



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia



Ministério da Ciência,
Tecnologia e Inovações



MARINA RAISA VILELA DA SILVA

**DESAFIOS NA DISSEMINAÇÃO DE ALERTAS DE RISCO
DE DESASTRES: BARREIRAS E ESTRATÉGIAS PARA
PAÍSES SUL-AMERICANOS**

2024

MARINA RAISA VILELA DA SILVA

**DESAFIOS NA DISSEMINAÇÃO DE ALERTAS DE RISCO DE DESASTRES:
BARREIRAS E ESTRATÉGIAS PARA PAÍSES SUL-AMERICANOS**

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de São José dos Campos; Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRA pelo Programa de Pós-Graduação em DESASTRES NATURAIS.

Área: Desastres Naturais. Linha de pesquisa: Desastres associados a eventos extremos, inundações e movimentos de massa.

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Luiz Leal de Moraes

São José dos Campos

2024

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2024]. Disponível em <http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao>

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Silva, Marina Raísa Vilela da
Desafios na disseminação de alertas de risco de desastres: barreiras e estratégias para países sul-americanos / Marina Raísa Vilela da Silva. - São José dos Campos : [s.n.], 2024.
82 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Desastres Naturais) - Pós-graduação em Desastres Naturais - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia; Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), São José dos Campos, 2024.
Orientador: Osvaldo Luiz Leal de Moraes.

1. Vulnerabilidade. 2. Desastres. 3. Disseminação. 4. Alertas. I. Moraes, Osvaldo Luiz Leal de, orient. II. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. III. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP. IV. Universidade Estadual Paulista (UNESP). V. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden). VI. Título.

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

A pesquisa intitulada "Comunicação de risco em desastres no Brasil: desafios e aprimoramento" pode ter diversos impactos potenciais significativos, tanto no contexto acadêmico quanto na prática aplicada. Alguns dos principais impactos esperados são: poder contribuir para a literatura existente sobre comunicação de risco, especialmente em contextos de desastres e outras emergências no Brasil e na América do Sul. Poder servir como base para comparações com outras regiões do mundo, ajudando a identificar particularidades e similitudes no manejo de riscos. No que diz respeito a políticas públicas, fornecer percepções valiosas para o aprimoramento das estratégias de comunicação utilizadas por autoridades e organizações durante desastres, tornando-as mais eficazes e eficientes. Servir como base para treinamentos e capacitações de profissionais que atuam em gestão de riscos e desastres. Instigar a revisão de políticas públicas relacionadas à gestão de riscos e desastres, promovendo uma comunicação mais clara e eficaz com a população. Tentar aumentar a conscientização pública sobre os riscos associados a desastres e as melhores práticas para lidar com eles. Deixar evidente como uma comunicação de risco mais eficaz pode contribuir para a redução de danos e perdas humanas e materiais durante desastres, ao preparar melhor a população para responder adequadamente. Contribuir para o fortalecimento da resiliência das comunidades, ao promover uma melhor compreensão dos riscos e das ações necessárias para mitigá-los. A pesquisa tem o potencial de gerar um impacto profundo e multidimensional, abrangendo avanços acadêmicos, melhorias práticas e benefícios sociais.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

The research entitled "Disaster risk communication in Brazil: challenges and improvements" may have several significant potential impacts, both in the academic context and in applied practice. Some of the main expected impacts are: to contribute to the existing literature on risk communication, especially in the context of disasters and other emergencies in Brazil and South America. To serve as a basis for comparisons with other regions of the world, helping to identify particularities and similarities in risk management. With regard to public policies, to provide valuable insights for improving the communication strategies used by authorities and organizations during disasters, making them more effective and efficient. To serve as a basis for training and qualifications for professionals working in risk and disaster management. To encourage the review of public policies related to risk and disaster management, promoting clearer and more effective communication with the population. To attempt to increase public awareness of the risks associated with disasters and the best practices for dealing with them. To demonstrate how more effective risk communication can contribute to reducing damage and human and material losses during disasters by better preparing the population to respond appropriately. To contribute to strengthening the resilience of communities by promoting a better understanding of risks and the actions needed to mitigate them. The research has the potential to generate a profound and multidimensional impact, encompassing academic advances, practical improvements and societal benefits.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Osvaldo Luiz Leal de Moraes

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Programa de Pós-Graduação em Desastres Naturais (Unesp/Cemaden)

Dr. Mário Francisco Leal de Quadro

Instituto Federal de Santa Catarina

Departamento Acadêmico de Saúde

Campus Florianópolis.

Dr. Victor Marchezini

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres (Cemaden/MCTIC)

Programa de Pós-Graduação em Desastres (ICT/Unesp - Cemaden/MCTIC)

Programa de Pós-Graduação em Ciência do Sistema Terrestre (PGCST/INPE)

Campus São José dos Campos

São José dos Campos, 28 de agosto de 2024.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primordialmente a minha mãe, baliza que me guia sempre onde quer que eu vá, força guerreira que me inspira a ser quem sou, ao meu pai por ter me escolhido e sempre alimentando meus porquês, a minha irmã Monick e meu irmão Giancarlo, a minha tia Laudiceia e a minha avó Maria pelo apoio incansável. Agradeço às minhas primas, principalmente a Darlene por sempre ter me motivado a não desistir e ser cada dia uma pessoa melhor. Agradeço também aos demais familiares e às minhas amigas Brena, Lorena e Thais, que ao longo do tempo se tornaram minha família. Agradeço à Aline, por mesmo de longe manter acesa a chama da amizade. Agradeço à Jessica, a Gabriela e Kellen por sempre me incentivarem e acreditarem na minha capacidade de superação. Agradeço à Instituição, principalmente à professora Luana pelo incentivo e oportunidade que promoveu meu crescimento acadêmico. Ao meu orientador Osvaldo Moraes que dedicou seu tempo para me orientar e incentivar a buscar o melhor de mim. Aos colegas de curso, que fiz durante a minha jornada acadêmica, pelo apoio, torcida e por tornarem a rotina mais leve. Foi um grande aprendizado a convivência com todos vocês. Aos demais professores pelos ensinamentos transmitidos. E todos aqueles que colaboraram de alguma forma para a realização deste trabalho. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

DA SILVA, M. R. V. **Desafios na Disseminação de Alertas de Risco de Desastres: Barreiras e Estratégias para Países Sul-Americanos**. 2024. Dissertação (Mestrado em Desastres Naturais) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), São José dos Campos, 2024.

Ações de prevenção de ameaças são de extrema importância, principalmente no que se refere a desastres. Em situações em que o risco se torna iminente é fundamental que o alerta seja compreensível e acionável por diferentes tipos de usuários. Assim, para investigar as limitações do eixo de comunicação, especialmente a parte de disseminação dos alertas, dentro do sistema de monitoramento e alerta, este trabalho apresenta e discute os desastres ocorridos no Brasil e na América do Sul. Através de uma revisão bibliográfica acerca da disseminação dos alertas entre autoridades e população em diferentes países da América do Sul. Este trabalho tem como intuito trazer a forma como é feita a disseminação de alertas nos países vizinhos ao Brasil, afim de buscar sugestões que possam ser realizadas em âmbito nacional para sanar as insuficiências desse sistema de disseminação de alertas em desastres. Os resultados desta pesquisa podem auxiliar os formuladores de políticas e tomadores de decisão a tornar esse sistema de alerta mais eficiente no país.

Palavras-chave: Vulnerabilidade; Desastres; Disseminação; Alertas.

ABSTRACT

DA SILVA, M. R. V. Challenges in Disseminating Disaster Risk Alerts: Barriers and Strategies for South American Countries. 2024. Dissertation (Master's degree in Natural Disaster) - São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology, National Center for Monitoring and Early Warning of Natural Disasters (Cemaden), São José dos Campos, 2024.

Accident prevention actions are important regarding socio-environmental disasters. In situations where the risk becomes imminent, it is essential that the alert is understandable and actionable by different types of users. Thus, to investigate the limitations of the communication axis within the monitoring and alert system, this work presents and discusses anthropogenic tragedies in Brazil and South America. Aimed to show how alerts are disseminated in countries neighboring Brazil, seeking suggestions that can be made at a national level to remedy the insufficiencies of this disaster alert dissemination system. The results of this research help policymakers and lawmakers establish this alert system, efficiently in their country.

Keywords: Vulnerability; Disasters; Communication; Alerts.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
CDE	Comitê Departamental de Emergência
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais
CENAD	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
CENAD/MI	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres do Ministério da Integração
CENEPRED	Centro Nacional para Estimativa, Prevenção e Redução de Risco de Desastres
CECOED	Centro de Coordenação e Controle de Desastres
CIAT	Centro de Información y Alerta Temprana
CIGERD	Comissão Interministerial de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres
CNM	Confederação Nacional de Municípios
COEN	Centro Operacional de Emergência Nacional
COMDEC	Coordenadorias Municipal de Defesa Civil
CONPDEC	Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil
CPRM	Companhia Pesquisa Recursos Minerais
DINAE	Dirección Nacional de Emergencias
DNPCAD	Dirección Nacional de Protección Civil y Gestión de Desastres
EFAS	European Flood Awareness System
ERCC	Emergency Response Coordination Center
EWS	Early Warning System
FEMA	Federal Emergency Management Agency
FEWS	Famine Early Warning Systems
GDACS	Global Disaster Alert and Coordination System
GIS	Geographic Information System
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFRC	International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies
ILO	International Labour Organization
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INDECI	Instituto Nacional de Defesa Civil
INPRES	Instituto Nacional de Prevenção Sísmica
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IoT	Internet of Things
IPAWS	Integrated Public Alert and Warning System
IPCC	Intergovernmental Panel on climate Change
ISDR	International Strategy for Disaster Reduction
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
NUDEC	Núcleo de Defesa Civil
NUPDEC's	Núcleos de Proteção e Defesa Civil
ONEMI	Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior

ONU	Organização das Nações Unidas
PCAD	Plano de Contingência para Atendimento a Desastres
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RENER	Rede Nacional de Emergência de Radioamadores
RRD	Redução de Risco de Desastres
S2iD	Sistema de Informações de Desastres
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SEN	Secretaría de Emergencia Nacional
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SENADECI	Servicio Nacional de Defensa Civil
SERNAGEOMIN	Servicio Nacional de Geología y Minería
SGR	Secretaría de Gestión de Riesgos
SHOA	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada
SINAE	Sistema Nacional de Emergencias
SINAGERD	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
SINDEC	Sistema Nacional de Defesa Civil
SINAGIR	Sistema Nacional de Gestión Integral de Riesgos
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
SMN	Serviço Meteorológico Nacional
SNGR	Sistema Nacional de Gerenciamento de Riscos
SNGRD	Sistema Nacional de Gestão de Risco de Desastres
SNDGR	Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos
SPCyAE	Secretaría de Protección Civil y Gestión de Emergencias
TIC's	Tecnologia da Informação e Comunicações
UN	United Nations
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNDRR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction
UNISDR	United Nations International Strategy for Disaster Reduction
UNGRD	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Conhecimento dos riscos.....	22
1.2 Monitoramento e alerta	23
1.3 Capacidade de resposta	24
1.4 Disseminação de alertas	25
2 OBJETIVOS	31
2.1 Objetivos Gerais	31
2.2 Objetivos específicos	31
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	32
3.1 Sistemas de alerta e comunicação em países da América do Sul	33
3.1.1 <i>Argentina</i>	33
3.1.2 <i>Bolívia</i>	35
3.1.3 <i>Chile</i>	35
3.1.4 <i>Colômbia</i>	36
3.1.5 <i>Equador</i>	37
3.1.6 <i>Paraguai</i>	38
3.1.7 <i>Peru</i>	38
3.1.8 <i>Uruguai</i>	39
3.1.9 <i>Venezuela</i>	41
3.2 Sistemas de alerta e comunicação no Brasil	42
3.3 A disseminação de informação a respeito de desastre no Brasil	45
4 METODOLOGIA	53
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	55
6 CONCLUSÕES	66
REFERÊNCIAS	73

1 INTRODUÇÃO

A terminologia desastres tem muitos significados. Segundo a terminologia da UNDRR, de 2017, desastre é *“uma séria interrupção do funcionamento de uma comunidade ou sociedade, que causa uma ampla escala de perdas humanas, materiais, econômicas ou ambientais, que excede a capacidade da comunidade ou sociedade afetada de lidar com a situação usando seus próprios recursos”*. Embora essa seja a terminologia adotada pelas Nações Unidas e na qual o Marco de Sendai possui estreita relação, ela não é a única. Países, e até mesmo outros organismos internacionais, conceituam desastre de formas independentes. Por exemplo, segundo a lei federal 14.750 de dezembro de 2023, desastre, no Brasil, é o *“resultado de evento adverso, de origem natural ou induzido pela ação humana, sobre ecossistemas e populações vulneráveis que causa significativos danos humanos, materiais ou ambientais e prejuízos econômicos e sociais”* (BRASIL, 2023).

Outro conceito relevante para a gestão do risco é aquilo que passou a ser conhecido como “Sistema de alerta” ou, como “Early Warning System”. Um sistema de alerta é um conjunto de ações, procedimentos e protocolos que estão na essência daquilo que veio, desde o início deste século, após o Marco de Hyogo, a constituir o campo da “Redução do Risco de Desastre” (RRD). Posto desta forma, percebe-se que a RRD envolve aspectos que vão além da mera conceituação, seja ela subjetivista ou objetivista (MORAES; LACERDA, 2024), mas, sobretudo, de guias e orientações a serem seguidas para mitigar as consequências de ameaças quando eles se apresentam. Olhando, particularmente, o que é um “Sistema de Alerta” identifica-se que ele está estruturado em quatro pilares: conhecimento de risco, monitoramento e alerta, capacidade de resposta e divulgação e comunicação.

O conhecimento de risco está relacionado com a geração de conhecimento, o aprimoramento de metodologias e banco de dados de pesquisas aplicadas a desastres (susceptibilidade, vulnerabilidade, risco). O aviso de desastre é sempre definido em termos da relação entre o risco, vulnerabilidade, capacidade de proteção e políticas públicas para mitigar/reduzir o risco. Compreender o risco significa analisar esses diferentes componentes. As ameaças referentes aos fenômenos naturais (chuvas, tornados, terremotos, secas etc.), tecnológicos (barragens mal planejadas/mal construídas, usinas nucleares etc.) e biológicos (vírus, bactérias) podem desencadear danos potenciais (MARCHEZINI et al., 2020).

O monitoramento de risco envolve a coleta de dados e informações para identificar possíveis ameaças e situações de risco iminente, visando emitir alertas antecipados de desastres.

Esses dados incluem aspectos físicos relacionados à meteorologia, como totais de precipitação e descargas atmosféricas. O centro nacional de monitoramento e alertas de desastres naturais (CEMADEN) é uma instituição crucial, realizando a análise de diversos dados e informações. Ele também produz conhecimento que sustenta a emissão de alertas sobre riscos de inundações, enxurradas e deslizamentos, além de fornecer boletins que orientam medidas de mitigação (TRAJBER, 2016). Enquanto as inundações graduais são monitoradas em conjunto com a ANA e a CPRM. Os alertas do CEMADEN são direcionados aos municípios, mesmo que o evento de inundação possa afetar toda a bacia hidrográfica. Já a agência nacional de águas (ANA) e a companhia de pesquisa e recursos minerais (CPRM) emitem boletins com previsões hidrológicas e indicam as tendências de aumento ou diminuição dos níveis dos rios.

No que tange à capacidade de resposta, consideram-se as formas de organização local e as estratégias para lidar com riscos anunciados. Essas capacidades estão geralmente ligadas às condições econômicas, sociais, culturais e institucionais da comunidade, e se relacionam diretamente com diferentes tipos de vulnerabilidades, como econômicas, políticas, científicas e institucionais.

Finalmente, mas não menos importante, é o eixo de comunicação. A comunicação de riscos envolve informar e notificar diversos atores sociais, incluindo agentes públicos de diferentes níveis de governo e setores como emergência, saúde e transporte, além de comunidades expostas e organizações de voluntários. Essas notificações abrangem diferentes escalas espaciais e temporais sobre possíveis ameaças e vulnerabilidades, que podem ter origens naturais e/ou tecnológicas.

O Sistema de Alerta Precoce (EWS) necessita de um mecanismo para emitir avisos e uma forte integração entre seus quatro elementos antes da ocorrência de um desastre, visando a resposta mais eficaz. Conforme a UNDRR e a IFRC, o EWS não apenas utiliza tecnologia, mas também promove uma interação eficaz entre autoridades, partes interessadas na gestão de desastres (SUFRI, 2020). A literatura está repleta de monografias, teses e artigos que exploram e analisam o sistema na totalidade ou cada um destes elementos individualmente. Como por exemplo o estudo de (BRADLEY, 2014), onde os autores fazem uma revisão bibliográfica afim de avaliar e sintetizar as descobertas de estudos sobre os efeitos das intervenções da comunicação de risco durante os quatro estágios do ciclo de desastre. Ou trabalho de (OGBONNAYA, 2024) que tem como ponto principal a importância da confiança dentro das redes sociais, para determinar a eficácia da disseminação de informações. O termo "alerta precoce" é amplamente utilizado para descrever a provisão de informações sobre circunstâncias

emergentes perigosas, permitindo ações antecipadas para mitigar riscos. Esse conceito aplica-se a uma variedade de riscos, incluindo geofísicos, biológicos, industriais e pessoais (BASHER, 2006).

Os sistemas de alerta precoce são frequentemente concebidos como uma “cadeia de alerta”, que conecta de forma linear as observações, a geração de alerta e sua transmissão aos usuários finais. Na meteorologia, o conceito de sistema de alerta “ponta a ponta” é amplamente utilizado para tornar previsões e avisos mais relevantes e utilizáveis, destacando a necessidade de interligar sistematicamente todos os elos dessa cadeia (WMO, 2023). No entanto, enquanto os modelos de processos geofísicos são bem desenvolvidos, os modelos de vulnerabilidade e resposta são geralmente menos avançados.

Um dos primeiros arcabouços teóricos do que é um sistema de alerta surgiram de forma significativa durante a década de 1970, em resposta à seca e fome no Chifre da África, levando à criação do Famine Early Warning System (FEWS) para antecipar ações de resposta e mitigar os impactos. Consoante a UNISDR (2005), *“um sistema de alerta é um conjunto de capacidades que permite gerar e disseminar informações de maneira oportuna e compreensível, permitindo que indivíduos, comunidades e organizações vulneráveis a desastres possam se preparar e agir adequadamente para reduzir riscos e perdas”*. Esses sistemas, ampliados recentemente como parte do novo paradigma de gestão de risco de desastres (UNDRR, 2015).

O estudo realizado por (SORENSEN, 1993) enfatiza a importância de sistemas de alerta eficazes e interconectados para a gestão de desastres. O autor argumenta que, embora os modelos de previsão e comunicação estejam bem desenvolvidos, a integração de todos os componentes do sistema de alerta é essencial para garantir que as informações cheguem de forma relevante e utilizável à população. Esses sistemas integram elementos científicos, gerenciais, tecnológicos e sociais nos processos de comunicação para alertar as pessoas em risco de maneira eficaz. Os riscos podem ser detectados por meio de pesquisa apropriada, utilizando técnicas de análise de engenharia, triagem, monitoramento e diagnóstico. As ameaças podem ser evitadas ao restringir o uso de materiais perigosos, fortalecer a segurança integrada nos dispositivos e melhorar a supervisão humana. As consequências podem ser minimizadas ao limitar a exposição a riscos, reduzir a vulnerabilidade de humanos e ecossistemas a tais perigos, e garantir um rápido e adequado tratamento quando essa exposição ocorrer (KATES, 1996).

Conhecimento e percepção de risco é muito mais do que conhecimento da ameaça. De acordo com (TOMINAGA, 2009), pode-se usar a seguinte relação para discutir cenários de

risco de desastres: $RISCO = AMEAÇA \times VULNERABILIDADE$, a equação sugere que o risco (a exposição a perdas ou danos) é determinado pela interação entre a ameaça (o que pode dar errado) e a vulnerabilidade (a facilidade com que isso pode ocorrer). Isso significa que quanto maior a ameaça e maior a vulnerabilidade, maior será o risco. A habilidade de perceber e evitar condições ambientais adversas é essencial para a sobrevivência. Esta capacidade humana possui tanto o poder de modificar o ambiente quanto de responder a ele, criando ou mitigando riscos (SANTOS, 2005).

As ameaças abrangem eventos naturais, tecnológicos e biológicos que podem resultar em danos significativos. A natureza dos fenômenos naturais, como chuvas intensas, tornados, terremotos e secas, está sendo cada vez mais questionada devido às atividades humanas que contribuem para as mudanças climáticas. Essas ameaças variam em escala e intensidade. Por exemplo, eventos de chuva extrema podem ocorrer rapidamente em áreas urbanas e rurais, com consequências diversas que nem sempre são percebidas como ameaças imediatas (VALENCIO et al., 2005). Além disso, períodos prolongados de seca, como os associados ao El Niño, podem ser intercalados com chuvas intensas em áreas propensas a deslizamentos devido à ocupação inadequada do solo. As mudanças climáticas afetam não apenas a temperatura e o aumento do nível do mar, mas também a frequência e a intensidade de ciclones, que são fenômenos climáticos significativos associados a inundações e erosão costeira (IPCC, 2021)

Nas últimas décadas, o avanço significativo da tecnologia tem sido acompanhado por eventos cada vez mais desastrosos, causando grandes danos às populações e seus bens. Para a maioria das pessoas, esses processos complexos são pouco familiares e difíceis de compreender. Diante dessa dificuldade em gerenciar os perigos contemporâneos, surgiu a necessidade de estabelecer uma nova disciplina, a "Avaliação do Risco", com o objetivo de auxiliar na identificação, caracterização e quantificação dos riscos. Enquanto os cientistas utilizam análises sofisticadas para avaliar os perigos, a maioria das pessoas confia na sua intuição ao julgar os riscos, um fenômeno conhecido como "percepção do risco" (SANTOS, 2005).

A ampla conceituação incluída neste pilar pode ser compreendida com os trabalhos dos conceitos de risco que têm sido debatidos por estudiosos há muito tempo, com diferentes enfoques que consideram aspectos sociais e geográficos. As abordagens sociais tendem a ser mais subjetivas, enquanto as geográficas adotam uma perspectiva mais objetiva, com várias concepções situando-se entre essas duas extremidades e combinando características de ambas. Os estudos também variam na maneira como avaliam os riscos, com a maioria priorizando a

escala coletiva em vez da individual, o que pode prejudicar as mitigações de risco ao não considerar como as pessoas percebem esses riscos (FIGUEIREDO, 2018).

Além disso, é comum encontrar análises focadas em tempos e locais específicos para todas as áreas de risco, sem levar em conta uma perspectiva sociocultural mais ampla. Entre as diversas abordagens existentes, está a análise de risco, que busca medir e mitigar os riscos. Embora distintas, a percepção de risco e a análise de risco estão frequentemente interligadas, enriquecendo a teoria com um compromisso com a visão objetivista para reduzir incertezas. É essencial saber distinguir risco e percepção de risco. O risco é visto como um procedimento analítico com uma certa objetividade, enquanto a percepção de risco aceita amplamente a subjetividade.

O eixo monitoramento e previsão é a essência daquilo que o CEMADEN faz (MORAES, 2023). Compreender as ameaças que a natureza pode apresentar significa dar atenção a como os eventos extremos de tempo e de clima podem ser entendidos e previstos e, como os seus impactos podem se traduzir, por exemplo, em inundações, enxurradas, deslizamentos de terra etc. Entretanto, as ameaças que deflagram desastres não são apenas as ameaças da natureza. Exemplo mais perfeito para isso foi o Desastre de Brumadinho. “Brumadinho” foi consequência de uma vulnerabilidade tecnológica (fragilidade da estrutura da barragem de contenção). Esse exemplo é contundente para a reflexão do que é ameaça e do que é vulnerabilidade. Conceitualmente esses dois vocábulos são excludentes, mas a limitação deste entendimento também representa um aumento do risco.

A Capacidade de resposta, o terceiro eixo de um sistema de alerta envolve a preparação, revisão e atualização periódica das normas jurídicas, políticas, planos e programas de prevenção de desastres e contingência, com a participação das instituições e órgãos relevantes, levando em conta os cenários de mudanças climáticas e seus impactos no risco de desastres. Além disso, inclui a promoção da resiliência de infraestruturas, tanto novas quanto antigas, para garantir sua segurança e operabilidade durante e após catástrofes, assegurando a continuidade dos serviços essenciais e de salvamento de vidas (CENTER, 2015).

Conforme o Escritório das Nações Unidas (UN, 2006), a capacidade de resposta deve ser desenvolvida tanto nacionalmente quanto comunitário. A capacidade de resposta requer conhecimento, planejamento e habilidade para uma ação rápida e adequada por parte das autoridades e daqueles que estão em risco. Para avaliar essa capacidade, devem ser considerados os seguintes questionamentos: os planos de resposta estão atualizados ou

testados? Estão utilizando a capacidade e o conhecimento locais? As pessoas estão preparadas e prontas para reagir aos alertas (BRAVO, 2022).

Para o preparo e a capacidade de resposta, a conscientização sobre os riscos enfrentados e o estabelecimento de estratégias de evacuação bem praticadas e testadas são fundamentais. Informações sobre comportamentos seguros para a redução de riscos, estudos das rotas de evacuação disponíveis na área de risco e identificação de pontos seguros para abrigo devem ser integradas a programas educacionais e de preparo da população (BRAVO, 2022).

A comunicação de riscos envolve o processo de informar sobre os riscos à saúde, ao meio ambiente natural e urbano, e à segurança da população (CUNHA, 2008). No caso de uma instalação perigosa, são exigidos diversos procedimentos de segurança para que seu funcionamento seja autorizado. Para tal, é necessário compreender o público-alvo dessa comunicação, saber quem são essas pessoas, quais são suas preocupações e quais informações elas necessitam.

A habilidade de se comunicar é essencial para viver em sociedade. O aumento da atenção aos problemas ambientais tem levado indústrias e agências reguladoras governamentais a reconhecer que a gestão de riscos é mais eficiente quando inclui um processo de comunicação e disseminação eficaz. A comunicação de massa pode tanto omitir quanto disseminar de forma indiscriminada mensagens ambientais. O conhecimento dos cidadãos sobre um desastre, seus efeitos e problemas, depende em grande medida do conteúdo das informações que recebem (DA CUNHA, 2012).

A importância da comunicação em desastres tem evoluído significativamente ao longo das décadas, passando de um componente muitas vezes negligenciado para uma peça central na gestão de riscos e desastres (RRD). Anteriormente, a comunicação de risco era subestimada, com pouca atenção dedicada à sua complexidade e impacto potencial na mitigação e resposta a desastres. Referências mais antigas, como o trabalho de Quarantelli (1984), destacaram a necessidade de melhorar a comunicação entre autoridades, mídia e o público durante crises, para reduzir o pânico e coordenar esforços eficazes de socorro.

Atualmente, enquanto o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) no Brasil implementa mecanismos básicos como alertas por SMS e sirenes, essas medidas são apenas uma parte do espectro mais amplo da comunicação de risco. Ainda há um longo caminho a percorrer para integrar tecnologias emergentes e estratégias de comunicação mais sofisticadas, que envolvam não apenas alertas, mas também educação pública contínua,

engajamento comunitário e uso eficaz das mídias sociais. O advento das redes sociais e tecnologias móveis transformou a dinâmica da comunicação em desastres, permitindo uma resposta mais rápida e direcionada, mas também exigindo uma gestão mais cuidadosa das informações e da desinformação durante crises.

A evolução da comunicação em desastres reflete um reconhecimento crescente de que a eficácia das operações de resposta depende crucialmente da capacidade de transmitir informações claras e confiáveis, adaptadas às necessidades e capacidades das comunidades afetadas. Investir em capacitação de profissionais de comunicação de risco e na educação pública sobre preparação e resposta a desastres é essencial para construir comunidades resilientes e sustentáveis no longo prazo. Assim, enquanto avanços significativos foram alcançados desde as primeiras análises críticas de Quarantelli, a plena compreensão e implementação da comunicação de risco ainda representam um desafio contínuo, com oportunidades significativas para inovação e aprimoramento nas estratégias de RRD.

Para desenvolver um modelo eficaz de disseminação de alertas de risco de desastres, é essencial primeiro examinar os componentes que influenciam essa disseminação. Como a comunicação de riscos melhora automaticamente a gestão de desastres, diversos modelos foram criados para identificar os fatores que afetam essa disseminação (FATHOLLAHZADEH, 2023). Uma revisão realizada (KARIMIZIARANI, 2023) sobre o uso das mídias sociais em respostas a desastres evidencia como essas plataformas facilitam a troca de informações em tempo real, aumentando a conscientização situacional e permitindo que comunidades afetadas se conectem rapidamente com organizações de resposta. Outro estudo foca na análise de diferentes mídias e como elas impactam a comunicação durante desastres. A pesquisa sugere que uma abordagem mais confiável e eficiente para a disseminação de informações pré-alerta pode melhorar a resposta da população, permitindo que as pessoas adotem medidas protetivas antes e durante um desastre (ZHANG, 2014).

Assim, um sistema de alerta eficaz deve integrar todas essas etapas, garantindo que a informação chegue de maneira clara e oportuna, permitindo que as pessoas adotem as medidas adequadas em situações de risco (BRADLEY, 2016). Um exemplo da limitada compreensão sobre o que constitui um sistema de alerta pode ser observado no Brasil, onde o CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) é a instituição responsável pelo monitoramento e pela emissão de alertas. No entanto, ser responsável apenas pelo monitoramento não equivale a ser encarregado de todo o sistema de alerta precoce. O "Early Warning System" engloba não apenas a coleta e análise de dados, mas também a comunicação

eficaz e a disseminação apropriada para preparação da comunidade responder de maneira assertiva aos alertas.

Uma das questões essenciais de “Comunicação em Desastre” é entender como a população recebe os alertas, como os interpreta e se estes tem sido realizado de maneira clara. Quando o risco se torna, em outras palavras, além do conteúdo na mensagem, seja ela escrita, sonora, sms, etc., é crucial que ela seja entendida pela população para a qual se destina. O ato de comunicar o alerta é, assim, um elemento chave do Sistema. Os números seguintes refletem a importância que deve ser dada a este pilar do sistema.

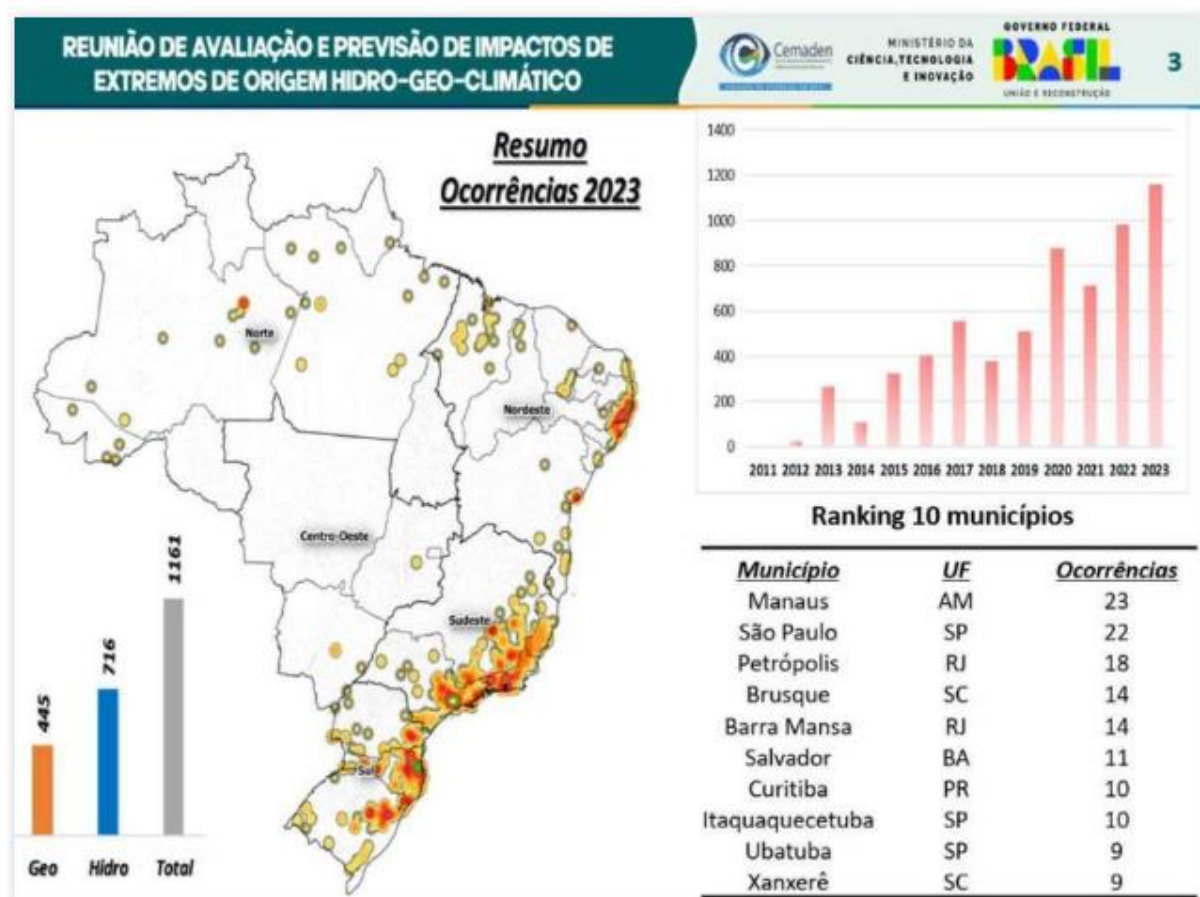
De acordo com informação do CEMADEN (MCTI, 2024) cerca de 9,5 milhões de brasileiros moram em áreas de risco sujeitas a deslizamentos de terra, enchentes e outros desastres. No ano de 2023 ocorreram no país 1.161 ocorrências, sendo que 716 destas estiveram associadas a eventos hidrológicos, como transbordamento de rios, e 445 de origem geológica, como deslizamentos de terra (MCTI, 2024). No mesmo ano foi constatado, também, 132 mortes associadas a eventos relativos a chuvas, 9.263 pessoas feridas ou enfermas e 74 mil desabrigados. Somando, 524 mil pessoas ficaram desalojadas. Os locais mais afetados foram o Sul do país, municípios de regiões metropolitanas das grandes capitais, vale do Maranhão, sudeste do Pará e municípios ribeirinhos do rio Amazonas.

O que tais números representam? A imensa maioria da população para a qual os alertas do CEMADEN se destinam faz parte de uma porção que é vulnerável não apenas economicamente, mas, também, com menor acesso à educação. Certamente que a forma de “comunicar” o alerta para tais pessoas deve levar em conta o perfil da mesma. Os dados também exemplificam que os desastres ocorreram em regiões com características culturais diferentes, o que deve se levar em consideração, já que são inúmeras as discrepâncias regionais. Portanto seria essencial adaptar as mensagens e os métodos de disseminação para garantir que todas as comunidades recebam as informações de maneira eficaz e compreensível.

A Figura 1 ilustra as ocorrências de eventos hidro-geoclimáticos extremos no Brasil em 2023, destacando tanto a distribuição geográfica quanto os municípios mais afetados. O gráfico mostra um crescimento considerável no número de ocorrências ao longo dos anos, com destaque para 2023, sugerindo um aumento contínuo na frequência e gravidade desses desastres. As regiões com maior incidência estão principalmente no litoral e áreas metropolitanas, como Manaus, São Paulo e Petrópolis. Os dados destacam que a vulnerabilidade da população afetada não se restringe apenas aos riscos ambientais, mas também a fatores socioeconômicos e educacionais. A maioria dessas comunidades enfrenta

dificuldades para interpretar e reagir de forma adequada aos alertas, uma vez que muitas têm baixo acesso à educação e recursos limitados. Além disso, as discrepâncias regionais e culturais demandam abordagens mais personalizadas na comunicação dos alertas. A imagem reitera a importância de um sistema de alerta precoce eficiente e adaptável, considerando o aumento significativo das ocorrências de desastres no país e a necessidade de estratégias de comunicação para uma disseminação de alertas mais inclusivas e compreensíveis para a população brasileira.

Figura 1 – Dados sobre os municípios brasileiros mais afetados por desastres naturais em 2023



Fonte: Cemaden, 2023

Os desastres normalmente acontecem da combinação entre ameaças, condições de vulnerabilidade e capacidade ou medidas insuficientes para reduzir as consequências negativas do risco. Sobre a importância das políticas públicas, programas, projetos e ações, deverão ser implementados nas próximas décadas, de modo a garantir e promover a autonomia e a independência das populações mais vulneráveis, principalmente no que diz respeito ao sistema de alerta, mais precisamente ao eixo de comunicação, ampliando dessa forma sua resiliência no enfrentamento dos desastres (TRAJBER, 2016).

É fato que os desastres impactam mais fortemente as áreas vulneráveis, e estão geralmente associados às áreas mais pobres de uma determinada cidade, consequentemente às pessoas que vivem nestes locais, cujo acesso à informação pode ser inacessível. Portanto, é imprescindível fazer com que a população, principalmente as que vivem em áreas de risco, compreenda o papel das entidades públicas e privadas dentro dos quatro eixos do sistema de alerta. O esclarecimento das funções, deixa claro quem e quando acionar, isso é essencial, já que o contexto apresenta demandas que necessita mudanças para existir redução dos danos em desastre. Mesmo com crescimento acelerado dos meios de comunicação, e estes estarem cada vez mais acessíveis, tragédias continuam ocorrendo e a comunicação com a população ainda é descrita por esses como insuficiente.

Diante do exposto, esse trabalho faz um diagnóstico de como o eixo **comunicação do alerta** está estruturado no Brasil. As pesquisas relacionadas à comunicação do desastre existem desde o início e estão normalmente relacionadas à comunicação ambiental. No que diz respeito a desastres, há pesquisas direcionadas à cobertura pela imprensa, mas não há para a comunicação dos profissionais de defesa e proteção civil com a população no geral (LOOSE, 2023). A pesquisa bibliográfica realizada foi em maior parte sobre a comunicação entre autoridades e a população em diferentes países da América do Sul, bem como uma análise documental de sites governamentais e publicações oficiais. Essa abordagem permitiu uma compreensão abrangente das práticas e desafios enfrentados na disseminação de informações, este trabalho sugere possíveis implementações que possam ser realizadas em âmbito nacional para sanar as insuficiências do sistema existente. Os resultados desta pesquisa podem auxiliar os formuladores de políticas e tomadores de decisão a tornar esse sistema de alerta mais eficiente no país.

Currie (2016) chama atenção sobre a frequência com que a comunicação durante desastres é prejudicada pela sobrecarga de sistemas e pela falta de treinamento específico para o pessoal envolvido. A necessidade de uma abordagem mais robusta, que inclua treinamento adequado e a criação de canais de comunicação redundantes, é essencial para garantir que as informações cheguem de maneira eficaz ao público.

Será feita uma breve contextualização dos quatro pilares que compõe o Sistema de Alerta de Desastres.

Figura 2 – Elementos que compõem um Sistema de Alerta de Desastres



Fonte: UNISDR, 2006

1.1 Conhecimento dos riscos

Um dos principais pilares que compõem o sistema de alerta é o Conhecimento do Risco. O risco de desastre, conforme a escola objetivista (MORAES; LACERDA, 2024) é definido como o produto probabilístico de dois outros riscos: a probabilidade de um evento da natureza vezes a probabilidade de uma vulnerabilidade antrópica. Quando estas duas probabilidades se tornam concretas, ou seja, em termos matemáticos, iguais a 1,0, a probabilidade do desastre é consequentemente transformada em realidade. É neste sentido que “conhecer o risco” se torna crucial. Compreender o risco significa analisar esses diferentes componentes. As ameaças referentes aos fenômenos meteorológicos (chuvas, tornados, terremotos, etc.), ou biológicos (vírus, bactérias), ou geotécnicas (terremotos), ou climatológicos (secas), ou hidrológicos (inundações, enxurradas) quando de encontro a alguma vulnerabilidade antrópica como tecnológica (barragens mal planejadas/mal construídas, usinas nucleares, etc.), ou social (favelas), ou cultural (sociedades nas quais as mulheres são

desconsideradas), dentre muitas outras, podem desencadear desastres. Os impactos dos desastres estão diretamente relacionados com a magnitude destas ameaças combinadas.

As análises de riscos exigem a coleta e classificação sistemática de dados anualmente, levando em conta a natureza dinâmica das ameaças e vulnerabilidades, influenciadas por processos como urbanização, mudanças no uso do solo e degradação ambiental. Essas avaliações e o mapeamento do meio físico são essenciais para fornecer conhecimento às pessoas, apoiar a priorização de sistemas de alerta precoce e orientar os preparativos para prevenção e resposta a desastres (SILVA, 2022).

A avaliação de riscos envolve três etapas principais: i) Identificação de riscos; ii) Análise de riscos; e iii) Avaliação de riscos. Na primeira etapa, os usuários definem o contexto (como objetivo, equipe de trabalho, critérios de risco e usuários finais) e a base (tipo de perigo, escala, extensão, elementos em risco e métricas de risco). A segunda etapa visa entender a natureza e o nível do risco. A análise de risco pode ser qualitativa (baseada em classificações de especialistas, com riscos descritos como altos, médios ou baixos), quantitativa (descrita por uma métrica específica, como dano financeiro ou número de possíveis vítimas) ou semiquantitativa (utilizando índices). A terceira etapa, a avaliação de riscos, é geralmente realizada com as outras etapas, exigindo que a equipe defina critérios de avaliação para identificar e priorizar os riscos (CARDOZO, 2018).

1.2 Monitoramento e alerta

Outro eixo crítico em um sistema de alerta diz respeito ao monitoramento das ameaças da natureza e previsão da sua ocorrência. Geralmente, no caso dos eventos relacionados ao clima, tal atividade é executada pelos Institutos de Meteorologia. Entretanto, mais do que emitir um aviso meteorológico, se houver a possibilidade de prever, em adição, as suas consequências, como um deslizamento de terra, uma enxurrada, então o aviso meteorológico se traduz como um alerta de desastre (MORAES, 2023).

Este eixo abrange os componentes de monitoramento e previsão de ameaças. É essencial fornecerem estimativas pontuais do risco potencial que comunidades, economias e o meio ambiente enfrentam. Deve existir uma base científica robusta para a previsão de ameaças, juntamente com um sistema confiável que funcione 24 horas por dia, sete dias por semana, conforme recomendado pelo Marco de Ação de Sendai (SILVA, 2023).

Antes do ano de 2011, o país possuía uma lacuna nesse eixo, a criação do CEMADEN foi justamente para preencher o espaço até então vazio, no monitoramento e alerta, sendo responsável pelo acompanhamento das ameaças naturais em áreas de risco em municípios brasileiros vulneráveis a desastres causados por extremos hidrometeorológicos. Além disso, realiza pesquisas e desenvolve inovações tecnológicas para melhorar o sistema de alerta precoce, com o objetivo final de reduzir o número de vítimas fatais e os danos materiais em todo o país. Os alertas emitidos pelo CEMADEN são enviados ao CENAD que recebe os comunicados e os encaminha para as defesas civis estaduais e municipais, que são encarregadas da mobilização e resposta (SILVA, 2023).

É importante frisar que um alerta de desastre, no sentido descrito acima, é apenas um dos pilares do Sistema de Alerta. O alerta, por si só, não representa o sistema.

1.3 Capacidade de resposta

Na parte que tange à capacidade de resposta, incluem-se as formas de organização local e as estratégias adotadas para responder aos eventos extremos e riscos em determinadas áreas. Normalmente, as capacidades de resposta estão relacionadas às condições econômicas, sociais, culturais e institucionais para fazer enfrentar as ameaças.

A capacidade de resposta é um elemento crucial na gestão de riscos de desastres. Normalmente, é definida como as ações de curto prazo adotadas por indivíduos e comunidades ao nível local durante os eventos extremos, mas também pode ser analisada em uma escala nacional. Isso inclui uma série de estratégias de enfrentamento aplicadas antes, durante e após um desastre (ŠAKIĆ, 2022).

A capacidade de resposta também pode ser pensada como dimensão de risco, que se refere a instituições públicas e entidades privadas e devem suportar e mitigar os riscos, evitando tornar-se um desastre. A informação é essencial, mas, neste caso, não é suficiente para agir. A forma de organização social coletiva entre os moradores e outras entidades é um diferencial, uma vez que organizados podem planejar um exemplo de capital social que possa ser essencial durante evacuação frente a tragédia.

Esses sistemas evoluíram significativamente com os avanços da tecnologia e uma melhor compreensão dos riscos associados às mudanças climáticas. Destaca-se a importância de uma abordagem coordenada envolvendo todas as partes interessadas, desde comunidades locais até governos nacionais, para garantir que os alertas levem a respostas oportunas e adequadas. A integração de abordagens centradas na comunidade tem mostrado ser promissora

na melhoria da redução de riscos de desastres, envolvendo aqueles mais afetados no processo de tomada de decisões (OUMA, 2020).

Além disso, o eixo em questão, dentro do sistema de alerta precoce, trata da importância da centralidade de informação, sendo que quanto mais acessível e acionável as informações fornecidas, maior serão os resultados voltados a mitigação eficaz dos riscos e preparação para emergências. Isso está alinhado com as estratégias contemporâneas que ressaltam a importância do conhecimento local e da participação comunitária na estrutura da gestão de desastres (BHARDWA, 2021).

1.4 Disseminação de alertas

O outro pilar do sistema está relacionado com a disseminação de alertas e que é o objeto desta dissertação.

O ato de informar está em constante mudança, acima de tudo em um cenário de surgimento das tecnologias de informação e comunicação (TICs), que aprimoram as noções de tempo e espaço, as relações sociais, os padrões de ética e moral, assim como as dimensões da confiança e segurança. Tais modificações se fazem por mudanças inesperadas na duração e nas formas de linguagem textual e audiovisual, assim como geram uma sensação de insegurança a respeito da certeza das fontes de informação, sendo difícil reconhecer os papéis de emissor e receptor de informação (Marchezini et al, 2018).

Além disso, a pesquisa de Banzal et al., (2022) destaca a evolução das estratégias de comunicação em desastres, sublinhando a importância da integração de modernas TICs para aumentar a eficiência dos sistemas de alerta precoce. Os autores como exemplo de (MASPO et al., 2018) salientam que o aproveitamento das redes de sensores sem fios e da internet das Coisas (IoT) pode melhorar significativamente a recolha e disseminação de dados em tempo real, facilitando assim respostas mais rápidas e eficazes a desastres iminentes.

Porém é necessário entender a diferença entre informar e comunicar, o repasse de informação que acontece hoje entre população e defesa civil não pode ser descrito como eficiente. Uma vez que existem conceitos distintos sobre informação e comunicação e vinculá-los como sinônimos é muito comum. No entanto, (WOLTON, 2009) entende que há uma discrepância essencial entre informação e comunicação: A informação diz respeito a mensagens orais, imagens e textos, a mesma é feita apenas em um sentido sem que haja troca entre emissor e receptor. Enquanto a segunda a comunicação é mais complexa, pressupondo que exista uma

relação entre indivíduos, e o objetivo da comunicação é transmitir uma mensagem de um emissor para um receptor, buscando alcançar entendimento e interação entre as partes envolvidas. Essa troca de informações pode ocorrer de forma verbal ou não verbal, direta ou indireta, podendo ocorrer através de diversos meios, como palavras, gestos, símbolos, imagens, sons e tecnologias. Informação e comunicação podem até corroborar entre si, mas não são sinônimos.

Na busca sobre comunicar, são encontradas duas perspectivas para afirmação. São elas: Transmitir Informação ou Mensagem: Nesta perspectiva, "comunicar" refere-se ao ato de transmitir informações, ideias, sentimentos ou mensagens de uma pessoa para outra ou de um grupo para outro. Isso pode envolver o uso de linguagem verbal, como fala ou escrita, bem como linguagem não verbal, como gestos, expressões faciais e linguagem corporal (DEVESA, 2017).

A comunicação eficaz envolve não apenas a transmissão clara da mensagem, mas também a compreensão e interpretação precisa por parte do receptor. A outra perspectiva é: Estabelecer uma Conexão ou Relacionamento: O "comunicar" é vista como o processo de estabelecer conexões interpessoais, construir relacionamentos e interagir com os outros. Isso vai além da simples troca de informações e envolve aspectos como empatia, escuta ativa, feedback e construção de confiança. A comunicação eficaz nessa perspectiva não apenas transmite mensagens, mas também fortalece os laços entre as pessoas e promove a compreensão mútua e o respeito (DEVESA, 2017).

A necessidade da clareza que informar algo não é o mesmo que comunicar é de suma importância aqui, informar algo não requer uma resposta. A informação é apenas o começo do diálogo entre emissor e receptor. A informação muitas vezes pode até ser prejudicial, principalmente se tratando de desastres, a mensagem por si só pode surtir o efeito completamente oposto do esperado. Pois a informação necessita um pré-entendimento do receptor. As informações na maioria das vezes pretendem divulgar dados, notícias ou aprimorar o conhecimento daqueles que a recebem.

Moradores, cientistas e gestores têm o desafio em comum de buscar com que as respostas sejam mais rápidas e eficazes a quando a situação de desastre for iminente. Embora seus esforços nem sempre se conjuguem em torno dele. Como comunicar as diferentes dimensões da componente do risco? Como a comunicação pode ser facilitada durante uma conversa em que os papéis tradicionais de emissor e receptor não são mais claros? O conceito

de comunicação de risco ainda é recente na comunidade científica e, na prática da defesa civil, tendo sido utilizado pela primeira vez em 1984 (LEISS, 1996).

Comunicar as diferentes dimensões do risco envolve abordar as vulnerabilidades, exposições e ameaças que afetam uma comunidade. Para que as disseminações dos alertas sejam eficazes, é essencial que essas dimensões sejam apresentadas de forma clara e acessível, utilizando linguagem adaptada ao público-alvo. As mensagens devem ser baseadas em fatos, sendo transmitidas por meios que alcancem o maior número de pessoas, como redes sociais, rádio ou televisão. O uso de visualizações (mapas de risco, gráficos) também facilita o entendimento, permitindo que as pessoas compreendam como e onde estão expostas (CURRIE, 2022).

Na comunicação de risco contemporânea, especialmente em situações de emergência, os papéis de emissor e receptor podem se tornar mais difusos, já que tanto autoridades quanto cidadãos compartilham informações. Para lidar com essa mudança, a disseminação deve ser interativa e colaborativa, utilizando plataformas como redes sociais, que permitem o diálogo bidirecional. Incentivar o público a se engajar, compartilhar informações locais e relatar situações em tempo real pode aumentar a eficácia da disseminação, transformando os cidadãos em colaboradores ativos na gestão do risco.

O conceito de comunicação de risco é relativamente recente, especialmente em sua aplicação prática dentro da defesa civil. Ele ganhou destaque nas últimas décadas, com o aumento da frequência e severidade dos desastres naturais. O campo da comunicação de risco evoluiu à medida que as ciências sociais começaram a estudar como as pessoas percebem e respondem a ameaças. Embora os fundamentos da comunicação de risco estejam bem estabelecidos, sua aplicação prática ainda está sendo desenvolvida e ajustada em muitas áreas, incluindo a defesa civil, onde a integração com novas tecnologias, como a Internet das Coisas (IoT), está ajudando a tornar as respostas mais eficientes (REED, 2024).

Monteiro et al., (2020) apresentou tais alterações quanto as questões das mídias sociais que emergiram como um componente essencial nas estratégias de disseminação dos alertas, especialmente através das mídias sociais. Eles destacam a importância da participação pública e como plataformas como Facebook e Twitter são utilizadas para compartilhar informações oficiais e coletar dados da população em tempo real, permitindo respostas mais rápidas a desastres.

O tema necessita ainda desenvolvimento, pesquisa e política públicas. Isso certamente aconteceram por vias da educação, a população precisar estar efetivamente presente no processo

de tomada de decisão, buscando melhorias frequentes aos seus locais. A amplificação social do risco é entendida como fenômeno de processamento de informação, estrutura instituições, comportamento de grupo social e respostas individuais que visam moldar a experiência social do risco e promover resultado (DI GIULIO et al., 2006).

A comunicação de desastres no âmbito dos sistemas de alerta precoce enfatiza o papel crítico da comunicação eficaz na mitigação dos impactos dos desastres. Conforme o PNUD, os sistemas de alerta precoce são essenciais para proteger vidas e meios de subsistência, fornecendo informações oportunas e práticas às comunidades em risco. Estes sistemas envolvem uma abordagem abrangente, incluindo o desenvolvimento de produtos relacionados com o risco, a melhoria dos canais de comunicação e a garantia de que a disseminação das informações será feita de maneira acessível e compreensível tanto para os tomadores de decisão como para o público. Os investimentos em infraestruturas de comunicação e no envolvimento comunitário são cruciais, especialmente em áreas com recursos limitados (PNUD, 2020).

Na literatura sobre Sistemas de Alerta Precoce (EWS), as componentes de disseminação e comunicação são frequentemente tratadas em conjunto. Essencialmente, a disseminação refere-se à forma como a informação é entregue a população, enquanto a comunicação diz respeito ao conteúdo dessa informação. Houve progressos significativos na maneira como as informações de alerta e preparação são transmitidas e disseminadas, especialmente com o avanço tecnológico (por exemplo, e-mails, mensagens de texto, transmissões de rádio e aplicativos móveis) (SAKIC, 2022).

No entanto, falhas nos EWS ainda ocorrem principalmente devido a práticas inadequadas de comunicação e disseminação (BASHER, 2006). Isso é especialmente verdadeiro nos países em desenvolvimento, onde muitos ainda não têm acesso às tecnologias necessárias para receber informações de alerta. A disseminação das informações de alerta também precisa ser cuidadosamente planejada. Dados brutos de previsão devem ser analisados por especialistas técnicos, por exemplo, não são adequados para serem disseminados além deste grupo de especialistas, pois exigem conhecimentos e habilidades específicos para serem compreendidos e interpretados.

Um ponto importante é o papel crítico da disseminação eficaz em todas as fases da gestão em desastre, desde a preparação até à recuperação. Ressaltar a divulgação oportuna e precisa de informações pode reduzir significativamente o impacto dos desastres nas populações vulneráveis. É necessário também o envolvimento da comunidade e o uso de tecnologias de

comunicação modernas para aumentar a eficácia dos sistemas de alerta precoce e dos esforços de resposta (MOORTHY, 2022).

É necessário existir uma compressão oriunda de especialistas técnicos que certifique que a disseminação, deverá ser contínua e integrada ao longo das fases de gestão de desastres apresentando-se em diferentes momentos, como na prevenção, preparação, resposta e recuperação também é importante compreender as particularidades dos diferentes público-alvo para comunicar eficazmente informações sobre perigos, vulnerabilidades e risco. A comunicação dos riscos deve chegar aos mais vulneráveis e garantir a acessibilidade para todos, considerando fatores psicológicos, sociais, culturais e políticos que influenciam como as pessoas percebem e reagem aos riscos (STEWART, 2024).

A disseminação de informações, o diálogo contínuo com as comunidades e a participação ativa dos cidadãos, são de suma importância para garantir que a disseminação não seja apenas informativa, mas também colaborativa, permitindo uma troca mais efetiva de informações entre as autoridades e as populações afetadas. Isso ajuda a melhorar tanto a preparação quanto a resposta a desastres. O autor destaca a necessidade de personalizar as mensagens de acordo com o público-alvo, aumentando a eficácia e a compreensão durante os desastres (STEWART, 2024).

A disseminação de informações deve ser estruturada, avaliada e aprimorada para fortalecer a resiliência das comunidades frente a desastres. Modelos teóricos e estratégias práticas, devem ser praticados em conjunto, enfatizando a importância do envolvimento comunitário. Essas ideias são fundamentais para desenvolver estratégias de comunicação de risco mais eficazes e para construir comunidades mais resilientes a desastres.

Visando uma forma assertiva de disseminação, visto que as consequências de falsos alarmes e/ou atrasos nas comunicações podem ser extremamente perigosas e devem ser evitadas a todo custo. Esta questão está estritamente relacionada com a escolha do sistema de monitorização que melhor se adapta ao modelo de previsão implementado. É necessário integrar várias **estratégias** para melhorar a disseminação dos alertas quando existir o risco, incluindo a utilização de múltiplos canais de comunicação e o desenvolvimento de materiais informativos que sejam culturalmente sensíveis e acessíveis (OGBONNAYA, 2020).

Apesar de muitos esforços a disseminação dos alertas muitas vezes é feita sem evidências sistemáticas, o que gera deficiência na eficácia das intervenções. Devido esse ponto justifica-se a necessidade de uma revisão sistemática para avaliar quais práticas funcionam melhor e quais aspectos precisam de melhorias dentro desse eixo que é tão vital ao sistema de

monitoramento e alerta. A ideia é superar as barreiras e envolver a comunidade. O trabalho enfatiza a necessidade de treinamento e a criação de modelos para medir a eficácia das práticas de comunicação de risco.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos Gerais

Este estudo tem como objetivo realizar uma pesquisa bibliográfica e documental sobre a comunicação entre autoridades e a população em diferentes países da América do Sul e como são disseminados os alertas em ocasiões de desastres, o intuito é fazer um comparativo com Brasil e entender o funcionamento desses.

2.2 Objetivos específicos

Para cumprir o objetivo principal proposto, os seguintes objetivos específicos deverão ser cumpridos:

- Analisar as estratégias governamentais de disseminação de alertas de risco de desastres nos países da América do Sul.
- Analisar as estratégias do governo federal na disseminação de alertas de desastres no Brasil.
- Analisar iniciativas estaduais e municipais de disseminação de alertas de risco de desastres no Brasil.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNDRR) define um sistema de alerta precoce como “um sistema integrado de monitoramento, previsão e previsão de perigos, avaliação de risco de desastres, sistemas e processos de atividades de comunicação e preparação que permitem que indivíduos, comunidades, governos, empresas, e outros a tomar medidas oportunas para reduzir os riscos de desastres antes de eventos perigosos” (UNDRR, 2019). Os sistemas de monitoramento e alerta devem integrar a comunidade técnica e científica, as autoridades e a sociedade, para que os alertas de previsão e detecção de eventos extremos orientem as respostas adequadas para se preparar contra os perigos (UNISDR, 2004).

No âmbito nacional, o governo estabelece a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2012), que prevê a introdução de sistema de alerta e alarme nas áreas cadastradas como prioritárias, acionando um plano de emergência para que as pessoas evacuem suas residências em direção aos pontos de apoio (abrigo temporário) (CARVALHO, 2018). Em áreas de risco onde a atividade humana já está consolidada, os sistemas de alerta são importantes ferramentas de auxílio para a redução de danos e prejuízos (KOBAYAMA et al., 2004).

A Política Nacional estabelece, também, diversas diretrizes sobre como proceder frente aos desastres, além de definir as competências da União, dos estados e municípios para o monitoramento e alerta de desastres. Porém, essas diretrizes não são executadas em sua totalidade. Portanto, é indispensável serem encorajadas e implementadas em processos contínuos para não serem interrompidas nos intervalos entre uma tragédia anunciada e outra (TREIS, 2020).

A PNPDEC, cuja implementação é insuficiente no que se refere a suas diretrizes e competências para a gestão de desastres no Brasil, é uma combinação de fatores estruturais, políticos e operacionais. Primeiramente, a disparidade de recursos e capacidades nos níveis federal, estadual e municipal é extremamente prejudicial. Embora a PNPDEC forneça um marco claro para as responsabilidades da União, estados e municípios, na prática, muitos deles, especialmente os municípios, apresentam desempenho abaixo do ideal em termos de recursos financeiros, técnicos e humanos para monitoramento, prevenção e intervenção eficaz em situações de desastre. Como observou Marchezini et al., (2017) a maioria dos municípios “tem dificuldade de implementação que diminuem a capacidade de resposta de municípios e

comunidades, que geralmente são os encarregados dos primeiros passos na resposta aos desastres”.

3.1 Sistemas de alerta e comunicação em países da América do Sul

A este respeito é apresentando o sistema de monitoramento e alerta em desastres dos países sul americanos, o intuito é fazer um comparativo entre países buscando alternativas para o aprimoramento do sistema de monitoramento brasileiro. Os países sul-americanos possuem similaridade tanto na tipologia de desastres como na questão de uma grande parte população possuir algum tipo de vulnerabilidade (IPCC, 2022).

Estudos como de (MARCILLO, 2021) apontam a falta de dados detalhados e integrados que compromete a eficácia das estratégias de comunicação de risco durante desastres, particularmente em países sul-americanos. A falta de estudos específicos e a escassez de informações robustas dificultam a implementação de sistemas de comunicação que sejam totalmente confiáveis. Isso resulta em desafios na comparação de práticas adotadas em diferentes contextos e na avaliação da eficácia das estratégias em termos de preparação e resposta a desastres. Além disso, a carência de literatura científica e a ausência de uma abordagem transdisciplinar na gestão de risco agravam esse cenário, limitando a capacidade de formular recomendações baseadas em evidências sólidas.

3.1.1 Argentina

Na Argentina, existe um sistema de alerta em desastres naturais, administrado pela Secretaria de Proteção Civil e Abordagem de Emergências (SPCyAE), referente ao Ministério de Segurança da Nação. Este sistema visa prevenir, mitigar e responder a diferentes tipos de desastres que podem surgir em todo o país.

O sistema de alerta em desastres na Argentina assim como no Brasil possui quatro elementos, são eles: Coordenação entre Autoridades, Comunicação de alertas, Plano de Emergência e Resposta e Monitoramento de Alerta. A Secretaria de Proteção Civil e Abordagem de Emergências fica com a parte específica de coordenação e resposta a emergências, o Sistema Nacional de Gestão Integral de Riscos (SINAGIR) é um sistema mais extenso e integral que tem como foco à gestão integral do risco e à proteção civil em todas as suas dimensões (MENALLED, 2022).

As autoridades Argentina monitoram as condições meteorológicas, hidrológicas e geológicas em todo o país por meio de agências como o Serviço Meteorológico Nacional

(SMN), o Instituto Nacional de Prevenção Sísmica (INPRES) e outros. No momento que são detectadas, tempestades severas, inundações, incêndios florestais ou terremotos, são emitidos alertas para noticiar os cidadãos e as autoridades locais sobre os possíveis riscos (MENALLED, 2022).

Os alertas são divulgados por meio de diferentes canais de comunicação, sendo eles, rádio, televisão, mídias sociais, aplicativos móveis e sirenes em áreas vulneráveis. A Secretaria de Proteção Civil e Abordagem de Emergências coordena as atividades de resposta a desastres ao nível nacional e trabalha com auxílio das províncias, municípios e outras agências governamentais. Porém, apesar de consolidado o sistema de alerta argentino, ainda há muito o que melhorar, especialmente em áreas remotas ou em comunidades vulneráveis (MENALLED, 2022).

No ano de 2012 houve uma inundação histórica que chegou a cobrir 50% da cidade de La Plata, onde uma pessoa faleceu e outras 2.200 tiveram de ser evacuadas da cidade localizada no Sul de Buenos Aires, capital do principal distrito do país, informam as autoridades. A tempestade que também atingiu a capital matou oito pessoas e afetou 350 mil antes de seguir para o sul e atingir a cidade de La Plata, onde 400 mm de água caíram em duas horas (FRANCE, 2013).

Nessa ocasião foram utilizados como meio de comunicação, para alertar a população sobre o risco iminente, rádio, televisão, SMS, redes sociais e aplicativos móveis, durante o evento os métodos foram utilizados. Em algumas áreas, sirenes e alto-falantes foram utilizados para alertar a população local sobre a iminência das inundações e fornecer instruções sobre evacuação e segurança. A equipe de resgate juntamente com voluntários utilizou megafones e sistemas de alto-falantes móveis para alertar as pessoas sobre a necessidade de evacuação imediata. A disseminação de informações sobre desastres na Argentina é considerada razoável, isso pelo fato de integrar vários métodos para fazer a disseminação dos alertas, embora ainda haja espaço para melhorias, estas são baseadas em estudos que indicam a necessidade de uma abordagem mais robusta na disseminação dos alertas.

Segundo Chesini (2018), uma das principais deficiências é a falta de integração entre os sistemas nacionais e locais, o que impede uma disseminação eficaz das informações em tempo real. Ele destaca que, embora a Argentina tenha implementado avanços na coleta de dados para monitoramento de desastres, ainda é necessário reforçar a redundância nos sistemas de comunicação e aumentar a participação comunitária para garantir que os alertas cheguem de forma clara e rápida às populações.

3.1.2 Bolívia

A região da Bolívia enfrenta uma variedade de desastres, incluindo terremotos, deslizamentos de terra, inundações e secas. No ano de 2007 inundações e deslizamentos de terra mataram 51 pessoas e afetou 4% da população da Bolívia. As autoridades responsáveis utilizaram os meios de comunicação de massa, como rádio, televisão, sites governamentais e redes sociais, para disseminar informações sobre os riscos e medidas de segurança relacionadas aos desastres (BBC, 2007).

O Sistema Nacional de Gestão de Riscos e Desastres (SENADECI) foi o órgão que coordenou essas ações, visto que o mesmo tem a função de planejamento a longo prazo, gestão de recursos e a formulação de políticas relacionadas à defesa civil e à gestão de desastres. O Centro de Operações de Emergência Nacional (COEN) está incumbido de coordenar as atividades de resposta a desastres em todo o país. O COEN trabalha juntamente com cooperação com governos locais, agências de gestão de emergências e outras partes interessadas para monitorar eventos climáticos extremos, emitir alertas e sistematiza operações de evacuação e assistência às comunidades afetadas (MARIACA, 2013).

Além do COEN, outras instituições, como o Serviço Nacional de Meteorologia e Hidrologia (SENAMHI), desempenham um papel essencial na previsão e monitoramento de eventos climáticos adversos, fornecendo informações que abastecem o sistema de alerta precoce. Porém, apesar dos esforços para melhorar a capacidade de resposta a desastres na Bolívia, ainda há muito o que fazer, são inúmeros os desafios a serem enfrentados, incluindo limitações de infraestrutura e recursos em algumas áreas do país, bem como questões relacionadas à coordenação e comunicação entre as diferentes agências e níveis de governo (MARIACA, 2013).

3.1.3 Chile

Outro país da América do Sul que tem um sistema de alerta definido é o Chile, regido pela Oficina Nacional de Emergência (ONEMI), uma agência governamental vinculada ao Ministério do Interior e Segurança Pública. Este sistema visa prevenir, mitigar e responder a uma diversidade de desastres que podem ocorrer. Os principais aspectos do sistema de alerta Chileno são: Monitoramento, Comunicação de alertas, Plano de Emergência e Resposta e coordenação entre autoridades assim como na Argentina (VALDIVIESO, 2019).

Os cenários meteorológicos, geológicos e hidrológicos em todo o país, são coordenados com outras agências como o Serviço Nacional de Geologia e Mineração (SERNAGEOMIN) e o Serviço Hidrográfico e Oceanográfico da Marinha (SHOA). À medida que condições adversas são verificadas, como terremotos, tsunamis, erupções vulcânicas, incêndios florestais ou inundações, é lançado um alerta para informar a população e as autoridades locais sobre os riscos. Os alertas são feitos por meio de diversos canais de comunicação, incluindo rádio, televisão, sites oficiais, aplicativos móveis e redes sociais. A ONEMI comanda as atividades de resposta a desastres em nível nacional e trabalha junto com as regiões, províncias e comunidades afetadas (VALDIVIESO, 2019).

O País possui uma grande disposição a desastres devido à sua posição geográfica ao longo do círculo de fogo do pacífico e grande parte de seu território está exposto ao constante choque da placa tectônica de Nazca e da placa Sul-Americana. Sendo assim, a preparação e a resposta a emergências são assuntos extremamente importante no Chile, o sistema de alerta em desastres desempenha um papel crucial na proteção da população e na redução do impacto desses eventos (BBC MUNDO, 2014).

No ano de 2010, no dia 27 de fevereiro, ocorreu um terremoto de magnitude 8,8 (Mw) que teve origem devido ao deslocamento repentino da placa de Nazca sob a placa Sul-Americana. Como consequência deste evento sísmico, foi gerado um tsunami significativo que causou 124 vítimas mortais, elevando o número total de vítimas para 521 (BARRIENTOS, 2010).

Então as pessoas foram instruídas a evacuar para áreas mais altas e seguras. Esses alertas foram transmitidos por meio de sistemas de alerta precoce, como sirenes, mensagens de texto e alertas de rádio e televisão. O desastre de 2010 destacou a necessidade de melhorar a preparação e prevenção de desastres no Chile. Após o evento, o governo implementou medidas para fortalecer os sistemas de alerta precoce, atualizar os planos de emergência, promover a construção de infraestrutura resistente a desastres e aumentar a conscientização pública sobre medidas de segurança.

3.1.4 Colômbia

A Colômbia também sofreu com um desastre, deslizamentos e inundações que devastaram a cidade de Mocoa em abril de 2017, deixando pelo menos 322 mortos, 71 desaparecidos e mais de 4.500 afetados, no que foi considerada a pior tragédia natural da história recente da Colômbia (ACOSTA, 2022). Foram utilizadas na ocasião sirenes e alto-

falantes para alertar a população sobre emergências. Mensagens de texto deram aos residentes de áreas afetadas instruções sobre como agir. Além disso, as redes sociais e os sites de notícias disseminaram informações atualizadas sobre a situação. Estes são alguns dos métodos pelos quais a população de Mocoa, na Colômbia, foi alertada sobre o deslizamento de terra em abril de 2017. No entanto, apesar dos esforços de alerta, a magnitude do desastre acabou sendo devastadora, destacando a importância da preparação e da prontidão para desastres.

A maioria dessas medidas foram realizadas de acordo com sistema de alerta em desastre da Colômbia. O sistema de alerta em desastres, é coordenado pela Unidade Nacional para a Gestão do Risco de Desastres (UNGRD), uma agência governamental incumbida por liderar e coordenar as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação em casos de desastres no país. O Sistema Nacional para a Gestão do Risco de Desastres (SNGRD) funciona ao nível nacional e local e conta com a participação de diversas entidades governamentais, organizações não governamentais, comunidades locais, entre outro. O sistema tem a finalidade de minimizar os riscos de desastres e aumentar a capacidade de resposta diante dos terremotos, inundações, deslizamentos de terra, erupções vulcânicas, entre outros (ZAMBRANO, 2018).

Assim como os países anteriormente caracterizado, a Colômbia conta também com quatro eixo dentro do seu SNGRD. A UNGRD controla continuamente condições meteorológicas, geológicas e hidrológicas em todo o país e emite alertas de desastres quando necessário. Isso inclui a previsão de eventos como chuvas intensas, enchentes, deslizamentos de terra, entre outros. No âmbito da prevenção e mitigação o SNGRD estabelece planos de coordenação territorial, construções resilientes e outras ações. O sistema também capacita os cidadãos e desenvolve abrigos temporários, ele busca reforçar a resiliência das comunidades e proporcionar um desenvolvimento sustentável no país (ZAMBRANO, 2018).

3.1.5 Equador

O Equador também possui sistema de alerta em desastres naturais, conhecido como Sistema Nacional Descentralizado de Gestão de Riscos (SNDGR). Este sistema é dirigido pela Secretaria de Gestão de Riscos (SGR), que fica a cargo de coordenar e gerir as ações de prevenção, preparação, resposta e recuperação em casos de desastres no país. Que são os terremotos, vulcões, inundações, deslizamentos de terra, chuvas intensas, inundações, entre outros. A SNGR monitora probabilidades meteorológicas, geológicas e hidrológicas em todo o país e emite alertas de desastres quando necessário (ARTEAGA, 2018).

Em 2016 um terremoto de magnitude 7,8 na escala Richter ocorreu próximo à cidade de Muisne, no noroeste do Equador. O governo anunciou que 77 pessoas morreram e 588 ficaram feridas no terremoto e declarou estado de emergência em seis províncias (G1 GLOBO, 2016). A população foi alertada mediante mensagens de texto, sirenes e alto-falantes, eles ativam esses sistemas para emitir avisos sonoros para alertar as pessoas a evacuarem para áreas seguras. Rádio e televisão e outros meios de comunicação tradicionais transmitiram informações sobre o terremoto em tempo real. As estações de rádio e TV interoperam sua programação regular para fornecer atualizações e orientações sobre o que fazer durante e após o terremoto. Estes foram os meios de comunicação utilizado entre as autoridades e os cidadãos.

3.1.6 Paraguai

A inundação ocorrida em junho de 2014 no Paraguai deixou mais de 300 mil pessoas desabrigadas, desse número 75,8 mil vivem em Assunção, que nunca sofreu uma enchente com tantas pessoas em sua história. Nessa ocasião foram utilizadas mensagens de texto e alertas de áudio, m dia locais como jornais e televisão t mb m foram utilizados para alertar os moradores, a Secretária de Emergência Nacional (SEN) foi quem fez toda a coordena o na ocasião. (REBOSSIO, 2014). A SEN   uma institui o governamental do Paraguai encarregada pela coordena o geral das ações de gestão de desastres no Paraguai. Ela trabalha na elabora o de políticas, planos e protocolos de resposta a desastres,  l m de coordenar os esforços de diferentes  g ncias e entidades envolvidas na gestão de desastres (ORTIGOZA, 2019).

O SEN está geralmente encarregado em um nível mais estratégico, lidando com questões de planejamento, coordena o e tomada de decisões em emergências. Já o Centro de Informa o e Alerta Precoce (CIAT):   uma entidade focada em verificar as condições meteorológicas, hidrológicas e geológicas que possam representar riscos para a popula o. Ele coleta e analisa dados de diferentes fontes para emitir alertas e avisos precoces sobre a iminência de eventos adversos, como chuvas intensas, inundações, secas, entre outros. O CIAT supre a popula o com informações específicas sobre riscos iminentes e orienta os cidadãos sobre as medidas apropriadas a serem tomadas para se proteger (ORTIGOZA, 2019).

3.1.7 Peru

O Peru possui o Sistema Nacional de Gestão de Risco de Desastres (SINAGERD). Ele engloba todas as fases da gestão de riscos de desastres, desde a preven o e prepara o até a

resposta e recuperação. O SINAGERD desenvolve políticas, estratégias, projetos e programas para reduzir os riscos de desastres, consolidar a resiliência das comunidades e melhorar a capacidade de resposta a emergências em todo o território peruano (DE MINISTROS, 2021).

O SINAGERD é coordenado pelo Instituto Nacional de Defesa Civil (INDECI) que trabalha com a cooperação de várias agências governamentais, autoridades locais, organizações da sociedade civil e outras entidades, ele é responsável por liderar as respostas a desastres, chamar equipes de emergência, juntar recursos e coordenar equipes de reconstrução e recuperação após os desastres (DE MINISTROS, 2021).

Já o Centro Nacional para Estimativa, Prevenção e Redução de Risco de Desastres (CENEPRED) fica a cargo de estimar, prevenir e reduzir o risco de desastres no País. Ele realiza análises e estudos para identificar áreas de risco, desenvolve planos e estratégias de prevenção e redução de riscos e promove a conscientização e a capacitação da população em relação aos perigos e medidas de segurança (DE MINISTROS, 2021).

Em 2017, o Peru foi severamente afetado pelo El Niño costeiro fenômeno, desencadeado por altas temperaturas nos oceanos excepcionalmente ao longo da costa norte do sul pacífico. As águas da costa peruana aqueceram rapidamente, tempestades costeiras nas áreas baixas que trouxeram chuvas intensas para onde rios e córregos estão geralmente secos e foram inundados rapidamente. Episódios de chuva constante, inundações e deslizamentos de terra afetou muitos cidadãos, da cidade de Ica até a fronteira ao norte com o Equador, estendendo-se por um período de três meses (VENKATESWARAN, 2017).

As inundações causaram 162 mortes e afetou quase 1,5 milhões de pessoas, também danificaram centenas de milhares de casas. Algumas comunidades não receberam as informações ou quando as recebia, não acreditavam ou não evacuaram por medo de que suas casas fossem saqueadas, eles apenas abandonaram as casas quando a água era muito profunda. No caso de casas e comunidades que recebeu os alertas, estas ficaram determinadas a agir, porém havia falta de informação sobre as opções que tinham. Em particular, não havia áreas claramente identificadas para evacuar (VENKATESWARAN, 2017).

3.1.8 Uruguai

O Uruguai possui um sistema de alerta em desastres, que faz parte do Sistema Nacional de Emergências (SINAE) é e gerido pela Dirección Nacional de Emergencias (DINAE) e tem como foco principal sistematizar e integrar ações de prevenção, preparação, resposta e recuperação em casos de desastres e emergências no país. O SINAE compõe-se de diversas

instituições governamentais, como o Ministério do Interior, o Ministério da Defesa, o Ministério da Saúde e o Corpo de Bombeiros, além de organizações não governamentais e voluntários. Dentro do contexto do SINAIE, o Comitê Departamental de Emergência (CDE) e o Centro Coordenador Departamental de Emergências (CECOED) têm funções específicas (GOVERNO NACIONAL, 2016).

O CDE tem a responsabilidade de gerir e articular as ações de resposta a emergências e desastres ao nível departamental (análogo a um estado ou província). O CDE trabalha juntamente com o SINAIE para garantir uma resposta efetiva e coordenada em situações de calamidade. O CECOED é o órgão operante do CDE. Ele é responsável por sistematizar e desempenhar as operações de resposta a emergências ao nível departamental. O CECOED monitora a situação de emergência, coordena as atividades das equipes de resposta e toma decisões operacionais para garantir uma resposta eficaz, ele pode envolver representantes de diferentes agências governamentais, serviços de emergência, voluntários e outras organizações (GOVERNO NACIONAL, 2016).

O SINAIE controla constantemente as condições meteorológicas, hidrológicas e geológicas em todo o país e manda alertas e avisos precoces sobre desastres, como tempestades, inundações, incêndios florestais e outros desastres (MORRONI, 2021).

O sistema cria planos de emergência, protocolos de resposta e programas de treinamento para habilitar equipes de resposta a emergências e a população em geral a lidar com situações de crise. Durante uma emergência, o SINAIE coordena as atividades de resposta, impulsionando recursos e equipes de emergência para atender às carências das áreas afetadas e prestar assistência às vítimas (VIERA, 2010).

O SINAIE coordenou em dezembro de 2015 ações em diversas partes do Uruguai que foi assolado por chuvas intensas que afetaram várias regiões do país, especialmente no norte e no centro. Os rios transbordaram devido ao volume excessivo de água, resultando em inundações em áreas urbanas e rurais. Em janeiro do ano seguinte os números chegaram em 6734 deslocados, as autoridades uruguaias sensibilizaram esforços de resposta, incluindo equipes de resgate, oferta de suprimentos e assistência médica a população afetada. Programas de ajuda humanitária foram disponibilizados para fornecer alimentos, água potável e outros itens essenciais às pessoas deslocadas (VERDE, 2017).

3.1.9 Venezuela

A Venezuela também possui um sistema de alerta em desastres, assim como todos os outros países da América do Sul. Toda via sua eficácia assim como dos demais países citados no trabalho, pode ser questionada devido a fatores já mencionados ao longo desse trabalho. O governo venezuelano tem várias agências e entidades responsáveis pela gestão de desastres e pela coordenação de atividades de prevenção, preparação, resposta e recuperação em casos de desastres e emergências. A Direção Nacional de Proteção Civil e Administração de Calamidades (DNPCAD) desempenha um papel mais centralizado na coordenação das atividades de proteção civil e administração de desastres em todo o país (GONZÁLEZ, 2014).

Já a Proteção Civil e Gestão de Desastre (PCAD) é uma instituição que pode operar ao nível local, regional ou nacional na Venezuela. Ela monitora a possibilidade de riscos, criação de planos de contingência, na sensibilização pública, na coordenação de esforços de resposta e na assistência às vítimas de desastres. Ela se concentra na implementação de medidas de prevenção, preparação, resposta e recuperação em casos de desastres e emergências (GONZÁLEZ, 2014).

Porém, a Venezuela enfrenta sérios problemas que pode afetar a eficácia de seu sistema de alerta em desastres. As questões políticas e sociais também influenciam bastante na capacidade do governo de lidar questões referente a desastres e emergências. Mas mesmo com todas essas adversidades é importante ressaltar que o governo venezuelano e as organizações da sociedade civil seguem trabalhando para fortalecer suas capacidades de resposta a desastres e para proteger a população contra os impactos dos desastres e emergências (GONZÁLEZ, 2014).

Em outubro de 2022 a Venezuela sofreu fortes precipitações que ocasionaram a morte de pelo menos 25 pessoas, e deixou 52 desaparecidas na comunidade de Tejerias, situada a 67 quilômetros a sudoeste da capital Caracas. As tempestades inundaram aproximadamente cinco rios no centro do país, carregando grandes troncos de árvores e detritos das montanhas próximas, causando danos a empresas e terras agrícolas. Além disso, as bombas que abastecem o sistema de água potável da comunidade foram levadas pelas águas da enchente. Autoridade fizeram comunicados via redes sociais que equipes de resgate estariam na região em busca de vítimas. As chuvas também causaram deslizamentos de terra em três outros estados centrais no País (SAPIO, 2022). Durante as enchentes, as autoridades locais e nacionais utilizaram como instrumento para alertar a população, rádio, televisão, redes sociais, sirenes, mensagens de texto e aplicativos móveis. Obter informações referentes a Venezuela é sempre um grande desafio.

3.2 Sistemas de alerta e comunicação no Brasil

Figura 3 – Fluxo de trabalho do Cemaden



Fonte: MARCHEZINI, 2023.

A figura apresentada ilustra o fluxo de dados e informações entre diferentes instituições no contexto do sistema de gestão de risco e resposta a desastres no Brasil.

Existe um protocolo formalizado que define como deve ocorrer a comunicação entre instituições como o CEMADEN, CENAD, Defesa Civil e outros órgãos envolvidos na gestão de desastres no Brasil. Esse protocolo, denominado Protocolo de Ação Integrada, foi inicialmente firmado em 2012 e atualizado em 2013 para abordar situações específicas, como inundações graduais. O objetivo é garantir uma comunicação rápida e eficaz entre essas entidades, facilitando a troca de informações críticas sobre riscos e alertas.

Embora o Protocolo de Ação Integrada seja uma tentativa sólida de formalizar a comunicação entre o CEMADEN, CENAD, Defesa Civil e outros órgãos no Brasil, ele não está isento de falhas. Uma das críticas mais evidentes é que, apesar de ter sido atualizado para situações específicas como inundações graduais, o protocolo não aborda completamente a diversidade e complexidade dos desastres que ocorrem no país. Desastres súbitos, como deslizamentos de terra e tempestades severas, muitas vezes não permitem o tempo necessário para que a comunicação se desdobre de forma eficiente, resultando em uma resposta tardia por parte das autoridades locais e regionais.

Além disso, a disparidade tecnológica entre os estados e municípios é um grande desafio. Enquanto alguns centros urbanos possuem sistemas modernos de monitoramento e resposta, regiões mais afastadas e com infraestrutura limitada enfrentam dificuldades na recepção e disseminação desses alertas. Essa falha estrutural compromete a abrangência do protocolo e impede que as comunidades mais vulneráveis recebam as informações em tempo hábil. A integração eficiente das tecnologias, como o uso de redes de sensores ou de alertas via dispositivos móveis, ainda carece de uma implementação uniforme em todo o território nacional (MDR, 2019).

Outra falha, é na capacitação contínua dos agentes locais. Embora o protocolo formalize a comunicação, a eficácia depende diretamente de como esses agentes estão preparados para interpretar e agir com base nos alertas recebidos. Estudos nacionais reafirmam a importância de treinamentos contínuos e a estabilidade das equipes na Defesa Civil como fundamentais para melhorar a resposta aos desastres no Brasil. Da Fonseca (2022) apresenta algumas lacunas na comunicação e na aplicação de protocolos, que limitam a capacidade de enfrentar emergências de forma rápida e coordenada, como por exemplo a rotatividade de pessoal e a falta de capacitação regular que afetam a eficácia das ações de resposta comprometendo a efetivação das ações de resposta.

Segundo a International Labour Organization (ILO), sistemas de alerta precoce eficazes são capazes de salvar muitas vidas e reduzir os danos em até 30% se ativos 24 horas antes do evento. Além disso, a disseminação eficaz é fundamental para garantir que as informações sobre riscos de desastres sejam efetivadas de maneira oportuna e precisa, permitindo uma resposta rápida das autoridades e da população afetada (BANZAL, 2022).

Ademais, ela se refere a qualquer comunicação pública ou privada para trocar informações e opiniões entre as pessoas sobre a existência, a essência, a forma, a gravidade, ou a aceitabilidade dos riscos. No sentido mais restrito, ela focaliza uma transferência intencional de informações de especialistas para não especialistas, com vistas a responder às preocupações ou necessidades do público leigo quanto a um determinado perigo – real ou percebido (MONTEIRO, 2009).

Informar é um dos fundamentos mais relevantes dentro um sistema de alerta. É muito importante passar informações ao público, principalmente aos grupos de risco. A mensagem deve incluir não apenas a data e a duração prevista do evento, mas também instruções claras e precisas sobre os cuidados a serem tomados. Os alertas devem ser comunicados a todas as pessoas vulneráveis. O uso de múltiplos canais de comunicação (televisão, rádio, jornais,

internet etc.) é necessário, garantir que o número máximo de pessoas possa acessar os alertas emitido (ISDR, 2006).

Uma das formas de divulgação das informações sobre prevenção de desastres é a comunicação de riscos pelas autoridades de defesa e defesa civil e demais centros de monitoramento e operação e órgãos governamentais (SORIANO, 2016). A comunicação não é simplesmente a divulgação de informações, mas a relação de entendimento e troca de opiniões entre diversos atores sociais. Compreender os riscos é tão importante quanto entender sua realidade; sua aceitação depende mais da confiança pública na gestão eficaz dos riscos do que de estimativas quantitativas. Sua função primária é transformar análises numéricas e probabilísticas em informações que sejam compreensíveis e acionáveis pelas massas (ANGER, 2008).

Entende-se que existem muitas dificuldades e incertezas científicas diante do assunto entre aqueles que gerenciam os riscos e a coletividade que a vivência, em face da dificuldade e às incertezas científicas do tema (DI GIULIO et al., 2010). Existe uma questão delicada relacionada a temática, quando se escuta os números e fundamental relacioná-los com pessoas. É muitas vezes a comunicação com as pessoas vulneráveis e expostas, pode até ocorrer de maneira satisfatória, porém e preciso lembrar que a maioria delas não tem para onde ir, e muitas vezes durante o acontecimento do fato em si, tentam ficar e defender as suas casas independentemente de qualquer plano de evacuação preparado pelas autoridades (MORAES, 2023).

É extremamente complexo fazer com que a comunicação seja eficaz, isso implica em desafios que necessitam a utilização e o desenvolvimento de perícias básicas essenciais, como por exemplo: clareza nas mensagens, adaptação cultural e uso de tecnologia adequada. Para que a comunicação entre o transmissor e a pessoa que recebe seja satisfatória, o receptor precisa de fato entender o que está sendo dito. É certo que com o crescimento das tecnologias, principalmente aquelas onde se troca mensagens instantaneamente se cria uma ideia errônea do que é comunicar. Wolton (2009) buscou desincentivar quem presume que as novas tecnologias podem solucionar os problemas da comunicação.

O Guia Prático de Utilização de Alertas do Governo Federal para Ações de Preparação para Desastres fornece diretrizes para melhorar a articulação entre sistemas de alerta federais, estaduais e municipais no Brasil. Ele detalha como usar boletins, avisos e alertas emitidos por órgãos como o Cemaden, e recomenda formas de capacitar as equipes locais para responder rapidamente aos desastres. Além disso, o guia promove a utilização de ferramentas como alertas

via SMS e parcerias com mídia digital para alcançar a população de forma mais eficiente. Essas práticas visam fortalecer a resposta local e garantir a segurança das comunidades afetadas ().

3.3 A disseminação de informação a respeito de desastre no Brasil

A disseminação de informações sobre desastres no Brasil passou por diversas fases de aprimoramento ao longo das últimas décadas. No final da década de 1990 e nos anos 2000, a Secretaria Nacional de Defesa Civil iniciou um processo de expansão e fortalecimento das Coordenadorias Municipais de Defesa Civil, com o objetivo de melhorar a preparação e resposta a desastres em nível local.

A ampliação que começou no final da década de 1990, seguiu ao longo dos anos. A partir de 2018, o uso de tecnologias digitais e redes sociais ganhou destaque como uma estratégia para aumentar o alcance e a eficácia das mensagens de alerta. Essa evolução coincidiu com um aumento na demanda por respostas rápidas e eficientes a desastres em todo o país. O Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC), que coordena a preparação, resposta e recuperação em desastres, tem se beneficiado dessa transformação digital. Ao integrar órgãos de defesa civil em níveis federal, estadual e municipal, o SINDEC ampliou suas capacidades de resposta. Além disso, a utilização de plataformas tecnológicas facilita a capacitação contínua das equipes locais, o que melhora ainda mais a capacidade de reação em emergências.

Durante esse período, houve um foco na capacitação de equipes e na elaboração de Planos de Contingência, que se tornaram uma ferramenta fundamental para organizar e orientar as ações em situações emergenciais. Além disso, no começo dos anos 2000 surgiram os Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDEC), com o intuito de envolver a comunidade na gestão de riscos, promovendo a participação ativa dos cidadãos na prevenção de desastres (SULAIMAN, 2021). Esses núcleos foram instituídos pelo Decreto n. 5.376/2005.

Art. 14. Os NUDECs, ou entidades correspondentes, funcionam como centros de reuniões e debates entre a COMDEC [Coordenadorias Municipais de Defesa Civil] e as comunidades locais e planejam, promovem e coordenam atividades de defesa civil, com destaque para: I – a avaliação de riscos de desastres e a preparação de mapas temáticos relacionados com as ameaças, as vulnerabilidades dos cenários e com as áreas de riscos intensificados; II – a promoção de medidas preventivas estruturais e não-estruturais, com o objetivo de reduzir os riscos de desastres; III – a elaboração de planos de contingência e de operações, objetivando a resposta aos desastres e de exercícios simulados, para aperfeiçoá-los; IV – o treinamento de voluntários e de equipes técnicas para atuarem em circunstâncias de

desastres; V – a articulação com órgãos de monitorização, alerta e alarme, com o objetivo de otimizar a previsão de desastres; e VI – a organização de planos de chamadas, com o objetivo de otimizar o estado de alerta na iminência de desastres. (BRASIL, 2005).

Embora o Decreto n. 5.376/2005 tenha sido revogado, a ideia e importâncias dos NUDECs foi apresentada. Atualmente o termo é conhecido como Núcleos comunitários de proteção e defesa civil - NUPDECs, é mesmo que as legislações posteriores ao decreto não façam menção direta à criação dos NUPDECs, a formação desses grupos de voluntários é incentivada por meio de cartilhas, manuais e diretrizes disponibilizados no site da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Em Santa Catarina, por exemplo, a Lei n. 16.332, de 20 de janeiro de 2014, incorpora os NUPDECs à estrutura do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil (SIEPDEC) (SARRAFF, 2016).

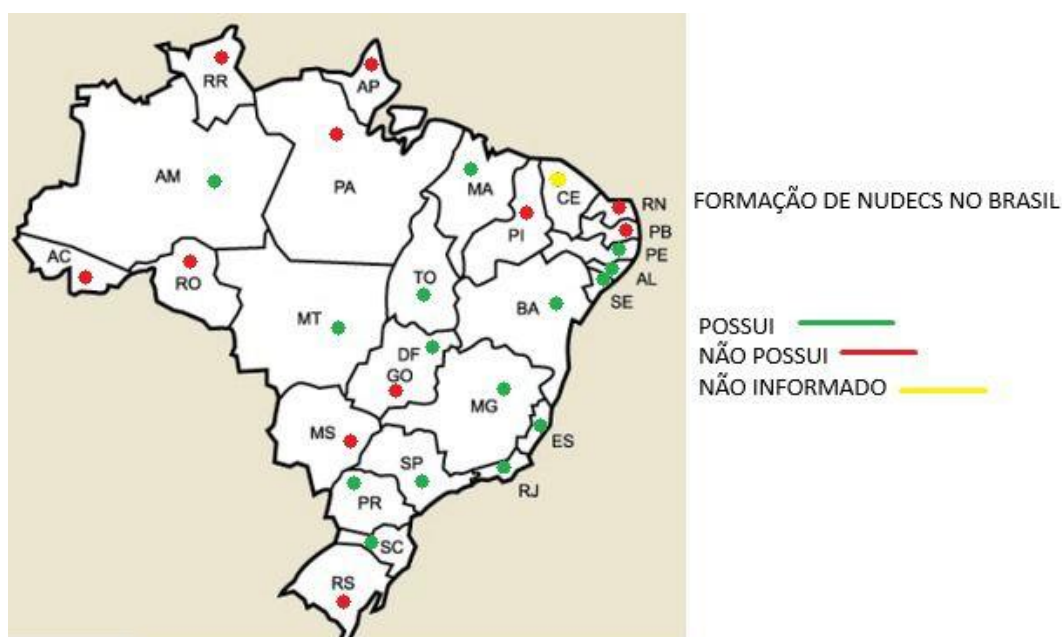
Ambos os núcleos têm como base a participação comunitária e educação preventiva, sendo fundamentais para fortalecer a resiliência das comunidades em relação aos desastres naturais e outros tipos de emergências. Toda via os NUPDECs amplia a ideia de defesa civil, abordando também questões de proteção ativa e gestão de riscos de forma mais integrada. A mudança de nome reflete uma atualização nas políticas de defesa civil, onde a proteção e a prevenção assumem papel mais destacado, além da defesa e resposta emergencial, que eram o foco dos NUDECs.

Ainda popularmente chamados de NUDECs, esses núcleos têm o papel de integrar diversos setores da sociedade, como empresas, escolas, comunidades e instituições de segurança pública, com o objetivo de promover ações conjuntas em prol da segurança social. Através de programas voltados para a mudança cultural e treinamentos, o NUDEC busca engajar comunidades informadas e preparadas para lidar com situações de emergência. O agente de Defesa Civil atua como intermediário entre o governo e a comunidade, disseminando informações e promovendo discussões sobre problemas locais e possíveis soluções.

A atuação dos NUDECs é central para promover uma cultura de participação e prevenção, principalmente nos espaços locais, onde a maioria dos desastres ocorre. A presença desses núcleos em diferentes regiões do Brasil varia, sendo que, por exemplo, Brasília, Cuiabá e Manaus contam com NUDECs, enquanto cidades como Goiânia, Porto Alegre e Belém ainda não os possuem. Em regiões como o Nordeste, capitais como São Luís, Salvador e Recife já contam com a implementação dos núcleos, enquanto cidades como Teresina e Natal ainda não possuem essa estrutura. A preparação comunitária, com o suporte dos NUDECs, é fundamental

para mitigar os danos em situações de emergência, fortalecendo a resiliência local antes da chegada de equipes especializadas.

Figura 4 - Formação de NUDECS no Brasil



Fonte: elaborado pela autora, 2024.

Outro momento importante na construção do cenário de comunicação e disseminação dos alertas foi em 2010, onde novas normas legais foram instituídas, revisando e atualizando a legislação existente. Essas atualizações trataram tanto da declaração de estados de anormalidade em situações de desastres, quanto da transferência de recursos da União, além de abordar diretamente o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) (MDR, 2022).

Entre os principais marcos desse período estão a criação do Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC), o estabelecimento do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), a redação da Política Nacional de Defesa Civil (BRASIL, 2007), a definição da conceituação básica e a implementação da Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade) (BRASIL, 2012c), bem como a formulação de diretrizes, metas e do Plano Diretor de Defesa Civil voltado para a prevenção, a preparação, a resposta e a recuperação em casos de desastres (SULAIMAN, 2021). Esses decretos são emitidos pelos municípios e precisam ser homologados e reconhecidos pelos governos estaduais e federal (DA SILVA, 2024).

O departamento de preparação e assistência pós-desastres recebe notificações de desastres dos municípios através do Sistema de Informações de Desastres (S2iD), com dados sobre o número de famílias afetadas e os materiais de ajuda humanitária necessários. Essas informações são repassadas ao Departamento Técnico e Administrativo, que se encarrega da compra dos itens. Em seguida, os itens são encaminhados ao Departamento de Logística, responsável pela entrega aos municípios que declararam situação de desastre. Após a entrega, os municípios devem enviar relatórios de entrega e prestação de contas ao Departamento de Assistência Pós-Desastres (DA SILVA, 2024).

Ao longo dos anos houve um acréscimo no investimento dos governos federal, estadual e municipal na prevenção de desastres, esses movimentos resultam em avanços técnicos e um crescente interesse científico na comunicação de riscos (Soriano, 2016). A comunicação de risco, assim como sua gestão, envolve diversos participantes: instituições públicas, especialistas, mídia e a sociedade em geral. A comunicação eficaz de risco exige um planejamento prévio e coordenado, integrando as perspectivas desses diferentes setores antes, durante e após a ocorrência de desastres (NUNES, 2024).

Nos últimos anos, as redes sociais têm desempenhado um papel significativo nesse contexto, destacando-se como uma das principais ferramentas utilizadas pelas defesas civis para informar e orientar a população. De acordo com dados do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR, 2022), as redes sociais são utilizadas por 56% dos respondentes para comunicar ações de proteção e defesa civil. Além disso, aplicativos de mensagens são usados por 43% das pessoas, enquanto programas de rádio ocupam o terceiro lugar com 31% de uso.

Outros meios de comunicação também são empregados, embora em menor escala. Alertas por SMS são enviados para 25% da população, e campanhas educacionais, reuniões e encontros presenciais são realizados por 21%. Ainda menos utilizados são sites, revistas ou jornais (18%) e programas de televisão (6%). Esses dados refletem a importância crescente das plataformas digitais na disseminação de informações durante desastres, evidenciando uma mudança significativa nos métodos de comunicação adotados pelas defesas civis no Brasil (MDR, 2022).

Os números apresentados exibem um fator crítico que amplifica significativamente o impacto de desastres, especialmente em sistemas de alerta precoce. Conforme analisado em um estudo realizado por Moraes (2023) baseado na metodologia proposta pela Segunda Conferência Internacional de Alerta Prévio, onde avaliou-se a evolução dos quatro pilares de um sistema de alerta precoce em relação a dois desastres específicos ocorridos no estado do Rio

de Janeiro. A metodologia utilizou questionários estruturados com questões associadas a valores numéricos para permitir comparações objetivas entre os anos de 2011 e 2022.

Os resultados mostraram uma evolução significativa nos pilares do sistema de alerta precoce, com destaque para o pilar de Comunicação, que passou de 0,5 em 2011 para 6,5 em 2022, representando um aumento proporcional de 12%. Este avanço notável demonstra uma melhoria na capacidade de disseminar os alertas, o que é essencial para a redução do impacto de desastres. No entanto, apesar dessas melhorias, o sistema ainda apresenta lacunas na comunicação com a população, o que pode deixar grupos vulneráveis expostos a mal-entendidos nas mensagens de alerta (MORAES, 2023).

A importância da comunicação eficiente foi evidenciada pelo estudo dos desastres hidrometeorológicos em Petrópolis. Em 2011, a falta de comunicação e protocolos interinstitucionais claros resultou em uma resposta descoordenada aos desastres. Em contraste, em 2022, um sistema integrado permitiu que cada instituição desempenhasse um papel bem definido, embora ainda fosse necessário aprimorar a comunicação com o público. As falhas na comunicação de planos de desastre podem agravar a vulnerabilidade das populações, que necessitam de informações claras sobre como obter assistência, os riscos contínuos e as medidas de proteção pessoal e familiar (MORAES, 2023).

A vulnerabilidade social e urbana em Petrópolis também contribui para os impactos dos desastres. Estudos realizados em parceria entre CEMADEN e IBGE detalharam a vulnerabilidade social na cidade, revelando que um quarto da população vivia em mais de 500 áreas de risco, com dados do Censo Brasileiro de 2010. A precariedade das estradas e a construção inadequada de edifícios sem engenharia padrão exacerbam a vulnerabilidade urbana, dificultando a resposta e a mitigação dos impactos dos desastres (MORAES, 2023).

No cenário brasileiro, a presença constante de desastres é amplificada pela falta de planejamento adequado de políticas públicas voltadas para a prevenção desses eventos extremos. A implementação de políticas específicas é crucial, não apenas para prevenir desastres, mas também para preparar profissionais qualificados e conscientizar as comunidades que vivem em áreas de risco. A Defesa Civil desempenha um papel vital nesse contexto, atuando na linha de frente na prevenção de agravamentos decorrentes de desastres (BARBOSA, 2023).

Um aspecto crítico é a gestão da informação e a utilização de novas tecnologias de comunicação. Segundo (MARGOTO, 2017), sistemas de informação como o Ushahidi e o Sahana, operados por redes de voluntários e mídias sociais, mostraram-se eficazes em outros

países na coleta e disseminação de informações durante desastres. No entanto, no Brasil, a integração dessas tecnologias ainda enfrenta desafios, principalmente relacionados à coordenação entre diferentes órgãos e à capacitação técnica dos profissionais envolvidos.

Durante desastres, os sistemas de comunicação muitas vezes falham devido a danos na infraestrutura, perda de energia ou congestionamento das redes, dificultando a transmissão de alertas e informações essenciais. Estudos recentes mostram que a dependência excessiva de sistemas de comunicação que requerem a inscrição prévia dos usuários, como as redes sociais e alertas locais, limita a eficácia das mensagens de emergência. Sistemas mais robustos, como o *Integrated Public Alert and Warning System* (do inglês IPAWS) nos EUA, que transmitem mensagens via múltiplos canais sem a necessidade de inscrição prévia, são essenciais, mas ainda subutilizados em muitos lugares (MEILANI, 2019).

A falta de protocolos claros e treinamento adequado para os agentes responsáveis pela emissão de alertas também contribui para a ineficácia da comunicação durante desastres. A ausência de uma comunicação clara e consistente pode levar a mal-entendidos, atrasos na resposta e, em última instância, a perdas evitáveis de vidas e maiores danos materiais. Além disso, a falta de comunicação interinstitucional eficaz pode resultar em esforços descoordenados entre as diferentes agências envolvidas na gestão de desastres, exacerbando os impactos negativos (MEILANI, 2019).

Uma das principais deficiências é a falta de integração e coordenação entre as diversas instituições envolvidas na gestão de desastres. Muitas vezes, há uma fragmentação das informações e dos esforços de resposta, o que leva a atrasos e falhas na comunicação de informações cruciais para a população. Esse problema é exacerbado pela ausência de um sistema centralizado e eficiente que coordene as ações e informações entre as diferentes entidades governamentais e não governamentais (BARBOSA, 2023).

As formas tradicionais de organização para a resposta a desastres no Brasil envolvem a formação de gabinetes de emergência, com representantes de diversas esferas públicas, desde o nível municipal até o federal. A decisão centralizada é a norma, com suporte de unidades especializadas em diferentes áreas, como saúde, logística e assistência social. Um estudo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) destaca que apenas 11,8% dos municípios brasileiros estão adequadamente preparados para lidar com desastres naturais. Essa estatística reflete a falta de planos de contingência bem estruturados, capacitação contínua de equipes locais e a insuficiência de recursos dedicados à defesa civil em muitas regiões do Brasil. A

situação é mais crítica em áreas como o Centro-Oeste, que apresenta um dos menores números de municípios com planos de emergência definidos (MARGOTO, 2017).

A importância de um plano de comunicação preventiva, que inclua ferramentas e estratégias claras, ainda não é completamente implementada em muitas regiões do país. A insuficiência na comunicação com as comunidades vulneráveis, muitas vezes, as mensagens de alerta não são adaptadas às necessidades e características culturais e linguísticas dessas populações, o que pode levar à incompreensão e à inação diante dos alertas de desastres (Matsuo, 2021). A comunicação deve ser clara, acessível e adaptada aos diferentes públicos para ser eficaz.

Serra (2018) em seu livro "Tragédia em Mariana - A História do Maior Desastre Ambiental do Brasil", detalha como a comunicação inadequada e a falta de transparência foram fatores cruciais que exacerbaram o impacto do rompimento da barragem de Fundão em 2015. A ausência de alertas eficazes e a desorganização na resposta emergencial levaram a perdas humanas e ambientais mais severas, evidenciando a necessidade de melhorias na comunicação em crises.

A Lei nº 14.750, de 12 de dezembro de 2023, traz mudanças significativas nas Leis nº 12.608/2012 e nº 12.340/2010, o enfoque é aprimorar a prevenção de acidentes e desastres, a recuperação de áreas atingidas, o monitoramento de riscos e a produção de alertas antecipados. Esses aspectos podem contribuir para melhorar a comunicação durante desastres no Brasil de várias maneiras. Melhorar os sistemas de comunicação e garantir que a população esteja bem informada pode reduzir significativamente os impactos negativos dos desastres, salvar vidas e facilitar uma recuperação mais rápida e coordenada.

A Lei nº 14.750/2023 oferece um quadro legal robusto que pode significativamente melhorar a comunicação durante desastres no Brasil. Ao centralizar a produção de alertas, coordenar melhor os órgãos envolvidos, capacitar profissionais e a comunidade, e promover a transparência e acessibilidade das informações, a apesar de legislação ser bem estruturada ainda há grandes desafios como regulamentar e implementar a mesma. Solucionando esses obstáculos o país tende a responder de forma eficaz e rápida a desastres, minimizando os impactos sobre a população e o meio ambiente. Em suma, a comunicação eficiente é crucial para a eficácia dos sistemas de alerta precoce e para a mitigação dos impactos dos desastres.

Estudos como o de Bonfanti (2023) enfatizam a inadequação dos instrumentos tradicionais de Redução de Risco de Desastres (RRD) que são conduzidos exclusivamente por profissionais e autoridades sem a devida participação comunitária. Abordagens monopolistas

muitas vezes falham em integrar as comunidades locais, o que é essencial para aumentar a eficácia das ações de mitigação e resposta a desastres. Um exemplo claro disso é a aplicação de modelos baseados apenas em dados técnicos, que ignoram as vulnerabilidades sociais e culturais da população afetada. Uma nova abordagem que incorpore o engajamento cidadão ou voluntariado é necessária. Nos últimos anos, a difusão da tecnologia tem facilitado um tipo único de voluntariado na gestão de desastres, ampliando significativamente a participação cidadã (KANKANAMGE, 2019).

A abordagem de *crowdsourcing*, ou sensoramento participativo, destaca a participação dos cidadãos por meio de tecnologias como mídias sociais e aplicativos móveis. Embora o termo *crowdsourcing* tenha sido cunhado inicialmente com conotações de "terceirização" e "poder da multidão", essas definições não capturam completamente seu papel na era da Web 2.0. Este período é caracterizado pela capacidade das pessoas de personalizar e combinar conteúdo de diversas fontes, como mídias sociais, e-mails e celulares, para mitigar a falta de informações durante eventos e desastres (KANKANAMGE, 2019).

Em contraste com o modelo tradicional, as formas de organização em rede, que envolvem a colaboração ativa da sociedade civil, têm demonstrado eficácia em situações críticas globalmente. O *crowdsourcing* apresenta vantagens significativas sobre os métodos convencionais de recuperação pós-desastres. Primeiramente, a coleta quase imediata de relatos e chamados por meio de mídias sociais permite uma resposta mais rápida e eficaz. Isso é particularmente útil na fase inicial de um desastre, quando a rapidez nas informações pode salvar vidas e direcionar recursos de forma mais eficiente (KANKANAMGE, 2019).

Além disso, as ferramentas de *crowdsourcing* são capazes de reunir e analisar dados provenientes de várias fontes, como e-mails, formulários e tweets. Essa capacidade de transformar comunicação não estruturada em análises organizadas facilita a criação de categorias de necessidades prioritárias, como atendimento de saúde, alimentação e abrigo. Isso permite que as organizações humanitárias concentrem seus esforços nas ações mais críticas. Outra vantagem significativa é a inclusão de metadados geográficos nas mensagens enviadas, o que melhora a precisão na localização dos chamados. Essa precisão é essencial para otimizar a resposta das equipes de resgate e outras organizações envolvidas, garantindo que a ajuda chegue rapidamente aos locais mais necessitados (KANKANAMGE, 2019).

4 METODOLOGIA

A pesquisa adotou uma abordagem documental e de revisão da literatura para investigar a comunicação e disseminação de alertas no contexto de redução de riscos de desastres. Para a coleta de dados secundários, foram utilizados descritores específicos como “comunicação”, “redução de risco de desastre”, “disseminação de alertas”, “população” e “vulnerabilidade” em diferentes bases de dados e fontes documentais. Foi elaborado um quadro comparativo para identificar os meios de comunicação utilizados na transmissão de alertas para as populações de cada país citado. A seleção dos descritores foi baseada na relevância dos termos para sistemas de alerta precoce e sua eficácia na mitigação de desastres.

A busca na literatura foi realizada entre março de 2022 e abril de 2024, utilizando as seguintes bases de dados:

Google Acadêmico – foi empregado para acessar um amplo espectro de trabalhos acadêmicos, dissertações e teses relacionados à comunicação de risco, disseminação de alertas e sistemas de alerta.

Web of Science – base de dados que fornece acesso a artigos de periódicos revisados por pares, auxiliando na identificação de publicações de alto impacto no campo da gestão de desastres e comunicação.

SCOPUS (Elsevier) – a plataforma foi utilizada pela sua abrangência na área de ciências aplicadas, facilitando a obtenção de artigos científicos sobre comunicação de desastres, alertas e estratégias de mitigação.

Portais Institucionais – foi realizada uma consulta nos sites da Defesa Civil e do CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais), para coletar informações oficiais e diretrizes atuais sobre a operação de sistemas de alerta e estratégias de comunicação de riscos no Brasil.

Durante a realização do trabalho foi feita também, análise dos dados do Munic (Pesquisa de Informações Básicas Municipais), do IBGE, para identificar quais capitais brasileiras possuem Núcleos de Defesa Civil (NUDEC). O NUDEC é um importante indicador da capacidade de resposta e preparo das cidades em situações de desastre, sendo constituído por grupos de voluntários treinados para atuar na redução de riscos e na resposta a desastres. A identificação desses núcleos nas capitais foi fundamental para mapear a infraestrutura de prevenção disponível e para compreender como as cidades estão organizadas para lidar com desastres. O uso de uma base confiável como o IBGE permitiu um levantamento preciso e

representativo sobre o cenário atual. Além disso, um recorte regional foi feito para analisar a porcentagem de capitais que possuem sistemas antecipados de alerta para desastres, conforme as regiões do Brasil. Essa análise foi crucial para entender a distribuição desigual desses sistemas e as possíveis razões regionais para tal disparidade.

Essa metodologia permitiu traçar um panorama claro e atual sobre a resiliência das capitais brasileiras no que tange à comunicação de risco e à disseminação de alertas. A escolha por utilizar dados públicos e verificáveis do IBGE trouxe maior validade e confiabilidade para as conclusões, permitindo uma análise embasada e coerente com a realidade local de cada região do país.

A seleção dos artigos científicos foi norteada pela qualidade metodológica e a adequação dos estudos ao tema central da pesquisa, conforme recomendado por especialistas na área de revisão sistemática (SOUZA et al., 2010). Para garantir uma análise abrangente e comparável, os critérios de inclusão englobaram apenas artigos publicados entre 1990 e 2024, redigidos em português e inglês.

Os resultados foram organizados de forma a atender aos objetivos específicos da pesquisa, possibilitando uma visão integrada dos desafios na disseminação dos alertas, que os países sul – americano vem enfrentando quando o assunto é comunicação de alertas de desastres, considerando as diferentes realidades regionais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Quadro 1 a seguir oferece um resumo de como os países da América do Sul dissemina os alertas quando existe a possibilidade de desastre. Ele foi elaborado com base em pesquisas realizadas em materiais oficiais, incluindo sites de governos e trabalhos acadêmicos da região. O quadro detalha as tipologias de desastres mais comuns em cada país, os órgãos responsáveis pela gestão desses alertas e os métodos utilizados para comunicar essas informações à população. Essa compilação fornece uma visão abrangente das diversas abordagens e tecnologias empregadas na região para mitigar os impactos dos desastres e garantir a segurança das comunidades afetadas.

Quadro 1 - Tipologias de desastres mais comuns em cada país, os órgãos responsáveis pela gestão de alertas e os métodos utilizados para comunicar essas informações à população

Países	Tipologia de desastres	Órgão responsável	Como é realizado o alerta
Argentina	Inundações, vulcões e incêndios florestais.	SINAGIR (Sistema Nacional de Gestão Integrada de Risco e Desastre)	Rádio, sirenes mecânicas que funcionavam em abundância, mas foram desativadas e substituídas por uma quantidade menor de sirenes eletrônicas, alertas por SMS para telefones e, em alguns casos, como alertas EAS para TV.
Bolívia	Secas, inundações	SENADECI (Secretaria Nacional de Defesa Civil)	Transmissor de rádio, emissora de rádio e celulares.
Chile	Terremotos, temperaturas extremas, inundações.	ONEMI (Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública)	O alerta é realizado via mensagem para todos os telefones compatíveis, em áreas georreferenciadas, em caso de emergência que resulte na necessidade de evacuação.
Colômbia	Terremotos, inundações, vulcões	UNGRD (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres)	Redes de voz e dados para socorristas, meios de comunicação, alarmes e sirenes.
Equador	Terremotos, inundações, vulcões e incêndios florestais.	SGR (Sistema de Gestión del Riesgo)	Radiodifusão, a televisão, a radiodifusão digital, a telefonia fixa e móvel, as vedações.
Paraguai	Secas, inundações	SEM (Secretaría de Emergencia Nacional)	Telefonia fixa e móvel, internet, e em algumas zonas, dispõe de equipamento de radiocomunicação, existindo também estações de rádio AM e FM, e sistema de televisão.
Peru	Terremotos, inundações, deslizamentos de terra, secas e vulcões.	INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil)	Celulares, sinos de igreja (ou alto-falantes de mesquita), transmissão de rádio, voluntário com megafone.
Uruguai	Inundações, temperaturas extremas.	DINAE (Dirección Nacional de Inteligencia del Ejército)	Redes móveis via satélite e celulares, redes sociais, bandeiras, sirenes, campanhas, sistemas de alto-falantes, visitas domiciliares,
Venezuela	Inundações, terremotos.	DNPCAD (Dirección Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres)	Sistema de televisão, rádio e e-mails quando este é cadastrado.

Fonte: elaborado pela autora, 2024.

O sistema de alerta antecipado de desastres no Brasil, conforme retratado no gráfico, é uma ferramenta essencial para mitigação de riscos associados principalmente aos eventos extremos climáticos que vem ocorrendo com cada vez mais frequência. A predominância da cobertura no Sudeste (44%) destaca-se devido à alta densidade populacional e aos recorrentes desastres, como os deslizamentos na região serrana do Rio de Janeiro em 2022 e São Sebastião – SP em 2023.

No entanto, outras regiões como o Norte (2%) e o centro-oeste (5%) continuam sub-representadas. Essa disparidade pode ser explicada por vários fatores estruturais, econômicos e sociais. Primeiramente, a infraestrutura de comunicação no Norte e Centro-Oeste enfrenta desafios importantes, especialmente devido à vasta extensão territorial, baixa densidade populacional e presença de áreas remotas de difícil acesso. Estudos indicam que essas regiões, principalmente a Amazônia, possuem grandes dificuldades na implementação de sistemas eficazes de monitoramento e alerta devido à falta de conectividade e barreiras geográficas naturais, como florestas densas e rios extensos (PORTAL AMAZÔNIA, 2021). O alto custo para implantar essas tecnologias em áreas de difícil acesso limita a expansão desses sistemas em comparação com regiões mais urbanizadas.

Apesar disso, Autores como Ludwing e Matedi (2016) apresenta uma base teórica sobre a relação entre urbanização e vulnerabilidade a desastres, que pode se conectar ao tema dos incentivos econômicos e governamentais para o desenvolvimento de sistemas de alerta nas regiões sul e sudeste, uma vez que áreas mais densamente urbanizadas, como estas, tendem a ter uma infraestrutura mais consolidada e, assim, uma maior proteção contra desastres frequentes, como enchentes e deslizamentos. Em contrapartida, regiões como o Norte e o Centro-Oeste, embora suscetíveis a inundações e secas, não são priorizadas com a mesma intensidade, refletindo uma desigualdade na alocação de recursos.

Valencio (2010) reforça a discussão sobre a relação entre políticas públicas e a alocação de recursos em áreas mais desenvolvidas e urbanizadas, que concentram maiores investimentos e sistemas de alerta. No artigo, os autores abordam como desigualdades estruturais influenciam a resposta a desastres e a vulnerabilidade em diferentes regiões, focando-se no impacto de políticas públicas desiguais e na concentração de investimentos em áreas com mais infraestrutura, como o Sudeste brasileiro, porém a falta de um planejamento mais equitativo em áreas menos desenvolvidas intensifica a vulnerabilidade das populações locais. Portanto, para reverter esse cenário, seria necessário um esforço coordenado de investimento em infraestrutura e políticas públicas que contemplem as especificidades das

regiões Norte e Centro-Oeste. Segundo Martins et al., (2021), a falta de infraestrutura tecnológica e o acesso limitado a serviços de telecomunicações nas áreas rurais e isoladas são desafios críticos para melhorar a capacidade de resposta da região a eventos extremos.

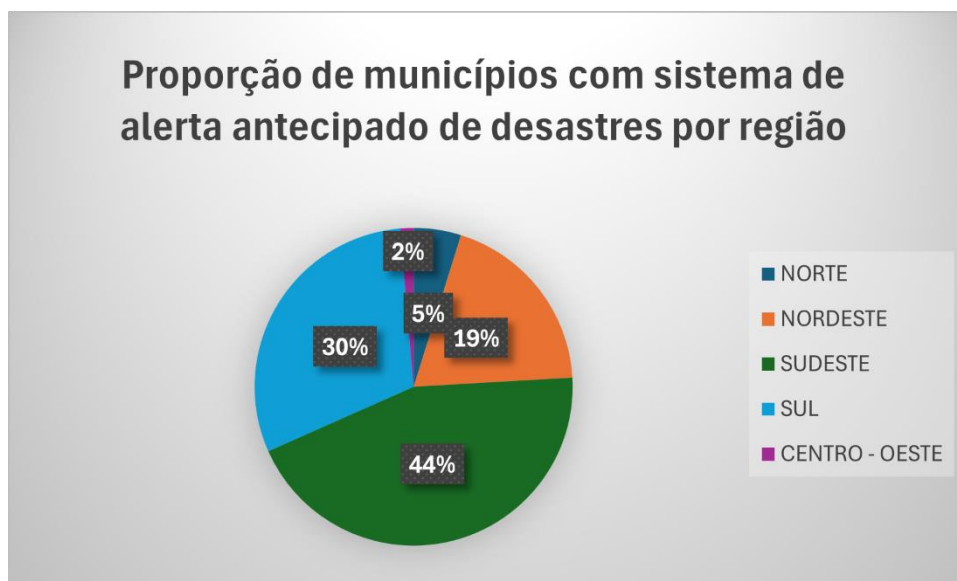
Por outro lado, a região Nordeste, com 19% de cobertura, enfrenta uma realidade socioeconômica que influencia diretamente a eficácia de seus sistemas de alerta. A vulnerabilidade econômica da população e a recorrência de desastres, como secas e enchentes, agravam a necessidade de mecanismos de comunicação eficientes. Um estudo de Figueiredo et al., (2019) ressalta que, apesar de algumas capitais como Salvador e Fortaleza terem avançado na implementação de sistemas de alerta, a desigualdade no desenvolvimento entre áreas urbanas e rurais compromete a cobertura total. As diferenças socioeconômicas e a falta de investimentos locais são fatores que dificultam a expansão de sistemas de alerta para áreas mais necessitadas.

A região Sul do Brasil, que possui 30% de sistemas de alerta antecipado, enfrenta desastres significativos, como enchentes, deslizamentos e ciclones. Mesmo com o avanço desses sistemas, a recente tragédia ocorrida em maio de 2024 no estado do Rio Grande do Sul, especialmente em municípios como Muçum, expôs fragilidades na capacidade de resposta e comunicação e disseminação dos alertas. Este evento devastador, causado por um ciclone extratropical, resultou em dezenas de mortos e milhares de desabrigados. Uma das explicações para essa discrepância entre a presença de sistemas de alerta e a magnitude dos impactos está na dificuldade de mobilização de recursos locais e estaduais para atender à demanda em tempo hábil.

A falta de integração entre as plataformas de monitoramento e os órgãos de defesa civil no Brasil, destaca a falta de eficiência dos alertas emitidos, a falta de integração efetiva entre as plataformas de monitoramento e os órgãos de defesa civil também limita a efetividade dos alertas emitidos. O estudo de Freitas et al., (2018), discute em profundidade a relevância de uma coordenação multissetorial entre órgãos municipais, estaduais e federais na preparação e resposta a desastres. Ele destaca que uma abordagem integrada no setor da saúde é crucial para otimizar as respostas emergenciais, reduzir a vulnerabilidade e garantir que informações cheguem rapidamente às populações afetadas, visando a prevenção de danos e a proteção dos serviços essenciais. O trabalho aborda práticas que incluem a combinação de dados populacionais e socioambientais para identificar as áreas prioritárias, além de estratégias para integrar a saúde pública com outras políticas de mitigação e resposta a desastres. A ausência de integração entre as agências pode, segundo os autores, comprometer a eficácia dos alertas

e a velocidade da resposta em situações críticas. Além disso, o fenômeno climático La Niña, que agrava as chuvas no Sul, foi identificado como um dos fatores que intensificou a quantidade de precipitação na região durante o período. Embora o Sul tenha a segunda estrutura mais robusta de monitoramento em comparação com outras regiões, como norte, nordeste e centro-oeste, eventos como ocorrido em maio de 2024 mostram que a eficácia do sistema depende não só da tecnologia empregada, mas também da conscientização e preparo da população para seguir as orientações em tempo hábil. Portanto, o fato de a região Sul representar 30% do sistema de alerta não significa necessariamente maior proteção, mas sim um alerta para a necessidade de aprimorar a resposta comunitária e a integração entre os diferentes níveis de governo e setores para mitigar futuros desastres.

Figura 5 - Proporção de municípios com sistema de alerta antecipado de desastre por região.



Fonte: elaborado pela autora, 2024.

Diante dessas considerações sobre os desafios enfrentado no sistema de alerta antecipado de desastres e disseminação destes no Brasil, é importante também analisar como outros países da América do Sul enfrentam suas próprias dificuldades em garantir a eficácia dos seus sistemas de alerta. Estudos mostram que, embora haja similaridades, as deficiências e as soluções adotadas variam de acordo com as características geográficas e estruturais de cada nação.

O estudo de Sandoval-Díaz e Peña (2023) aborda temas relacionados à vulnerabilidade e adaptação das comunidades latino-americanas a desastres, incluindo a influência de fatores geográficos e estruturais sobre a resiliência e eficácia das respostas em contextos vulneráveis.

Ele examina como a falta de tecnologia e infraestrutura em algumas regiões limita a capacidade de monitoramento e resposta rápida. O estudo enfatiza os desafios gerais de adaptação em áreas vulneráveis da região.

Segundo uma revisão da UNFCCC (2023), a falta de integração tecnológica e de infraestrutura adequada nesses países impede o desenvolvimento de sistemas de alerta eficazes, especialmente em regiões vulneráveis a eventos climáticos extremos. Em particular, a Bolívia, por exemplo, enfrenta dificuldades com a erosão e inundações, exacerbadas pela falta de um sistema integrado de monitoramento nas bacias hidrográficas, como destaca um estudo do Banco Mundial (2021) sobre a resiliência climática no país. Bharosa (2010) indica que a cobertura inadequada de radares e sensores, combinada com a limitação de acesso a dados em tempo real, compromete a resposta rápida a desastres, como inundações e deslizamentos de terra.

Além disso, a falta de uma coordenação eficiente entre os níveis governamentais (nacional, regional e local) é outro fator limitante. Em países como a Argentina e o Chile, onde ocorrem eventos como terremotos e erupções vulcânicas, estudos mostram que, apesar de haver avanços nos sistemas de alerta, a comunicação entre as agências e a população afetada ainda carece de precisão e rapidez. Isso se deve, em parte, à falta de treinamento contínuo das equipes de resposta e à carência de campanhas eficazes de conscientização pública sobre como proceder em situações de alerta (DELGADO, 2019).

A falta de acesso a tecnologias modernas, como internet e telefones celulares, em comunidades rurais e marginalizadas também limita a capacidade das autoridades de alcançar e informar adequadamente esses grupos em momentos de crise. Essas falhas na comunicação podem resultar em atrasos na evacuação, falta de preparação adequada e até mesmo em perdas humanas desnecessárias durante os desastres.

Enquanto países como o Chile e a Colômbia possuem sistemas de alerta precoce mais robustos, enquanto outros, como Peru, Equador e Bolívia, enfrentam desafios significativos devido à falta de tecnologias avançadas e cobertura insuficiente de sensores meteorológicos (LOPES-GARCIA et al., 2017). No Chile, por exemplo, há um sistema de alerta antecipado altamente avançado para terremotos, com iniciativas como a rede GNSS e o sistema de alerta de terremotos ElarmS-3, que cobre a região norte do país, uma área sísmica crítica (MEDINA et al., 2022). Em contrapartida dificuldades enfrentadas por países como Peru, Equador e Bolívia em relação à eficácia dos sistemas de alerta de desastres são apontadas por Del Granado et al., 2016 esses países ainda lutam com a falta de tecnologias avançadas e uma cobertura

inadequada de sensores meteorológicos, o que impacta negativamente na emissão de alertas antecipados de inundações. Além disso, apesar de haver um progresso no fortalecimento técnico dos sistemas de monitoramento, persiste uma lacuna entre os prognósticos técnicos e a comunicação efetiva com as comunidades afetadas.

Além disso, a coordenação entre as agências governamentais e a comunicação com a população também variam de país para país, influenciando diretamente na eficácia dos sistemas de alerta. No Chile por exemplos existe programa de conscientização pública bem-sucedido em relação a desastres, com sistemas robustos de comunicação e envolvimento comunitário. O critério para considerar um programa bem-sucedido geralmente envolve: Alto nível de preparação da população: A conscientização da população sobre o que fazer em caso de desastre, medida por meio de entrevistas e questionários, a rapidez com que a informação sobre o desastre chega às pessoas e como elas reagem. A clareza e confiabilidade dos canais de comunicação usados para emitir alertas. O estudo de Basabe e Rosas-Mujica (2019) incluiu avaliações de campo e entrevistas com residentes para medir a percepção pública e a eficiência do sistema de alerta. Em geral, há uma necessidade crescente de cooperação regional e investimento em infraestrutura e tecnologia para melhorar os sistemas de alerta em toda a América do Sul para garantir uma resposta mais eficaz e coordenada aos desastres na região.

Os países citados no decorrer do trabalho têm o histórico desafiador de ser uma região vasta e muito vulnerável, essa fragilidade se expõe em diferentes âmbitos, principalmente econômicos, o que influencia diretamente na questão de investimento. À medida que é exposta vulnerabilidade, é preciso ação. A dissertação mostrou que os países citados em sua maioria, possuem sistemas de alerta que abrangem variados métodos de disseminar os alertas quando necessário, mas não se mostraram categoricamente funcionais. Porém, existem necessidades de melhorias dentro dos quatro eixos que compõem o sistema, principalmente nos dois últimos níveis: educar e comunicar e capacidade de resposta.

A problemática se estende ao Brasil, antes dos anos 2000 se falava muito pouco em prevenção de desastres, porém, em janeiro de 2011, a região serrana do estado do Rio de Janeiro sofreu um dos piores desastres da história do país. Eventos climáticos extremos resultaram em colapsos de água e lama que deixaram mais de 1000 pessoas (entre falecidos e desaparecidos) afetadas por inundações e deslizamentos de terra. Na ocasião, as pessoas atingidas foram pegadas totalmente de surpresa pelo país não ter um sistema de alerta consolidado. As cidades mais afetadas pela tragédia foram: Nova Friburgo, Teresópolis e Petrópolis.

O desastre marcou o país em muitos aspectos. Devido ao grave impacto, os governos federal, estadual e local tomaram medidas significativas, a fim de preparar o país para lidar com outras ameaças semelhantes. Na esfera federal, foi criado um centro de monitoramento da natureza e do meio ambiente, o CEMADEN. Em nível regional, o CIGERD foi criado em Santa Catarina a partir da tragédia do Morro do Baú em 2008, como uma resposta direta à necessidade de melhorar a gestão de riscos e desastres na região.

O Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (Cenad) foi criado em fevereiro de 2005, por meio do Decreto nº 5.376, com o intuito de gerenciar, com agilidade, ações estratégicas de preparação e resposta a desastres em território nacional, mas não conseguiu fazer muita coisa na ocasião. As condições operacionais eram ruins e a reorganização foi realizada (DE MORAES, 2023).

Passados onze anos após a tragédia ocorrida em Petrópolis, outra calamidade ocorreu no município, matando três vezes mais pessoas que o desastre anterior. Deve-se enfatizar que ambos os desastres foram causados por eventos de precipitação. Mas dessa vez o cenário é completamente diferente o sistema de alerta do país já é consolidado, além de existir a anteriormente citada lei 12.608/2012 que dispõem sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC), porém o mesmo número de vítimas mortais causadas por catástrofes pela mesma ameaça e no mesmo local, foi devastador (DE MORAES, 2023). A conclusão que podemos obter é que, mesmo com leis e sistemas de alerta, é importante revisar e melhorar continuamente a eficácia das ações de prevenção e resposta. O desastre em Petrópolis evidencia que não basta apenas criar estruturas formais, é essencial assegurar o seu bom funcionamento e que a população esteja ciente e preparada para agir em situações de risco.

Tais dados só corroboram que, mesmo com um sistema consolidado, a população ainda se encontra desamparada. O funcionamento desse sistema é normalmente adequado até chegar à população. Assim que começa a estação chuvosa em diversas regiões da América do Sul, incluindo áreas do Brasil, ano após ano, vemos incidentes contínuos. É importante ressaltar que nem todo o Brasil possui estações secas e chuvosas bem definidas; portanto, as consequências das chuvas intensas variam significativamente de acordo com a localização geográfica. Nas últimas décadas, a América do Sul tem enfrentado uma série de eventos extremos que resultam em desastres, colocando a região entre as áreas mais impactadas do mundo, inundações e deslizamentos de terra que têm sido predominantes com registros significativos, ocorrendo principalmente na Argentina, Bolívia, Brasil, Chile e Colômbia (MENDOÇA, 2014).

A comunicação necessita urgentemente de uma universalização, a população no geral precisa estar presente dentro do sistema de alerta, eles não podem estar somente na “ponta”, assimilar o funcionamento do sistema de alerta e reconhecer os papéis de cada entidade dentro do sistema. A importância de entender as ações dos setores implica na melhor compreensão dos alertas e seus significados. Evidente a indispensabilidade da construção de sistemas de alerta centrados nas pessoas.

A população que vive em situação de vulnerabilidade precisa de apoio educativo, os informativos utilizados como meio de comunicação com essa população não têm surtido o resultado esperado, então é papel das autoridades responsáveis encontrar maneiras de entrar nessas comunidades e entender como é o funcionamento desta, não é possível propor um caminho ou método que será útil para todas as regiões suscetíveis a risco de desastre. É urgente a demanda, a população carece de entender os informes, que hoje são enviados como alertas, importante também que os alertas venham de maneira explicativa e com linguagem de fácil entendimento, meios de comunicação como rádios e televisão podem auxiliar de maneira direta nesse entendimento, propagandas educativas em horários chave explicando o conteúdo dos alertas e os significados e a importância de atendê-los prontamente.

As Defesas civis, a qual são os órgãos que estão preparados para lidar com desastres e situações de emergência, devem estar preparadas e prontas para o enfrentamento das mais diversas questões, sua atuação não pode se ater apenas no campo da ação, as equipes precisam de treinamento para atuar nos diversos campos, desde o socorro até com apoio psicológico a famílias que perdem desde bens materiais até entes queridos.

Falando em território nacional, as defesas civis municipais, por exemplo, quando existentes, apresentam uma série de precariedade institucionais para o cumprimento de sua missão e funções (LONDE, 2015). Considerando os dados do levantamento do IBGE (2019) que menciona o percentual 16,7% das Defesas Civis no Brasil que possuem práticas educativas voltadas à sensibilização e ao entendimento da comunidade sobre situações de risco pode ser refletido a baixa implementação de programas voltados para a educação e conscientização da população quanto aos riscos de desastres, demonstrando uma necessidade urgente de reforçar esses programas, principalmente em áreas vulneráveis. Aos demais municípios brasileiros resta uma realidade precária, na maioria faltam veículos, equipamentos, coletes e até servidores para atender os cidadãos em situações de emergência, como operações de resgate ou trabalho em áreas de risco.

O cenário atual apresenta outro obstáculo que necessita aperfeiçoamento, os órgãos de defesa civil têm em sua maioria equipes onde o desvio de função é habitual, normalmente os grupos são compostos de contingentes reduzidos e em sua maioria mal alocados, necessitando muitas vezes dividir espaços e até equipamento como laptops e rádios de comunicação com outros setores (LONDE, 2023).

As dificuldades citadas, ocorre quando a defesa civil existe porque em algumas cidades ela não é apenas ineficaz, ela é inexistente. A ausência de proteção civil em alguns municípios do país preocupa os agentes responsáveis pela resposta a situações extremas. Uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional de Municípios (CNM) para entender o nível de descaso a respeito das defesas civis constatou que 32% dos municípios brasileiros ou não sabem se comunicar com a população ou não tem acesso aos alertas enviados pelo CEMADEN para realizar os comunicados à sociedade. (CORREIO BRAZILIENSE, 2019)

Ações que podem influenciar positivamente, são as melhorias de infraestrutura nas comunidades vulneráveis, estes locais precisam ser observados. Os pontos conhecidos como de risco, possuem diversas características que os qualificam assim. Cientificamente falando, seria possível prever deslizamentos de terra, porém para que isso aconteça é necessário conhecer as características das encostas, sua topografia, a profundidade dos solos, o maciço rochoso que existe sob o solo, as especificidades geológico-geotécnicas desses materiais, a profundidade do nível d'água na encosta, se existe depósito de lixo antigo encoberto por vegetação, se a água de chuva se infiltra com facilidade pelos materiais que compõem o terreno, entre outras informações. Mas esse é um tipo de levantamento que requer investimentos, mas de posse dessas informações é possível realizar cálculos e avaliar se a encosta é estável ou se ela pode romper em pouco tempo (DARÉ, 2022).

Outro procedimento que pode ser realizado de posse das informações a respeito das características do solo seriam as intervenções, como obras de engenharia. Ações como, terraplenagem, drenagem e obras de contenção são medidas conhecidas como estruturais pode ajudar diminuir significativamente os desastres relacionados aos movimentos de massa.

Outra maneira de interceder, frente aos desastres é utilizar os mapeamentos existentes e introduzir medidas não-estruturais como, instalação de sirenes e alto-falantes em pontos estratégicos conhecidos como perigosos. Outra providência que pode ser realizada é elaborar planos simples e praticáveis que transformem as evacuações de áreas onde estão as pessoas e possivelmente também os bens em risco, em algo imediato e exato, antes que sejam atingidos por um escorregamento e/ou outros tipos de desastre. Os procedimentos devem ser precisos e

focados em idosos e pessoas com dificuldade de locomoção, esse grupo necessita estar cadastrado em um banco de dados, e devem ser socorridos prioritariamente (DARÉ, 2022).

6 CONCLUSÕES

Após análise dos diversos textos e documentos consultados durante a construção deste trabalho, é possível observar a evolução no pilar da comunicação, mas requerendo aprimoramentos. Os papéis de cada entidade que atua na gestão de risco dentro do sistema necessita ser melhor definido, ficando evidente a necessidade de melhorias em termos de comunicação com a população. Falhas na comunicação de desastres pode deixar os grupos ainda mais vulneráveis quando as mensagens de alerta precoce não são claras, ou não possuem uma linguagem entendível ao público, que em sua maioria são leigos e não possuem acesso à educação de qualidade. O público quer saber como obter assistência, quais os riscos pessoais contínuos que enfrentam e como podem proteger-se a si próprios e às suas famílias.

A vulnerabilidade é o elemento-chave para a compreensão dos impactos em desastre. Para avaliação se tratando de Brasil, utilizando indicadores demográficos e econômicos do IBGE, é possível constatar que mesmo estando em uma era globalizada os números de atingidos por desastres não diminuíram. Assim, a vulnerabilidade social se torna o principal componente quando se trata do assunto consequência dos desastres. A vulnerabilidade também existe no desenho urbano. As estradas não são adequadas para uso durante uma emergência, as cidades em sua maioria não possuem um sistema de drenagem eficiente e os prédios são construídos sem engenharia padrão.

A questão da fratura em comunicação diretamente ligada a vulnerabilidade não acontece apenas no Brasil, os países sul-americanos também possuem questões agravada por adversidades socioeconômicas, como pobreza, desigualdade de renda e acesso limitado a serviços básicos. Populações marginalizadas e comunidades rurais muitas vezes enfrentam os impactos mais severos dos desastres, devido à falta de recursos e capacidade para lidar com esses eventos.

Além disso, a interconexão entre os desastres e outros desafios, como conflitos políticos e mudanças climáticas, torna a situação ainda mais complexa e difícil de ser enfrentada. Diante desses desafios, torna-se crucial para os países da América do Sul adotarem políticas e medidas eficazes de preparação, resposta e recuperação, visando reduzir a vulnerabilidade e proteger as comunidades vulneráveis contra os impactos devastadores dos desastres. Conforme previsto na meta G de Sendai ou mesmo no desafio colocado pelo Secretário-Geral da ONU no Dia Meteorológico Mundial, 23 de março.

O sistema de alerta é muito mais do que um sistema para monitorizar perigos, já que muitas vezes as ameaças não podem ser previstas em tempo útil. E claro a necessidade de implementar sistemas de observação que possam ajudar a prever antecipadamente os perigos, mas estes sistemas, por si só, são insuficientes para reduzir significativamente os impactos dos desastres, especialmente nas populações socialmente vulneráveis e nos países em desenvolvimento.

É fundamental investir em infraestrutura de comunicação robusta e em estratégias eficazes de engajamento comunitário para melhorar a comunicação entre a população e as autoridades e garantir uma resposta mais rápida e eficaz aos desastres. Mudanças estruturais precisam garantir iniciativas que torne as cidades mais resilientes frente aos desastres, devido as mudanças climáticas se tornarão cada vez mais frequentes. E preciso ações de prevenção de riscos urbanos, investimento e preocupação a esse tema sempre se encontra na casa dos pós e nunca do pré, ainda é reduzido o número de municípios que contemplam a gestão de riscos em seus planos de desenvolvimento urbano.

Pesquisa realizada por Bowen (2019) assinala que é essencial investir em treinamento e contratação de especialistas antes de um desastre ocorrer, bem como realizar avaliações pós-crise para identificar áreas de melhoria na comunicação. Além disso, educar o público sobre como obter informações precisas durante emergências pode melhorar significativamente a resposta a futuros desastres.

No Brasil, pode-se dizer que a comunicação em desastres existe e tem se tornado cada vez mais relevante, especialmente devido à frequência e intensidade crescentes de eventos climáticos extremos e outras emergências. Embora haja um uso significativo de mídias sociais por órgãos de defesa civil para disseminar informações, ainda existe uma lacuna na utilização dessas plataformas, e de como a comunicação é realizada com a população. Diversas são as inovações nas ferramentas interativas para a coleta de dados e coordenação de respostas, que estão sendo utilizadas e colocada em prática em outros países como Japão, Estados Unidos e Reino Unido.

A comunicação em desastres é orientada por várias diretrizes e planos que visam garantir uma resposta eficaz e coordenada. Uma das principais referências é o Manual de Alerta do Governo Federal, que estabelece procedimentos e responsabilidades para a comunicação e coordenação em situações de emergência. Esse manual fornece orientações detalhadas sobre como realizar a comunicação de risco, além de estratégias para a mobilização de recursos e apoio à população afetada. Além disso, o Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC)

desempenha um papel crucial na articulação entre os diferentes níveis de governo (federal, estadual e municipal), assegurando que as informações sejam transmitidas de maneira clara e eficiente durante as situações de emergência.

Outra referência importante é a Lei nº 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC). Esta lei enfatiza a importância da comunicação e da informação para a prevenção de desastres e para a preparação da população. Ela prevê a criação de sistemas de alerta e alarme, campanhas educativas e a utilização de diferentes meios de comunicação para disseminar informações relevantes antes, durante e após a ocorrência de desastres.

Além disso, o Brasil conta com a Rede Nacional de Emergência de Radioamadores (RENER), coordenada pelo Ministério da Integração Nacional, acionada em situações de emergência para apoiar a comunicação quando os meios convencionais são insuficientes. Portanto, há uma estrutura definida e regulamentada para a comunicação em desastres no Brasil, com planos, leis e sistemas que orientam ações e garantem uma abordagem mínima. Entretanto, a comunicação em desastres necessita ser aprimorada. É necessário estabelecer protocolos de como ocorre a comunicação entre as instituições; entre as instituições e a população; e, finalmente, entre os NUPDECs e a própria população. Isso é necessário para integrar de maneira efetiva com a população.

No Brasil, o órgão responsável por centralizar e disseminar a comunicação em situações de desastre é a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), que faz parte do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). A SEDEC coordena o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), que engloba as ações de preparação, resposta e mitigação de desastres em âmbito federal, estadual e municipal.

O Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD) é um órgão vital no contexto da gestão de desastres no Brasil, vinculado ao Ministério da Integração Nacional. Criado visando coordenar e monitorar ações de prevenção, preparação, resposta e recuperação em situações de risco e desastres, o CENAD desempenha um papel central na comunicação durante esses eventos críticos.

O CENAD é responsável pelo monitoramento contínuo de riscos de desastres naturais e tecnológicos em todo o território brasileiro. Utilizando uma rede de sensores, satélites e outras tecnologias avançadas, o centro coleta e analisa dados meteorológicos, hidrológicos, geológicos e outros relevantes para a detecção precoce de ameaças. Com base nas informações coletadas, o CENAD emite alertas e avisos para a população e autoridades competentes. Esses alertas são

fundamentais para a mobilização rápida e eficaz das equipes de resposta e para a implementação de medidas preventivas, como evacuações e fechamento de áreas de risco. Durante um desastre, o CENAD atua como um centro de comando e controle, coordenando as ações de resposta de diferentes agências e níveis de governo. Isso inclui a mobilização de recursos, o envio de equipes de resgate e socorro, e a distribuição de ajuda humanitária.

A comunicação é um dos pilares do CENAD. O centro utiliza múltiplos canais para disseminar informações cruciais, como boletins de alerta, orientações de segurança e atualizações sobre a evolução do desastre. Esses canais incluem rádio, televisão, internet e redes sociais, garantindo que a informação chegue rapidamente a todos os segmentos da população. O CENAD também se dedica à formação e capacitação de profissionais e voluntários envolvidos na gestão de desastres. Isso inclui a realização de simulados, cursos e workshops para aprimorar as habilidades e conhecimentos necessários para a resposta eficaz a emergências.

Apesar dos avanços, o CENAD enfrenta desafios significativos, incluindo a necessidade de aprimorar a infraestrutura de comunicação em áreas remotas e vulneráveis, e de integrar melhor os sistemas de informação entre os diferentes níveis de governo e setores da sociedade. O CENAD tem como objetivo reunir especialistas de várias áreas para garantir segurança em comunidades vulneráveis, além de ser um ponto central para a coleta e análise de informações relacionadas a riscos e desastres (BRASIL, 2022).

No Brasil, a população enfrenta desafios significativos em relação à inclusão prática no sistema de monitoramento e alerta de desastres. Embora existam iniciativas e tecnologias avançadas para prever e comunicar riscos, a eficácia desse sistema é comprometida por várias barreiras que impedem a participação ativa e informada da população. Como, por exemplo, a fragmentação dos canais de comunicação. Em muitas regiões, a Defesa Civil depende de múltiplos meios para disseminar informações, como rádio, televisão, internet e redes sociais.

No entanto, essa fragmentação pode impedir que a população receba orientações claras e unificadas, aumentando a confusão e dificultando a tomada de decisões rápidas e precisas.

A deficiência na infraestrutura de comunicação é outro ponto crítico. Em muitas áreas rurais e remotas, o acesso à internet e às redes de telefonia móvel é limitado ou inexistente. Isso impede que alertas e informações cheguem a essas comunidades de forma eficaz. Mesmo em áreas urbanas, a infraestrutura muitas vezes não é robusta o suficiente para suportar a disseminação massiva de alertas em situações de emergência, resultando em atrasos e falhas na comunicação

A baixa alfabetização digital de uma parte significativa da população brasileira também compromete a eficácia da comunicação da Defesa Civil. Muitas pessoas, especialmente as mais idosas e aquelas com menor nível educacional, têm dificuldade em acessar e interpretar informações disseminadas mediante plataformas digitais. A falta de programas de educação digital voltados para a preparação e resposta a desastres agrava esse problema, deixando uma grande parcela da população vulnerável e desinformada.

Os sistemas de alerta utilizados pela Defesa Civil, embora avançados em algumas regiões, sofrem frequentemente de falhas operacionais e técnicas. Alertas enviados por SMS, por exemplo, muitas vezes não chegam a todos os destinatários devido a problemas na rede de telefonia ou limitações dos próprios sistemas de envio. Além disso, a linguagem técnica e burocrática utilizada nas mensagens de alerta pode ser de difícil compreensão para o público, reduzindo a eficácia da comunicação.

A falta de treinamento e capacitação das autoridades locais é outro fator que contribui para a ineficácia da comunicação. Em muitas localidades, os agentes da Defesa Civil não possuem o preparo necessário para gerir a comunicação de forma eficiente durante um desastre. Isso resulta em informações mal geridas, atrasadas ou incorretas, prejudicando a resposta rápida e adequada da população às situações de emergência.

A centralização excessiva das decisões e da comunicação na Defesa Civil nacional também é um ponto de crítica. Embora a coordenação centralizada seja necessária para a unificação de esforços, a falta de autonomia e flexibilidade das unidades locais pode retardar a disseminação de informações e a implementação de medidas de resposta. As autoridades locais, que estão mais próximas das comunidades afetadas, frequentemente não têm o poder ou os recursos necessários para agir de maneira independente e eficaz.

Em resumo, a comunicação entre a Defesa Civil e a população no Brasil enfrenta inúmeros desafios que comprometem sua eficácia. A fragmentação dos canais de comunicação, a falta de infraestrutura adequada, a baixa alfabetização digital, as falhas nos sistemas de alerta, o despreparo das autoridades locais e a centralização excessiva são os principais pontos críticos. Para melhorar essa situação, é crucial investir em infraestrutura de comunicação, programas de educação digital, treinamento das autoridades locais e descentralização das decisões. Somente com uma abordagem mais integrada, coordenada e inclusiva será possível garantir uma comunicação eficaz que realmente proteja a população em situações de desastre.

Para estruturar um sistema de comunicação para desastres no Brasil de forma abrangente e eficaz, é necessário considerar vários eixos que abrangem desde a comunicação

formal entre instituições até a comunicação informal entre cidadãos. Aqui está uma proposta de estruturação: criar um órgão central responsável pela coordenação da comunicação de desastres, como o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), que atuará como ponto focal para todas as comunicações. Delegar autoridade e recursos para as unidades locais da Defesa Civil, permitindo que elas tomem decisões rápidas e adequadas às realidades locais. As unidades locais devem ser treinadas e equipadas para agir de forma independente, quando necessário. Utilizar múltiplos canais de comunicação (rádio, TV, internet, SMS, aplicativos móveis, sirenes) para garantir que a mensagem alcance todos os segmentos da população, mesmo em caso de falhas em algumas das tecnologias. Investir na infraestrutura de comunicação, especialmente em áreas rurais e remotas, para garantir que todas as regiões tenham acesso a informações em tempo real.

Desenvolver e manter plataformas digitais robustas, como sites e aplicativos móveis, que possam disseminar informações rapidamente e permitir a interação com o público. Implementar programas de alfabetização digital para a população, focando especialmente em grupos vulneráveis, para garantir que todos saibam como acessar e interpretar informações de emergência. Capacitar as autoridades locais e equipes de resposta para gerenciar a comunicação durante desastres, incluindo o uso de tecnologia e a disseminação de mensagens claras e compreensíveis.

Envolver a comunidade no planejamento e na resposta a desastres, criando comitês locais de preparação e resposta que possam atuar como intermediários entre a população e as autoridades. Utilizar o *crowdsourcing* para coletar informações em tempo real das áreas afetadas, permitindo uma resposta mais rápida e precisa. Isso pode incluir o uso de redes sociais e aplicativos de mensagens para relatar situações emergenciais. Desenvolver mensagens padronizadas que sejam claras, concisas e consistentes. Evitar jargões técnicos e usar uma linguagem acessível para todos os níveis de compreensão. Garantir que as informações sejam disponibilizadas em múltiplos idiomas, especialmente em regiões com populações de diversas origens étnicas e linguísticas.

Estabelecer canais para receber feedback da população e ajustar as estratégias de comunicação conforme necessário. Isso pode incluir pesquisas, consultas públicas e análise de interações em redes sociais. Criar uma rede de colaboração entre diversas instituições (governo, ONGs, setor privado, mídia) para garantir a troca de informações e recursos durante desastres. Estabelecer protocolos claros para a comunicação entre instituições, definindo responsabilidades e fluxos de informação para evitar duplicidade de esforços e garantir uma

resposta coordenada. Implementar sistemas de monitoramento contínuo para avaliar a eficácia das estratégias de comunicação e identificar áreas de melhoria. Realizar avaliações pós-desastre para analisar a eficácia da comunicação e fazer ajustes necessários para futuros eventos.

A estruturação de um sistema de comunicação para desastres no Brasil requer uma abordagem integrada que combine coordenação centralizada, descentralização operacional, infraestrutura resiliente, educação, engajamento comunitário, estratégias de comunicação claras, colaboração interinstitucional e monitoramento contínuo. Somente com esses elementos em conjunto será possível garantir uma comunicação eficaz que proteja a população e minimize os impactos de desastres.

REFERÊNCIAS

- ACOSTA, Luis Jaime. Deslizamento de terra deixa ao menos 14 mortos na Colômbia. CNN Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/deslizamento-de-terra-deixa-ao-menos-14-mortos-na-colombia/>. Acesso em: 28 dez 2023.
- ARTEAGA, D.; ESCOBAR, G.; RUBIANO, D. Plan Nacional de Respuesta ante Desastres. 2018.
- Banco Mundial (2021). "Bolivia: Building Climate Resilience and Disaster Risk Management". World Bank Report. Disponível em: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents>
- Banzal, P. (2022). Disaster Early Warning Communication Systems. In: Goyal, M.K., Gupta, A.K., Gupta, A. (eds) Hydro-Meteorological Extremes and Disasters. Disaster Resilience and Green Growth. Singapore. Springer, 2022, pp 87–102.
- BARRIENTOS, S. E. Terremoto (M=8.8) del 27 de febrero de 2010 en Chile. Revista de la Asociación Geológica Argentina, [s. l.], v. 67, n. 3, p. 412–420, 2010. Disponível em: <https://revista.geologica.org.ar/raga/article/view/655>. Acesso em: 24 out. 2024.
- BBC Mundo. "Volcán Puyehue: ¿Maldición vs. bendición?" BBC Mundo, 2011 Disponível em: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/06/110614_chile_volcan_puyehue_maldicion_vs. Acesso em: 22 jan. 2024.
- BBC Bolívia recebe ajuda para vítimas de enchentes. BBC News, 2007. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/story/2007/02/070224_boliviaajudadt. Acesso em: 03 de janeiro de 2024.
- BHARDWAJ, J.; ASGHARI, A.; AITKENHEAD, I.; JACKSON, M.; KULESHOV, Y. Climate Risk and Early Warning Systems: Adaptation Strategies for the Most Vulnerable Communities. Journal of Science Policy & Governance, [s. l.], v. 18, n. 02, 2021. Disponível em: https://www.sciencepolicyjournal.org/article_1038126_jspg180201.html. Acesso em: 24 out. 2024.
- BHAROSA, N.; LEE, J.; JANSSEN, M. Challenges and obstacles in sharing and coordinating information during multi-agency disaster response: Propositions from field exercises. Information Systems Frontiers, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 49–65, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10796-009-9174-z>. Acesso em: 24 out. 2024.
- BRADLEY, D. T.; MCFARLAND, M.; CLARKE, M. The Effectiveness of Disaster Risk Communication: A Systematic Review of Intervention Studies. PLoS Currents, [s. l.], v. 6, p. ecurrents.dis.349062e0db1048bb9fc3a3fa67d8a4f8, 2014. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4172473/>. Acesso em: 24 out. 2024.
- BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. **Dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC)**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 de abril de 2012. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. **Anuário brasileiro de desastres naturais** - Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. -Brasília: CENAD, 2012b.

BRASIL. **Reestruturação do CENAD fortalece a defesa civil brasileira**. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/noticias/anterior/reestruturacao-do-cenad-fortalece-a-defesa-civil-brasileira>. Acesso em: 18 mai. 2024.

BRASIL. **Manual de Alerta do Governo Federal**. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecao-e-defesa-civil-sedec/copy_of_guiapraticodesastres.pdf. Acesso em: 08 jun. 2024

BRAVO, Luciana Albuquerque. A governança do sistema federal de alerta de risco de desastres associados a deslizamentos no Brasil. Dissertação (Mestrado). - Universidade Estadual Paulista (Unesp), São José dos Campos – SP, 2022.

BONFANTI, R. C.; OBERTI, B.; RAVAZZOLI, E.; RINALDI, A.; RUGGIERI, S.; SCHIMMENTI, A. The Role of Trust in Disaster Risk Reduction: A Critical Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 29, 2024. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1660-4601/21/1/29>>. Acesso em: 24 out. 2024.

CARDOZO, Claudia Paola. A spatially integrated modelling approach to landslide risk assessment: a case study of the Nova Friburgo disaster-RJ, Brazil. São Paulo Tese (Doutorado) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- INPE, São José dos Campos, SP, 2018.

Chesini, F. Early Warning System in Argentina: The Result of a Collaborative Work. Ministry of Health and Social Development, Argentina, 2018. Disponível em: <https://ghhin.org/resources/early-warning-system-in-argentina-the-result-of-a-collaborative-work/>. Acesso em: 20 jun. 2024.

CORREIO BRAZILIENSE. Sucateados, 32% dos municípios brasileiros não têm equipes de defesa civil. *Correio Braziliense*, Brasília, 26 jul. 2020. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br>. Acesso em: 20 jun. 2024.

CUNHA, R. A desigualdade no impacto das mudanças climáticas em comunidades vulneráveis. In: FURTADO, Marcelo (Org.). *Desastres naturais e políticas públicas*. São Paulo: Editora Nova Ciência, 2017, p. 123-140.

CURRIE, C. P. FEMA Workforce: Long-Standing and New Challenges Could Affect Mission Success, Testimony Before the Subcommittees on Emergency Preparedness, Response, and Recovery and Oversight, Management, and Accountability, Committee on Homeland Security, House of Representatives. In: United States. Government Accountability Office. *United States. Government Accountability Office*, 2022. Acesso em: 20 jun. 2024.

DA CUNHA, D. S. R.; DA CUNHA, I. A COMUNICAÇÃO DOS RISCOS NA PREPARAÇÃO PARA EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS: REFERÊNCIAS CONCEITUAIS. CLIMEP - Climatologia e Estudos da Paisagem, [S. l.], v. 7, n. 1-2, 2012. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/climatologia/article/view/5599>. Acesso em: 24 jun. 2024.

GUIMARÃES, D. F. D. S.; VASCONCELOS, M. A.; FERREIRA, F. S.; PEREIRA, H. D. S. SISTEMA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL: ESTRUTURA E DESAFIOS PARA GESTÃO DE DESASTRES NO AMAZONAS. REVISTA GEONORTE, [s. l.], v. 15, n. 50, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/12156>. Acesso em: 24 out. 2024.

DA FONSECA, M. N.; FERENTZ, L. M. S; E PINHEIRO, E.G. DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES PARA REDUÇÃO DE RISCO DE DESASTRES NO PARANÁ, BRASIL. Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia, [s. l.], v. 20, n. 3, p. 350–365, 2023. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo/article/view/16864>. Acesso em: 4 nov. 2024.

DARÉ, E. F. Petrópolis: não foi um desastre natural. Jornal da Unicamp. Campinas, 2022. Disponível em: <https://unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2022/02/22/petropolis-nao-foi-um-desastre-natural/#:~:text=Ao%20acompanhar%20as%20%C3%BAltimas%20not%C3%ADcias,v%C3%ADtimas%20soterradas%20e%20pessoas%20desaparecidas>. Acesso em: 24 out. 2024.

DEL GRANADO, Susana et al. Sistemas de Alerta Temprana para Inundaciones: Análisis Comparativo de Tres Países Latinoamericanos. Development Research Working Paper Series, 2016.

DE MINISTROS, Presidencia del Consejo. Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050. Disponível em: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1862231/Pol%C3%ADtica%20nacional%20de%20gestion%20del%20riesgo%20de%20desastres%20al>, v. 202050, 2021. Acesso em: 24 out. 2024.

DE MORAES, O. L. Proposing a metric to evaluate early warning system applicable to hydrometeorological disasters in Brazil. International Journal of Disaster Risk Reduction, [s. l.], v. 87, p. 103579, 2023. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212420923000596>. Acesso em: 24 out. 2024.

ERCOLE, F. F.; MELO, L. S. De; ALCOFORADO, C. L. G. C. Revisão integrativa versus revisão sistemática. REME rev. min. enferm, [s. l.], p. 09–11, 2014. Disponível em: http://www.revenf.bvs.br/pdf/reme/v18n1/en_v18n1a01.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

FATHOLLAHZADEH, A.; SALMANI, I.; MOROWATISHARIFABAD, M. A.; KHAJEHAMINIAN, M.-R.; BABAIE, J.; FALLAHZADEH, H. Models and components in disaster risk communication: A systematic literature review. Journal of Education and Health Promotion, [s. l.], v. 12, p. 87, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10243417/>. Acesso em: 24 out. 2024.

FIGUEIREDO, Clayson Marlei. Os aspectos dos desastres sob a ótica da sociedade de risco. Revista FLAMMAE: Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco, Foz do Iguaçu, v. 04, 2018. Disponível em: https://docs.wixstatic.com/ugd/08765e_1731223d5f3f425888b6d57688c48374.pdf Acesso em: 24 out. 2024.

FRANCE-PRESSE. Inundação na cidade argentina de La Plata deixa ao menos 25 mortos. Correio Braziliense, 2013. Disponível em: https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/mundo/2013/04/03/interna_mundo,358255/inundacao-na-cidade-argentina-de-la-plata-deixa-ao-menos-25-mortos.shtml. Acesso em: 09 de setembro 2023.

FREITAS, Carlos Machado de et al. Guia de preparação e respostas do setor saúde aos desastres. 2018.

GANONG, L. H. Integrative reviews of nursing research. Research in Nursing & Health, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 1–11, 1987. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/nur.4770100103>. Acesso em: 24 out. 2024.

G1 Globo. Costa do Equador é atingida por terremoto de magnitude 7,8. G1 Globo, 2016. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2016/04/costa-do-equador-e-atingida-por-terremoto-de-magnitude-78.html>. Acesso em: 03 de set 2023.

GONZÁLEZ DE HERNÁNDEZ, Nelly Elizabeth. Políticas públicas para gestión de riesgos socionaturales en Venezuela. s/d, Disponível e: <http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/16043/1/Resumen%20y%20Ponencia%20Nelly%20E.%20Gonzalez.pdf> Acesso em: 03 de set 2023.

URUGUAI, GOVERNO Nacional. Informe y Memoria Anual de la Gestión del Gobierno Nacional / TOMO I. Uruguai, 2016. Disponível em: <http://www.diputados.gub.uy/docs/inf2016t1.pdf>. Acesso em: 03 de Mai 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de Informações Básicas Municipais - MUNIC 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 27 de jul. 2024.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. The importance of early warning systems for disaster risk reduction. ILO, 2024 Disponível em: <https://www.ilo.org/resource/article/importance-early-warning-systems-disaster-risk-reduction>. Acesso em: 12 jul. 2024.

Juan Delgado. Argentina and Chile Strengthen Disaster Response. Diálogo Américas, 2019. Disponível em: <https://dialogo-americas.com/articles/argentina-and-chile-strengthen-disaster-response/>.

KATES, R. W.; CLARK, W. Environmental Surprise, Expecting the Unexpected? Environment: Science and Policy for Sustainable Development, [s. l.], 2019. Disponível em: <https://dash.harvard.edu/handle/1/37370877>. Acesso em: 24 out. 2024.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the

IPCC. Disponível em: [KARIMIZIARANI, M. Social Media Analytics in Disaster Response: A Comprehensive Review, arXiv, 2023. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2307.04046>>. Acesso em: 24 out. 2024.](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/(Cambridge University Press & Assessment) Acesso em: 24 out. 2024.</p>
</div>
<div data-bbox=)

LONDE, L. D. R.; MARCHEZINI, V.; CONCEIÇÃO, R. S. D.; BORTOLETTO, K. C.; SILVA, A. E. P.; SANTOS, E. V. D.; REANI, R. T. Impactos de desastres socioambientais em saúde pública: estudos dos casos dos Estados de Santa Catarina em 2008 e Pernambuco em 2010. *Revista Brasileira de Estudos de População*, [s. l.], v. 32, n. 3, p. 537–562, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-30982015000300537&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 24 out. 2024.

LONDE, L. R.; LOOSE, E. B.; MARCHEZINI, V. THEY ONLY THINK OF CIVIL DEFENSE WHEN A DISASTER HAPPENS”: NOTES ABOUT INSTITUTIONAL COMMUNICATION. *Razón y Palabra*, [s. l.], v. 27, n. 117, p. 31–42, 2023. Disponível em: <https://www.revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/2027>>. Acesso em: 24 out. 2024.

LONDE, L. D. R.; SORIANO, E.; COUTINHO, M. P. Capacidades das instituições municipais de Proteção e Defesa Civil no Brasil: desafios e perspectivas. *Geography Department University of Sao Paulo*, [s. l.], v. 30, p. 77, 2015. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/98715>>. Acesso em: 24 out. 2024.

LÓPEZ-GARCÍA, J.-D.; CARVAJAL-ESCOBAR, Y.; ENCISO-ARANGO, A.-M.; UNIVERSIDAD DEL VALLE; UNIVERSIDAD DEL VALLE; UNIVERSIDAD DEL VALLE. Sistemas de alerta temprana con enfoque participativo: un desafío para la gestión del riesgo en Colombia. *Luna Azul*, [s. l.], n. 44, p. 231–246, 2017. Disponível em: <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/3835>>. Acesso em: 4 nov. 2024.

LUDWIG, L.; MATTEDI, M. A. Dos desastres do desenvolvimento ao desenvolvimento dos desastres: a expressão territorial da vulnerabilidade. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, [s. l.], v. 39, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/45575>>. Acesso em: 4 nov. 2024.

Marchezini et al. V.. Sistema de alerta de risco de desastres no Brasil: desafios à redução da vulnerabilidade institucional. In: *Reduction of vulnerability to disasters: from knowledge to action*, Rima Editora, São Carlos, SP, 287p. 2017. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7767106/mod_resource/content/1/Cap_11_Sistema_de_alerta.pdf Acesso em: 24 out. 2024.

MARCHEZINI, V.; CAMPOS, L. C. da S.; GONÇALVES, D. A.; CONCEIÇÃO, R. S. Da; CARVALHO, A. V. De. Desastres em municípios com bens tombados edificados e sua exposição a inundações e deslizamentos. *Patrimônio e Memória*, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 393–419, 2023. Disponível em: <https://pem.assis.unesp.br/index.php/pem/article/view/1472>>. Acesso em: 24 out. 2024.

MARCHEZINI, V.; LONDE, L. D. R. SISTEMAS DE ALERTA CENTRADOS NAS PESSOAS: DESAFIOS PARA OS CIDADÃOS, CIENTISTAS E GESTORES PÚBLICOS. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, [s. l.], v. 7, p. 525, 2018. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6558>. Acesso em: 24 out. 2024.

MARCILLO-DELGADO, J. C.; ALVAREZ-GARCIA, A.; GARCÍA-CARRILLO, A. Analysis of risk and disaster reduction strategies in South American countries. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, [s. l.], v. 61, p. 102363, 2021. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212420921003290>>. Acesso em: 24 out. 2024.

MARIACA, C.; TRUJILLO, F.; ROSSI, L.; MENDOZA, O.; PÉREZ, R.; SCHIAPPAPIETRA, A.; EINSTEIN TEJADA. Una innovación informática y metodológica para fortalecer el Sistema Nacional de Alerta Temprana DEWETRA, FAO Bolivia. [s. l.], 2013. Disponível em: <<https://rgdoi.net/10.13140/RG.2.2.36238.33602>>. Acesso em: 24 out. 2024.

MARGOTO, J. B.; FERNANDES, J. Usos e aplicações de novas TIC'S na gestão de desastres naturais. *Perspectivas em Ciência da Informação*, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 3–15, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362017000300003&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 24 out. 2024.

MASPO, N.; HARUN, A.; GOTO, M.; NAWI, M.; HARON, N. A. Development of Internet of Thing (IoT) technology for flood prediction and Early Warning System (EWS). Em: 2018, *Anais...* [s.l: s.n.] Disponível em: <[https://www.semanticscholar.org/paper/Development-of-Internet-of-Thing-\(IoT\)-technology-Maspo-Harun/7e6f9f0aa63351265a2047149c81f38b988ecc78](https://www.semanticscholar.org/paper/Development-of-Internet-of-Thing-(IoT)-technology-Maspo-Harun/7e6f9f0aa63351265a2047149c81f38b988ecc78)>. Acesso em: 24 out. 2024.

MEDINA, M.; SANCHEZ, R.; RIQUELME, S.; FLORES, M. C.; KOCH, P.; BRAVO, F.; BARRIENTOS, S.; HENSON, I.; CHUNG, A.; MELGAR, D.; MPODOZIS, C.; HELLWEG, M.; ALLEN, R. An Earthquake Early Warning System for Northern Chile Based on ElarmS-3. *Seismological Research Letters*, [s. l.], v. 93, n. 6, p. 3337–3347, 2022. Disponível em: <<https://pubs.geoscienceworld.org/srl/article/93/6/3337/616141/An-Earthquake-Early-Warning-System-for-Northern>>. Acesso em: 4 nov. 2024.

MENALLED, M.; D'AMEN, D. Un servicio de cara a los usuarios. [s. l.], 2022. Disponível em: <<http://repositorio.smn.gob.ar/handle/20.500.12160/2272>>. Acesso em: 24 out. 2024.

MENDONÇA, M.; ROMERO ARAVENA, H.; OPAZO ALBARRÁN, D. Análise Multiescalar para a compreensão de causas e consequências da variabilidade climática na América do Sul. [s.l.] : Universidade Federal de Grande Dorado (UFGD), 2014. Disponível em: <<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/139679>>. Acesso em: 24 out. 2024.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Em 2023, Cemaden registrou maior número de ocorrências de desastres no Brasil. Centro também emitiu no ano passado a terceira maior quantidade de alertas de desastres. Gov.br, 2024 Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2024/01/em-2023-cemaden-registrou-maior-numero-de-ocorrencias-de-desastres-no-brasil>. Acesso em 02 fev 2024.

Ministério do Desenvolvimento Regional, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, & Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. A P&DC e os 30 anos de desastres no Brasil (1991-2020) Florianópolis: Fepese, 2022 64 p.

Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). (2019). Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD). Publicado em 22 de fevereiro de 2019. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/demonstracoes-contabeis-e-notas-explicativas/294-secretaria-nacional-de-protecao-e-defesa-civil/centro-nacional-de-gerenciamento-de-riscos-e-desastres/5986-centro-nacional-de-gerenciamento-de-riscos-e-desastres-cenad>.

Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Defesa Civil Nacional elabora guia sobre preparação para enfrentamento de desastres. Brasília: MDR, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/defesa-civil-nacional-elabora-guia-sobre-preparacao-para-enfrentamento-de-desastres>. Acesso em: 11 agosto. 2024.

MOORTHY, R.; NAIDU, L. A review of health security and vaccine diplomacy during COVID-19 pandemic. *International Journal of Public Health Science (IJPHS)*, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 607–614, 2022. Disponível em: <https://ijphs.iaescore.com/index.php/IJPHS/article/view/21363>. Acesso em: 24 out. 2024.

MONTEIRO, V. L.; GUIMARÃES, M. V.; MOURA, R. A. D. A LOGÍSTICA HUMANITÁRIA E O PAPEL DAS MÍDIAS SOCIAIS NA COMUNICAÇÃO DE RISCOS DE DESASTRES. *CIMATech*, [s. l.], v. 1, n. 7, p. 11–19, 2020. Disponível em: <https://publicacao.cimatech.com.br/index.php/cimatech/article/view/333>. Acesso em: 4 nov. 2024.

MORRONI, Walter. Sobre el QUÉ, el CÓMO y el QUIÉNES del Sistema Nacional de Emergencias (Sinae) de Uruguay. Montevideo, SINAE, 2021.

MUÑOZ, V. A.; CARBY, B.; ABELLA, E. C.; CARDONA, O. D.; LÓPEZ-MARRERO, T.; MARCHEZINI, V.; MEYRELES, L.; OLIVATO, D.; TRAJBER, R.; WISNER, B. Success, innovation and challenge: School safety and disaster education in South America and the Caribbean. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, [s. l.], v. 44, p. 101395, 2020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212420919305813>. Acesso em: 24 out. 2024.

OKEUKWU-OGBONNAYA, A.; AMARIUCAI, G.; NATARAJAN, B.; KIM, H. J. Towards quantifying the communication aspect of resilience in disaster-prone communities. *Scientific Reports*, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 8837, 2024. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-59192-3>. Acesso em: 24 out. 2024.

ORTIGOZA, Julieta Gauto. Bases para la Estrategia Nacional de Sequía en Paraguay. 2019. Disponível em: https://www.unccd.int/sites/default/files/country_profile_documents/1%2520FINAL_NDP_Paraguay.pdf Acesso em: 24 out. 2024

OUMA, G. O. Disaster Risk Management: Early Warning Systems, Response, and Reduction. Em: LEAL FILHO, W.; AZUL, A. M.; BRANDLI, L.; ÖZUYAR, P. G.; WALL, T. (Eds.). Zero Hunger. Cham: Springer International Publishing, 2020. p. 219–231. Disponível em: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-95675-6_64 Acesso em: 24 out. 2024

PORTAL AMAZÔNIA. Estudo mostra como melhorar conectividade em áreas remotas da Amazônia. Disponível em: <https://portalamazonia.com/inovacao-e-tecnologia/estudo-mostra-como-melhorar-conectividade-em-areas-remotas-da-amazonia>. Acesso em: 2024.

QUARANTELLI, Enrico Louis. Emergent citizen groups in disaster preparedness and recovery activities. 1984. Disponível em: <https://udspace.udel.edu/server/api/core/bitstreams/6d704f34-9c42-4ca2-bb41-81c320adbf9f/content> Acesso em: 29 de abr 2023.

REBOSSIO, Alejandro. Mais de 360.000 deslocados pelas fortes chuvas no Brasil, Paraguai e Argentina. El País Brasil, 30 de junho de 2014. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2014/06/30/internacional/1404153572_622226.html. Acesso em: 29 de abr 2023.

ŠAKIĆ TROGRLIĆ, R.; VAN DEN HOMBERG, M.; BUDIMIR, M.; MCQUISTAN, C.; SNEDDON, A.; GOLDING, B. Early Warning Systems and Their Role in Disaster Risk Reduction. Em: GOLDING, B. (Ed.). Towards the “Perfect” Weather Warning: Bridging Disciplinary Gaps through Partnership and Communication. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 11–46.

SANTOS, Nuno; ROXO, Maria José; NEVES, Bruno. O papel da percepção no estudo dos riscos naturais. Centro de Geografia e Planeamento Regional. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas–Universidade Nova de Lisboa. Recuperado em, v. 1, 2005. Disponível em: https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2014/07/o_papel_da_percepcao_no_estudo_dos_riscos_naturais.pdf Acesso em: 29 de abr 2023

SANDOVAL-DÍAZ, J.; NAVARRETE MUÑOZ, M.; CUADRA MARTÍNEZ, D. Revisión sistemática sobre la capacidad de adaptación y resiliencia comunitaria ante desastres socionaturales en América Latina y el Caribe. Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 187, 2023. Disponível em: <<https://www.revistareder.com/ojs/index.php/reder/article/view/132>>. Acesso em: 4 nov. 2024.

SAPIO, Marcello. Enchentes deixam mortos na Venezuela após fortes chuvas. CNN Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/enchentes-deixam-mortos-na-venezuela-apos-fortes-chuvas/>. Acesso em: 05 de Mai 2023.

SILVA, E. M. Da. Evolução do sistema de alerta antecipado: avaliação dos desastres de 2011 e 2020. [s. l.], Dissertação (Mestrado). - Universidade Estadual Paulista (Unesp), São José dos Campos – SP 2024. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/242895>>. Acesso em: 24 out. 2024.

SORIANO, É.; SAITO, S. M.; LONDE, L. D. R.; DIGREGÓRIO, L. T.; COUTINHO, M. P. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA COMUNICAÇÃO DO RISCO DE DESASTRES NATURAIS EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Revista da Anpege*, [s. l.], v. 12, n. 19, p. 390–408, 2016. Disponível em: <<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6387>>. Acesso em: 24 out. 2024.

SOUZA, M. T. De; SILVA, M. D. Da; CARVALHO, R. De. Integrative review: what is it? How to do it? *einstein* (São Paulo), [s. l.], v. 8, p. 102–106, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?lang=en>>. Acesso em: 24 out. 2024.

STEWART, I. S. Advancing disaster risk communications. *Earth-Science Reviews*, [s. l.], v. 249, p. 104677, 2024. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0012825224000047>>. Acesso em: 24 out. 2024.

SUFRI, S.; DWIRAHMADI, F.; PHUNG, D.; RUTHERFORD, S. A systematic review of Community Engagement (CE) in Disaster Early Warning Systems (EWSs). *Progress in Disaster Science*, [s. l.], v. 5, p. 100058, 2020. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2590061719300584>>. Acesso em: 24 out. 2024.

SULAIMAN, Samia Nascimento. GIRD+ 10: caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Regional: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, v. 1, 2021.

TOMINAGA, Lídia Keiko; AMARAL, J. S. organizadores. *Desastres naturais: conhecer para prevenir*. 2009.

TRAJBER, R; OLIVATO, D.; MARCHEZINE, V.. Conceitos e termos para a gestão de riscos de desastres na educação. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais [internet]. São Paulo: CEMADEN, v. 201, 2016.

TRAJBER, R.; WALKER, C.; MARCHEZINI, V.; KRAFTL, P.; OLIVATO, D.; HADFIELD-HILL, S.; ZARA, C.; FERNANDES MONTEIRO, S. Promoting climate change transformation with young people in Brazil: participatory action research through a looping approach. *Action Research*, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 87–107, 2019. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1476750319829202>>. Acesso em: 24 out. 2024.

UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (UNISDR) Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030. Disponível em: http://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf. Acesso em: junho, 2024.

United Nations Framework Convention on Climate Change UNFCCC. "Review on Early Warning Systems and Disaster Resilience in Vulnerable Countries", 2023. Disponível em: <https://unfccc.int/topics/resilience/resources>

VALDIVIESO, P.. Análisis institucional de la gobernanza de la reducción de riesgos de desastres en la escala local. Análisis con municipios chilenos. 2019.

VALENCIO, N, F. L. Desastres, ordem social e planejamento em defesa civil: o contexto brasileiro. *Saúde e Sociedade*, [s. l.], v. 19, n. 4, p. 748–762, 2010. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902010000400003&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 4 nov. 2024. souza e

VENKATESWARAN, K., MacClune, K. and Enríquez, M.F. El Niño Costero: The 2017 Floods in Peru. Zurich Flood Resilience Alliance, 2017.

VERDE, Josefina et al. Compartiendo lecciones aprendidas. El antes, durante y después de las inundaciones. Área Ciencias de la Salud, 2017.

VIERA, Omar; MOSCATELLI, Sandro; TANSINI, Libertad. Sistema de Información para Gestión de riesgos en Uruguay. Revista GTI, v. 9, n. 24, p. 43-55, 2010. Disponível em: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistagti/article/download/1460/1859/3583> Acesso em: junho, 2024.

WOLTON, Dominique. **Questions de communication**, [s. l.], n. 17, 2010. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/questionsdecommunication/254>>. Acesso em: 24 out. 2024.

WMO World Meteorological Organization. Overview of the Early Warnings for All: Executive Action Plan 2023–2027, 2023. Disponível em: WMO (World Meteorological Organization). Disponível em: <https://wmo.int/media/magazine-article/overview-of-early-warnings-all-executive-action-plan-2023-2027> Acesso em: 24 out. 2024

WMO World Meteorological Organization. (n.d.). End-to-End Flood Forecasting and Early Warning Systems (E2E FFEWS) – Associated Programme on Flood Management. [s.d.]. Disponível em: <<https://www.floodmanagement.info/get-help/end-to-end-early-warning-systems-for-flood-forecasting-e2e-ews-ff/>>. Acesso em: 24 out. 2024.

ZHANG, N.; HUANG, H.; SU, B.; ZHAO, J.; ZHANG, B. Information Dissemination Analysis of Different Media towards the Application for Disaster Pre-Warning. PLOS ONE, [s. l.], v. 9, n. 5, p. e98649, 2014. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0098649>>. Acesso em: 24 out. 2024.

ZAMBRANO, F. C.; KOBİYAMA, M.; PAIXÃO, M. A.; GUEVARA, J. A. L.; ARTURO, B. E. N. GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES NATURAIS NA COLÔMBIA: ESTUDO DE CASO, DESASTRE HIDROLÓGICO NO MUNICÍPIO DE MOCOA – PUTUMAYO. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, [s. l.], v. 7, p. 135–151, 2018. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6535>. Acesso em: 24 out. 2024.