



# **Mensagens de alerta de desastre no Rio Grande do Sul: desafios e oportunidades na comunicação de risco**

**Luciene Pimentel da Silva**

*Pontifícia Universidade Católica do Paraná – Curitiba – Paraná - Brasil*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6533-9430>

**Murilo Noli da Fonseca**

*Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT) – Curitiba (Paraná) e Porto (Portugal) –*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0718-3087>

**Eduardo Gomes Pinheiro**

*Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná – Curitiba – Paraná -*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5408-7883>

**Fantina Maria Santos Tedim**

*Departamento de Geografia da Universidade do Porto. Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT) – Porto – Portugal-*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5435-2170>

## **Resumo**

Esta pesquisa analisa a eficácia das mensagens de alerta emitidas pelas autoridades do Rio Grande do Sul durante um desastre climático ocorrido entre 26 de abril e 07 de maio de 2024. Este evento extremo resultou em precipitações superiores a 700 mm, afetando 96% dos municípios e causando 182 mortes, com mais de 2,39 milhões de pessoas impactadas. Utilizando um quadro analítico, 88 mensagens de alerta foram examinadas quanto à presença de elementos essenciais: fonte, perigo, localização, ações de proteção e período. Os resultados revelam que 62,5% referiam-se a inundações. A análise mostrou uma alta consistência na identificação da fonte e do perigo (100%), mas uma baixa presença de detalhes sobre impactos (22,7%). A especificação da área afetada foi abordada em 80,7% das mensagens, mas apenas 39,7% mencionaram municípios específicos. Todas as mensagens incluíram ações de proteção, mas a especificidade variou, com 10,2% recomendando evacuação. A precisão temporal foi consistente em 80,7% dos casos. A pesquisa conclui que, embora as mensagens fossem claras e organizadas, faltaram detalhes sobre impactos e áreas específicas, reduzindo a eficácia da comunicação preventiva e a preparação da população.

**Palavras-chave:** Gestão de risco. Comunicação. Emergência Ambiental. Resposta.

**Disaster warning messages in Rio Grande do Sul: challenges and opportunities in risk communication**

## Abstract

This research analyzes the effectiveness of warning messages issued by authorities in Rio Grande do Sul during a climate disaster that occurred between April 26 and May 7, 2024. This extreme event resulted in over 700 mm of rainfall, affecting 96% of the municipalities and causing 182 deaths, with more than 2.39 million people affected. Using an analytical framework, 88 warning messages were examined for the presence of essential elements: source, hazard, location, protective actions, and period. The results reveal that 62.5% referred to floods. The analysis showed high consistency in identifying the source and hazard (100%), but a low presence of details about impacts (22.7%). The specification of the affected area was addressed in 80.7% of the messages, but only 39.7% mentioned specific municipalities. All messages included protective actions, but the specificity varied, with 10.2% recommending evacuation. Temporal accuracy was consistent in 80.7% of the cases. The research concludes that although the messages were clear and organized, they lacked details about impacts and specific areas, reducing the effectiveness of preventive communication and population preparedness.

**Keywords:** Risk management. Communication. Environmental emergency. Response.

## Mensajes de alerta de desastres en rio grande do sul: desafíos y oportunidades en la comunicación de riesgos

### Resumen

Esta investigación analiza la eficacia de los mensajes de alerta emitidos por las autoridades en Rio Grande do Sul durante un desastre climático ocurrido entre el 26 de abril y el 7 de mayo de 2024. Este evento extremo resultó en precipitaciones superiores a 700 mm, afectando al 96% de los municipios y causando 182 muertes, con más de 2,39 millones de personas afectadas. Utilizando un marco analítico, se examinaron 88 mensajes de alerta en cuanto a la presencia de elementos esenciales: fuente, peligro, ubicación, acciones de protección y período. Los resultados revelan que el 62,5% se referían a inundaciones. El análisis mostró una alta consistencia en la identificación de la fuente y el peligro (100%), pero una baja presencia de detalles sobre impactos (22,7%). La especificación del área afectada se abordó en el 80,7% de los mensajes, pero solo el 39,7% mencionó municipios específicos. Todos los mensajes incluyeron acciones de protección, pero la especificidad varió, con un 10,2% recomendando evacuación. La precisión temporal fue consistente en el 80,7% de los casos. La investigación concluye que, aunque los mensajes eran claros y organizados, faltaban detalles sobre impactos y áreas específicas, reduciendo la eficacia de la comunicación preventiva y la preparación de la población.

**Palabras clave:** Gestión de riesgos. Comunicación. Emergencia ambiental. Respuesta.

## 1 Introdução

O Estado do Rio Grande do Sul está localizado na região sul do Brasil, em uma das regiões mais vulneráveis a eventos climáticos extremos do país. Entre os dias 26 de abril e 07 de maio de 2024, o Estado enfrentou o pior desastre de sua história, como resultado de uma complexa interação de sistemas meteorológicos atuantes em diferentes escalas (INPE, 2024). Chuvas torrenciais, que em alguns municípios atingiram mais de 700 mm no período citado anteriormente (CEMADEN, 2024), ocasionaram inundações e deslizamentos que afetaram 96% dos municípios do Estado - 476 (DEFESA CIVIL RS, 2024). Além disso, cerca de 2,4 milhões de pessoas

foram afetadas, das quais mais de 75 mil ficaram desabrigadas, 806 feridas, 182 mortes e 29 desapareceram em meio às águas e deslizamentos de terra registrados.

A redução dos impactos dos desastres também é possível com a adoção de estratégias de comunicação de risco (FONSECA; GARCIA, 2021). Na iminência de um evento adverso, as autoridades devem emitir alertas às pessoas, sobretudo àquelas em risco, a fim de motivar ações de proteção (BEAN, 2019). Após isso, a pessoa deve entender a mensagem e atribuir significado às informações apresentadas. Se a pessoa não acha que é o alvo da mensagem, é pouco provável que preste atenção ou aja de acordo com a ação recomendada (SUTTON et al., 2018). Isto pode fazer com que as pessoas ignorem as mensagens futuras (KIM et al., 2019b). Por isso, o indivíduo precisa compreender, por exemplo, qual é a ameaça, quais são os impactos potenciais, quem está em risco, quem é a fonte da mensagem e o momento e a duração das ações de proteção que devem ser tomadas (WOOD; MILLER, 2021).

Logo, são necessárias mensagens de alerta que incluam conteúdo apropriado e eficaz. Mensagens que contêm fonte, perigo, localização, hora e ação protetora (MILETI; SORENSEN, 1990) aumentam a probabilidade das pessoas se protegerem num prazo apropriado (DOERMANN; KULIGOWSKI; MILKE, 2021). Pesquisas recentes mostram que mensagens de alertas emitidas pelas autoridades não apresentam todos os elementos necessários para um alerta eficaz (KULIGOWSKI et al., 2023; SUTTON; OLSON; WAUGH, 2024). A falta de orientação de proteção sobre como reduzir os efeitos de tornados, por exemplo, impediu os entrevistados de adotar ações de proteção (SUTTON; FISCHER, 2021). Além do mais, algumas pessoas demoram para autenticar a informação, ouvir os meios de comunicação ou consultar a sua rede social, o que reduz o tempo para a adoção de ações de proteção (BUYLOVA et al., 2020; PROVITOLLO et al., 2022). No Rio Grande do Sul, a comunicação do risco foi considerada uma das falhas na resposta ao desastre (A PUBLICA, 2024). Logo, otimizar o conteúdo dos alertas é um passo para resposta (NEUSSNER, 2021).

Portanto, esta pesquisa busca avaliar o conteúdo das mensagens de alerta de desastres emitidas pelas autoridades públicas antes e durante o desastre ocorrido no Rio Grande do Sul entre o fim de abril e início de maio de 2024. A pesquisa é baseada no modelo de mensagens de alerta (KULIGOWSKI et al., 2023; MILETI; SORENSEN, 1990), a fim de destacar o conteúdo necessário para que um alerta seja considerado eficaz. O modelo é usado para avaliar mensagens para perigos naturais (SUTTON; FISCHER; WOOD, 2021a; SUTTON; OLSON; WAUGH, 2024b) e tecnológicos (KIM et al., 2019a; WOOD et al., 2018). A pesquisa foca na aplicação de uma matriz de análise do conteúdo dos alertas do sistema nacional de proteção e defesa civil. Os resultados são apresentados na escala dos subcomponentes e depois na evolução temporal das mensagens. Uma discussão encerra o artigo, tanto sobre aspectos metodológicos quanto sobre os benefícios que esta pesquisa pode apresentar no curto prazo.

## **2 Referencial Conceitual**

### **2.1. Conteúdo de mensagens**

O conteúdo de uma mensagem é definido como “o que é dito” ou representado em uma mensagem. Foi na década de 1990 que surgiu o primeiro quadro de mensagens de alerta claras, precisas e eficazes (MILETI; SORENSEN, 1990).

Denominado *Warning Response Model* (WRM), o modelo enfatiza a presença de cinco variáveis em um alerta. A primeira delas é uma fonte reconhecível. Alertas que não incluem fonte e nem uma que seja reconhecida devido ao desconhecimento e/ou ao uso de um acrônimo podem levar à diminuição da credibilidade da mensagem (BEAN et al., 2015). O tipo de evento é outra variável que deve estar presente em um alerta. Além de nomear o perigo, um alerta deve fornecer detalhes para que as pessoas compreendam as características do agente perigoso do qual devem se proteger (MILETI; PEEK, 2000). Uma outra abordagem é descrever os impactos esperados para a população ou uma área (POTTER et al., 2018). Descrever impactos potenciais pode ser crucial durante eventos que ocorrem com pouca frequência (MORSS et al., 2018).

A ação de proteção enfatiza quais ações os destinatários devem realizar para se manterem seguros diante de um perigo (MILETI; PEEK, 2000; BANDURA, 2010). Na verdade, fornecer informações de orientação é muitas vezes mais crítico do que comunicar o risco (SUTTON; FISCHER; WOOD, 2021). As informações de localização especificam quem está e quem não está em risco de sofrer as consequências de um perigo (WOOD; MILLER, 2021). Isso significa incluir a descrição de uma área que pode ser afetada (SUTTON; OLSON; WAUGH, 2024). A forma como uma localização é descrita pode aumentar a confiança de que a ameaça é relevante e ajudar as pessoas a saberem se estão próximas ou não ao risco. Localizações genéricas (“na sua região”, por exemplo) podem levar as pessoas a sentirem que não estão em risco (SUTTON; FISCHER; WOOD, 2021). As mensagens também precisam ser codificadas de forma que todos entendam a localização. Há locais que são conhecidos por nomes populares diferentes do oficial, como, por exemplo, “Rua do Posto de Saúde”.

As mensagens também precisam incluir informações relacionadas ao tempo. A informação temporal pode indicar o momento de início e fim da ocorrência do perigo e dos impactos (SUTTON; OLSON; WAUGH, 2024), o que fornece uma estimativa de quanto tempo as ações de proteção devem acontecer (MILETI; SORENSEN, 1990). O modelo enfatiza o estilo da mensagem - a forma como o conteúdo é comunicado. O desafio consiste em usar palavras que tenham significado para as pessoas (WOOD; MILLER, 2021). As mensagens devem ser completas e claras, vocabulário simples, sem informações conflitantes (WILLIAMS; EOSCO, 2021) e termos ambíguos ou desconhecidos (SUTTON; OLSON; WAUGH, 2024a). Também se deve evitar a abreviação de palavras, o uso de siglas e de linguagem operacional ou científica (SIVLE; AAMODT, 2019). Para que a comunicação seja acessível ao público, ela deve ser escrita em um nível de leitura de quinta ou sexta série (MANI et al., 2021).

O estilo pode aumentar o senso de urgência usando uma voz imperativa, ponto de exclamação e letras maiúsculas (SUTTON; FISCHER; WOOD, 2021b). O emprego de letras maiúsculas é uma prática que deve ser adotada com cautela, pois as mensagens podem ser difíceis de ler (SUTTON et al., 2018), ao mesmo tempo em que capturam a atenção do leitor. Os alertas que têm um formato de caixa mista (maiúsculas e minúsculas) são mais fáceis de ler e compreender do que aqueles escritos apenas com letras maiúsculas (WHITMER; SIMS, 2023). A estrutura da mensagem (DILLARD; SHEN, 2012) refere-se à forma como o conteúdo é apresentado; isso inclui a ordem do conteúdo e o formato (FISCHER et al., 2023).

## 2.2. Sistemas de monitoramento e alertas de desastres

Um sistema de monitoramento e alerta de desastres consiste em um conjunto de capacidades necessárias para gerar e disseminar informações oportunas e significativas para preparar as pessoas ameaçadas por um perigo a agir de forma adequada e em tempo hábil para reduzir danos e perdas (UNDRR, 2022). Para que essas informações cheguem até a população, as autoridades têm utilizado cada vez mais o *Short Message Service* - SMS (LUHT-KALLAS et al., 2023). No entanto, as limitações de caracteres representam um desafio para os gestores locais construírem uma mensagem concisa sob condições de estresse (BEAN, 2019). Mensagens curtas (limitadas a 90 caracteres, por exemplo) tendem a ser incompletas e carentes de especificidade (WOOD; MILLER, 2021). Há um conjunto de ações de proteção que podem ser reduzidas a frases para mensagens curtas (BEAN et al., 2014).

### 3 Materiais E Métodos

#### 3.1. Caracterização Da Amostra Objeto De Estudo

A análise foi feita a partir do conteúdo das mensagens de alerta enviadas pelos gestores locais aos dispositivos móveis das pessoas que realizaram o seu cadastro no sistema de proteção e defesa civil a partir do envio do Código de Endereçamento Postal (CEP) de seu interesse (ANATEL, 2024). Entre 25 de abril e 10 de maio de 2024, os alertas foram emitidos para diversos fenômenos, em diferentes escalas e territórios no Rio Grande do Sul. Foram examinadas as mensagens de eventos adversos enviadas entre 25 de abril (quatro dias antes do desastre) e 10 de maio de 2024 (três dias após a chuva acabar e um dia antes da entrada de uma frente fria) pelos gestores locais à população. Assim, a amostra foi composta por 88 mensagens.

#### 3.2. Método

A análise foi realizada a partir de uma matriz de análise para determinar a presença da (1) fonte, (2) perigo, (3) localização, (4) orientação e (5) tempo (Quadro 1). As variáveis foram divididas em subcomponentes em uma planilha Excel, com base na estrutura de codificação desenvolvida por vários pesquisadores (DOERMANN; KULIGOWSKI; MILKE, 2021; MILETI; PEEK, 2000; MILETI; SORENSEN, 1990; SUTTON; OLSON; WAUGH, 2024). Cada componente tem o mesmo peso; se um elemento estiver presente, será atribuído o valor 1 (um), mas o (zero) se estiver ausente.

Quadro 1 – Categorias e definição dos componentes da matriz de análise das mensagens

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Definição</b>
Fonte	Organização	Nome da organização emissora da mensagem
Perigo	Nome do perigo	Nome do perigo, ameaça ou evento iminente
	Impactos	Consequências potenciais de um perigo para a população e o território local

Localização	Área geográfica	Referência espacial (região, cidade, localidade)
Orientação	Ações sugeridas	Ações que as pessoas devem fazer para se proteger
Tempo	Período	Momento em que os impactos terão início e cessarão

Fonte: os autores (2024)

Além das variáveis acima, considerou-se como opcional outras quatro: detalhamento do perigo (intensidade da chuva em milímetro, velocidade do vento, por exemplo), detalhamento das ações de proteção (nome do abrigo, rota de evacuação, por exemplo), sintaxe (correção gramatical e ortográfica, não uso de siglas, abreviações e letras maiúsculas em toda a frase) e ordem dos itens (sequência lógica das informações). Nesse caso, as variáveis parcialmente elaboradas são passíveis de receber o valor de 0,5. No caso da sintaxe, destaca-se: 1) uso de letras maiúsculas em toda a frase – aplica-se o valor de 1 quando apenas uma ou duas subcategorias estão escritas em caixa alta a fim de dar destaque. Por exemplo: “ALERTA”, “PROTEJA-SE”; 2) mensagem escrita com abreviações, siglas e palavras escritas de forma incorreta. A mesma situação é válida para “Ordem”. Se seguir parcialmente a sequência das subcategorias descritas acima, recebe o valor de 0,5. As variáveis opcionais não foram consideradas na pontuação geral.

A padronização foi realizada no âmbito das categorias e a avaliação pela soma dos pontos. Este método permite atribuir uma pontuação a cada variável, depois calcular uma pontuação total e uma razão, dada pelo número de pontos obtidos dividido pelo número de pontos máximo esperado - 6 pontos. A análise é seguida pelo detalhamento da evolução temporal das mensagens de alerta e do desastre e a respectiva presença das categorias do quadro 1. As mensagens apresentadas como exemplos nesta pesquisa foram transcritas como estão disponíveis na plataforma (ANATEL, 2024). Qualquer erro nas mensagens não é resultado de erro de digitação ou alteração por parte dos autores, mas sim uma reprodução do conteúdo original.

#### 4. Resultados

Os resultados demonstram que apenas 12,85% (11) das mensagens de alerta enviadas pelos órgãos de proteção e defesa civil por SMS podem ser consideradas completas, isto é, contém fonte, nome do perigo, localização, orientação e tempo.

##### 4.1 Análise do conteúdo das mensagens

A análise das 88 mensagens enviadas pelo órgão de proteção e defesa civil à população do Rio Grande do Sul, entre 25 de abril e 10 de maio de 2024, revelou que cerca de 63,6% das mensagens continham a palavra “Alerta”. As demais mensagens não continham nenhuma categoria – alerta, aviso ou boletim (32). Do ponto de vista temporal, a semana do dia 29 de abril a 06 de maio contabilizou a maior quantidade de mensagens (62), sobretudo entre os dias 02 e 03. A maioria das mensagens foi relativa a “inundações” (62,5%). Nessa tipologia, os “alertas” foram os mais frequentes (89%). A segunda tipologia com mais mensagens foi “Chuvas Intensas” (22). Ela é seguida por “enxurrada” (4), alagamento (1), deslizamento (1) e rompimento/colapso de barragem (1). Na Tabela 1 apresenta-se a matriz de análise

das mensagens de alerta por tipologia do desastre, com foco nas categorias e subcategorias consideradas cruciais para garantir maior preparação e resposta.

Tabela 1 – Análise do conteúdo das mensagens de acordo com as categorias de análise da matriz e tipologias do desastre comunicado. Valores percentuais (%)

<b>Categoria</b>	<b>Alagamento</b>	<b>Chuva Intensa</b>	<b>Deslizamento</b>	<b>Enxurrada</b>	<b>Inundação</b>	<b>Colapso Barragem</b>	<b>Score</b>
Fonte	100	100	100	100	100	100	100
Nome	100	100	100	100	100	100	100
Impactos	0	46,15	0	0	5,45	0	8,6
Área	100	46,15	100	100	96,36	100	90,4
Orientação	100	100	100	100	100	100	100
Período	100	96,15	100	50	76,36	0	70,4
Sintaxe	100	100	100	100	100	100	100
Ordem	50	50	50	50	50	50	50
Detalhe Perigo	100	7,69	0	50,91	0	0	26,4
Detalhe Orientação	0	0	0	0,00	0	0	0
<b>Score</b>	<b>81,3</b>	<b>79,8</b>	<b>81,3</b>	<b>75,0</b>	<b>78,5</b>	<b>68,8</b>	<b>77,4</b>

Fonte: os autores

Os resultados indicam uma consistência elevada na identificação da fonte e do nome do perigo em todas as mensagens analisadas. A descrição dos impactos foi escassa, presente em apenas 5,45% das mensagens sobre inundações e 46,15% sobre chuvas intensas. A referência geográfica estava presente em quase todas as tipologias, exceto em chuvas intensas (46,15%). As ações de proteção recomendadas estão presentes em todas as mensagens de todas as tipologias. A inclusão do período (início e fim do alerta) foi variável, destacando-se em alagamentos e deslizamentos (100%). A sintaxe foi correta todas as mensagens de todas as tipologias, com a ordem lógica das informações sendo mantida em 50% dos casos em todas as tipologias.

#### 4.1.1. Fonte

A clareza na identificação da fonte é essencial para que a população reconheça e confie nas autoridades responsáveis, assegurando que as ações recomendadas sejam seguidas de forma adequada. Durante o desastre, todas as mensagens de alerta (100%) incluíram a identificação da fonte, como a Defesa Civil.

#### 4.1.2. Nome

A categorização dos alertas com nomes específicos é fundamental para que a população compreenda a natureza e a gravidade do perigo. Durante o desastre, 100% das mensagens incluíram um identificador claro, facilitando a compreensão do tipo de evento em curso. Além disso, 77% das mensagens forneceram um detalhamento adicional do perigo, aumentando a utilidade das informações. Esse detalhamento é vital para fornecer uma compreensão mais profunda do evento, permitindo que a população adote as precauções necessárias para se proteger de modo eficaz.

### 4.1.3. Impactos

A descrição dos impactos potenciais é uma componente essencial para a eficácia das mensagens de alerta. Durante o desastre no Rio Grande do Sul, apenas 22,7% das mensagens destacaram os impactos potenciais de um evento perigoso, sobretudo a possibilidade da ocorrência de alagamentos e dos impactos nas áreas costeiras. Apenas uma mensagem destacou os impactos diretos à população, como danos materiais, interrupções de serviços essenciais e riscos à vida. A inclusão desses detalhes é crucial para que a população compreenda a gravidade da situação e se prepare adequadamente, evitando subestimar o risco e tomar medidas inadequadas.

### 4.1.4. Localização

A especificação da área afetada nas mensagens de alerta foi abordada em 80,7% das mensagens. A clara delimitação das áreas afetadas é crucial para que a população identifique se está diretamente em risco e possa tomar as precauções necessárias. A precisão na identificação da região, município e localidade impactada é vital para garantir uma resposta eficaz e coordenada ao desastre. A precisão na localização foi variada. Cerca de 76,1% das mensagens especificaram as áreas passíveis de serem afetadas em uma escala macro (por exemplo, “no Rio Grande do Sul”), 39,7% mencionaram os municípios e 27,3% detalharam as localidades específicas. Essa falta de precisão pode levar a uma resposta menos coordenada e a uma preparação inadequada em áreas que não foram claramente identificadas como afetadas.

### 4.1.5. Orientação - Ações de proteção

As ações de proteção nas mensagens de alerta são fundamentais para orientar a população sobre como responder adequadamente ao evento adverso. Durante o desastre no Rio Grande do Sul, todas as mensagens incluíram algum tipo de orientação, mas a especificidade variou. Apenas 10,2% das mensagens mencionaram a necessidade de evacuar. Outras ações foram detalhadas nas mensagens: 95,5% incentivaram o contato com autoridades, 29,5% aconselharam buscar um lugar seguro e 19,3% recomendaram evitar situações de risco. Outras medidas como proteger aparelhos domésticos, móveis e documentos importantes, acompanhar mais notícias ou informações detalhadas em outro canal como as redes sociais, monitorar a evolução do evento perigoso e formas de autoproteção, não foram abordadas, sugerindo uma lacuna na comunicação. A inclusão de uma gama mais ampla de ações poderia melhorar a preparação e a eficácia da resposta.

A orientação detalhada é essencial para que a população saiba exatamente o que fazer. No entanto, a falta de recomendações claras para obter mais informações ou medidas adicionais pode limitar a eficácia das mensagens. Melhorar a especificidade das ações sugeridas é fundamental para garantir uma resposta adequada ao desastre. Além de fornecer uma orientação sobre como a população deve reagir ao desastre, é importante que as mensagens de alerta incluam recomendações detalhadas para garantir ações concretas e eficiência na resposta. Durante o desastre no Rio Grande do Sul, nenhuma das mensagens continha

orientações detalhadas. As recomendações fornecidas eram gerais, como "Evacue da área de risco", "Busque um lugar seguro" e "Se tiver uma emergência, ligue 199".

Essas orientações gerais, embora úteis, podem não ser suficientes para garantir que a população saiba exatamente o que fazer em situações específicas. A inclusão de passos mais detalhados, como "Verifique se há rotas de evacuação disponíveis", "Mantenha-se informado através dos canais oficiais", e "Prepare um kit de emergência com suprimentos essenciais", poderia melhorar significativamente a eficácia das mensagens de alerta. Orientações detalhadas ajudam a garantir que as pessoas saibam exatamente o que fazer em cada etapa do desastre, aumentando a eficácia da resposta e minimizando os riscos associados ao evento adverso.

#### **4.1.6. Período - datas e horários**

A precisão nas datas e horários de início e fim dos alertas é crucial para que a população saiba por quanto tempo deve permanecer vigilante e quando é seguro retomar suas atividades normais. Por exemplo, uma mensagem com informações claras como "Alerta válido de 20/07, 12:00, até 21/07, 18:00" fornece um cronograma específico, permitindo que a população planeje suas ações e permaneça informada durante o período de risco. A consistência nesses detalhes é crucial para evitar confusões e garantir que todos saibam quando o alerta está em vigor e quando as medidas podem ser ajustadas conforme a situação evolui. Cerca de 80,7% das mensagens foram consistentes quanto a esses detalhes, dos quais 64,7% correspondem ao tempo de duração do alerta em termos de 24 horas (por exemplo: "Defesa Civil: Alerta para inundação. Rio Gravataí com níveis em elevação. Válido por 24h. Em caso de emergência ligue 190/193") e 35,3% até uma determinada hora de um dia (por exemplo: "Defesa Civil: Chuvas fortes com risco de alagamentos, vento forte e descargas elétricas. Vai até as 10h do sábado. Emergência Ligue 190/193.").

#### **4.1.7. Sintaxe e Ordem**

Manter uma sintaxe clara e uma ordem lógica nas mensagens de alerta é essencial para garantir que as informações sejam compreendidas de forma eficaz. Durante o desastre no Rio Grande do Sul, a sintaxe e a ordem das mensagens foram mantidas em 100% dos casos, assegurando clareza e compreensão. Uma estrutura bem-organizada nas mensagens de alerta ajuda a população a assimilar rapidamente as informações cruciais e a agir de acordo com as recomendações das autoridades.

Apenas 50% das mensagens continham a totalidade dos impactos previstos, o que pode ter limitado a compreensão completa da situação pela população. Mensagens bem estruturadas, como "O Rio dos Sinos subiu 3 metros, com previsão de continuar a subir, afetando áreas de baixo risco", proporcionam uma visão clara do impacto esperado e ajudam a população a tomar decisões informadas. A falta de informações completas pode levar a uma compreensão parcial da gravidade do evento, dificultando a resposta e a adoção de medidas de proteção necessárias.

#### **4.2. Evolução temporal das mensagens e do desastre**

Foi observada uma variação significativa do número de mensagens por tipologia de desastre: alagamento (1); chuvas intensas (26); deslizamentos (1); enxurradas (4); inundações (55); colapso de barragens (1). A maioria das mensagens alertou sobre chuvas intensas e inundações (81 ou 92,05%). Esta análise permite compreender não apenas a comunicação das autoridades responsáveis, mas também avaliar a preparação e a resposta da população frente à ocorrência dos eventos adversos que assolaram o Rio Grande do Sul no período. No dia 25 de abril, a mensagem de alerta mencionava "chuva e vento pontualmente fortes com descargas elétricas e eventual queda de granizo", atingindo um percentual de presença de 68,75%. A estrutura do alerta, que detalhava a situação e incluía recomendações para ligar para emergências, estabeleceu um formato que se repetiria nos dias seguintes.

No dia 26 de abril, dois alertas de chuvas intensas alcançaram 75% de presença das categorias. Eles destacaram a possibilidade de eventos adversos, algo que se mostrou crítico nos dias subsequentes, mas sem especificar os possíveis impactos, e recomendaram que as pessoas entrassem em contato através dos números 190 e 193 em caso de emergência. No dia 27 de abril, ainda antes do desastre, dois alertas destacavam (1) possibilidade da ocorrência de eventos adversos e (2) risco de inundação no município de Quaraí. No mesmo dia, municípios do Vale do Rio Pardo registraram impactos devido à chuva e granizo. Entre 28 e 29 de abril, sete alertas de chuvas intensas, alagamentos e inundações foram emitidos (média de 81,25% de categorias). Quatro mensagens são relativas à possibilidade da ocorrência de eventos adversos, sem especificar áreas afetadas (por exemplo: "Defesa Civil: Chuva intensa, vento forte, descargas elétricas, risco de granizo e alagamentos. Val até as 16hs deste sábado. Emergência Ligue 190/193."). As demais são relativas ao risco de inundação (por exemplo: "Defesa Civil: Alerta para risco de inundação. Rio Santa Maria em lenta elevação em Rosário do Sul. Válido por 24h. Emergência ligue 190/193.").

No domingo, 28 de abril, a Defesa Civil registrou prejuízos em 15 municípios após o temporal do dia anterior. O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) emitiu um alerta laranja com risco de tempestade para toda a metade sul do estado. No mesmo dia, dois alertas foram emitidos pela Defesa Civil sobre a possibilidade de eventos adversos, mas sem especificar os impactos potenciais e as áreas passíveis de serem afetadas. No dia 29 de abril, a previsão se intensificou, e no final do dia, o INMET emitiu uma previsão de elevado volume de chuva para a metade do estado, marcando o início do desastre. Este aumento na gravidade das previsões coincidiu com os alertas emitidos pelos órgãos de proteção e defesa civil, que aumentaram em quantidade e mantiveram um percentual alto de presença das categorias necessárias para caracterizar um alerta eficaz. Nesse dia (29 de abril), três alertas sublinham risco de inundação, o rio e o município passível de ser afetado (por exemplo: "Defesa Civil: Alerta para níveis elevados e risco de inundação. Rio Ibirapuita em rápida elevação em Alegrete. Valido por 24h. Em caso de emergência ligue 190/1").

Em 30 de abril, o Rio Grande do Sul registrou as primeiras mortes em razão dos temporais, com duas mortes no município de Paverama após um carro ser arrastado pela água, uma em Pântano Grande, uma em Encantado e uma em Santa Maria. As mensagens de alerta da Defesa Civil nesse dia (seis) continuaram a enfatizar os riscos de inundações com mensagens específicas para diferentes rios, como o Rio dos Sinos e o Rio Jacuí. Em três mensagens há a especificação do município passível de ser afetado (por exemplo: "Defesa Civil: RS: Alerta para inundação. Rio Jacuí em

elevação a partir de Cachoeira do Sul. Válido por 24h. Em caso de emergência ligue 190/193.”). Em dois alertas há apenas a menção à elevação do rio (por exemplo: “Defesa Civil: RS: Alerta para risco de inundação. Rio Gravataí com níveis em elevação. Válido por 24h. Em caso de emergência ligue 190/193.”). O percentual de categorias manteve-se alto, em torno de 81,25%, refletindo a continuidade dos perigos.

Entre os dias 1 e 3 de maio ocorre a maior quantidade de alertas emitidos pelas autoridades: 31, sobretudo de inundações e chuvas intensas, com percentuais variando entre 68,75% e 93,75%. No dia 1º de maio, quando houve a decretação de Estado de Calamidade Pública pelo governo do Estado (114 municípios e 19 mil pessoas afetadas), sete alertas foram enviados à população. Os dois primeiros (09h49 e 16h53) destacam a ocorrência de eventos adversos, sem especificar os impactos e as áreas passíveis de serem afetadas, e recomendam entrar em contato diante de uma emergência. Durante o período noturno, cinco alertas de inundação foram enviadas à população, das quais duas enfatizam um risco “extremo”.

Nos dias 2 e 3 de maio, quando 265 municípios foram afetados, o Rio Taquari atingiu o seu maior nível e 19 novas mortes em 24 horas contabilizadas, 24 alertas foram emitidos e enfatizaram o risco de inundação, enxurradas e deslizamentos em municípios e o rompimento parcial de uma barragem. Apesar da situação, apenas a metade das mensagens recomendou as pessoas a evacuarem e buscarem um lugar seguro (por exemplo: “Defesa Civil: RS: Alerta para rompimento parcial da UHE 14 de Julho em Cotipora: Evacue as áreas de risco, busque locais seguros. Válido p/24h. Emergência 190/193”). As demais faziam referência ao contato diante de uma emergência. No dia 3 de maio, os efeitos do desastre atingiram o município de Porto Alegre e o nível do Guaíba atingiu 4,77 metros, ultrapassando o recorde de 1941.

A partir do dia 4 de maio, a frequência de mensagens se manteve alta, mas com uma leve diminuição no percentual de presença de categorias necessárias, variando de 68,75% a 81,25%. Nesse dia, sete alertas foram emitidos, dos quais três correspondem à possibilidade da ocorrência de eventos adversos no Estado, com a hora e dia de validade do alerta e recomendação de entrar em contato via 190 e 193. Os outros quatro são referentes à ocorrência de inundação (três mencionam áreas passíveis de serem afetadas – municípios ou regiões). Além da recomendação das mensagens anteriores, as autoridades aconselharam as pessoas a evacuarem/buscarem um lugar seguro em apenas duas mensagens (por exemplo: “Defesa Civil: RS: Alerta de grande elevação dos níveis da Laguna dos Patos, atingindo área costeiras, evacue áreas de risco. Válido por 24h. Emerg ligue 190/193”). Com o número de mortos confirmados em 55, a tragédia superou a ocorrida no Vale do Taquari em 2023, que deixou 54 vítimas, tornando-se o maior desastre do Estado.

No dia 5 de maio, quando foram registradas 78 mortes e 840 mil pessoas afetadas, acontece a menor quantidade de emissão de alertas do período de desastre em curso: cinco, sobretudo de inundações nas áreas costeiras e ao longo dos rios Uruguai e dos Sinos. Porém, apenas dois destacam a necessidade de evacuar ou procurar um local seguro (por exemplo: “Defesa Civil: RS: Alerta de inundação no rio dos Sinos, níveis seguem elevados de Campo Bom até Canoas, busque locais seguros. Válido p/ 24h. Emerg ligue 190/193”). No dia 6 de maio, oito alertas foram enviados à população, sobretudo do risco de inundação ao longo dos rios Jacuí, Uruguai, Laguna dos Patos e o Guaíba (três destacaram a necessidade de buscar um lugar seguro). No mesmo dia, o prefeito de Porto Alegre recomendou que moradores dos bairros

Cidade Baixa e Menino Deus deixassem a região após a água começar a subir no local. A notícia pegou os moradores de surpresa, que tiveram seus imóveis alagados.

A partir do dia 07 de maio, quando a intensidade da chuva diminuiu mas o nível dos rios permanecia elevado, os alertas enfatizam a possibilidade da ocorrência de eventos adversos, risco de inundação ao longo dos rios Uruguai, Jaguari, Cai, Taquari e a Laguna dos Patos e o monitoramento dos rios e recomendam às pessoas a evitarem de estarem em áreas de risco e buscarem lugares seguros. No dia 8 de maio, as inundações chegaram ao Sul do estado, afetando cidades como São José do Norte, São Lourenço do Sul, Pelotas e Rio Grande, colocando milhares de pessoas em estado de alerta máximo e forçando muitas a deixarem suas casas. As mensagens de alerta continuaram sendo emitidas, mantendo a população informada sobre o risco de inundação, possíveis áreas a serem afetadas, recomendações de evitar áreas de risco, buscar um lugar seguro e entrar em contato em caso de emergência (por exemplo: “Defesa Civil: RS ALERTA: Inundacao gradativa do rio Uruguai, niveis em elevacao a partir de Sao Borja ate Barra do Quaraí, evite areas de risco. Emerg ligue 190/193”).

A relação entre as mensagens de alerta da Defesa Civil e os eventos ocorridos no Rio Grande do Sul durante esse período mostra a atuação dos órgãos de Proteção e Defesa Civil em manter a população informada sobre os riscos meteorológicos. Mas, a análise revela que, apesar dos alertas apresentarem uma quantidade elevada de elementos necessários para um alerta ser eficaz, a intensidade e a escala dos eventos climáticos superaram as capacidades de resposta dos órgãos de proteção e defesa civil e da população, resultando em uma tragédia de grandes proporções.

## 5 Discussão

### 5.1 Mensagens de alertas no desastre do Rio Grande do Sul

A análise das mensagens enviadas pelos órgãos de proteção e defesa civil no Rio Grande do Sul durante o desastre ocorrido entre 25 de abril e 10 de maio de 2024 no Estado revela lições que transcendem as circunstâncias locais e temporais. Os resultados mostram que 1,83% das mensagens de alerta podem ser consideradas completas, ou seja, apresentam fonte, nome do perigo, localização, ação de proteção e o tempo do alerta. Esse resultado corrobora pesquisas recentes, as quais mostram que mensagens incompletas de alertas emitidas pelas autoridades públicas são comuns (KULIGOWSKI et al., 2023). Nos Estados Unidos, apenas 8,5% dos alertas enviados entre 2012 e 2022 são completos (OLSON et al., 2024) e, no caso da Covid-19, menos de 3% das mensagens continham os elementos sugeridos (BEAN et al., 2022). Ao fornecer os tipos de informação necessários para agir, os alertas podem reduzir a busca de informações, insuficiência de informação (GUTTELING; TERPSTRA; KERSTHOLT, 2018) e o atraso nas ações protetoras (SEEGER et al., 2018).

A comunicação antes e durante uma crise é um elemento crucial que pode salvar vidas e minimizar danos. No caso do Rio Grande do Sul, 63,6% das mensagens continham a palavra "Alerta". Essa estratégia, embora necessária, falhou em fornecer informações antes dos dias críticos. A combinação de alertas com informações preventivas é vital para aumentar a resiliência da população diante de desastres (KROCAK et al., 2023; ZABINI et al., 2021). Os desafios observados no Rio Grande do Sul também refletem questões que são relevantes em qualquer cenário. Por

exemplo, o desastre ocorrido no litoral norte de São Paulo em 2022 demonstrou como uma comunicação inadequada pode levar a consequências desastrosas. As mensagens de alertas enviadas pelas autoridades locais, que não deram ênfase à dimensão das chuvas (G1, 2022), ilustram um problema universal: a subestimação dos riscos. Esse mesmo padrão foi observado no Rio Grande do Sul, onde apenas 17% das mensagens detalharam os impactos potenciais. A inclusão desses detalhes é crucial para que a população compreenda a gravidade da situação, não subestime o risco (POTTER et al., 2018) e adote medidas para se proteger (WOOD et al., 2018).

Essa problemática não é exclusiva dos eventos mencionados acima. Em diversas partes do mundo, as falhas na comunicação de desastres podem ser atribuídas a uma falta de visão sistêmica que integre todas as dimensões do risco. Por exemplo, no Brasil, eventos como as chuvas intensas em Pernambuco em 2022, que resultaram em dezenas de mortes, mostram que a comunicação muitas vezes se concentra em um aspecto do desastre, como inundações, mas negligenciam outros, como deslizamentos, que podem ser igualmente devastadores. As mensagens que enfatizam apenas o aspecto imediato sem fornecer informações detalhadas sobre os impactos potenciais, como interrupções nos serviços essenciais, falham em preparar adequadamente a população. No Rio Grande do Sul, o foco em alertas sem a inclusão de instruções detalhadas sobre como agir, como rotas de evacuação ou medidas para proteger infraestruturas críticas, evidenciou essa lacuna na comunicação.

A comunicação inclusiva, que considera as necessidades de grupos vulneráveis, como idosos, crianças e pessoas com deficiência, é outro aspecto que deve ser incorporado em qualquer estratégia de comunicação de risco. A inclusão de orientações específicas para esses grupos é um desafio comum em todo o mundo (LINDELL et al., 2016). No Rio Grande do Sul, a análise revelou que os alertas falharam em abordar de forma adequada as necessidades desses grupos, com poucas mensagens oferecendo orientações sobre como ajudar essas populações a se protegerem adequadamente. Outra ação de proteção que pode ser incluída é a recomendação para a criação de kits de emergência. Instruções detalhadas sobre os itens essenciais que devem compor esses kits, como água, alimentos não perecíveis, medicamentos e documentos importantes, podem aumentar a resiliência da população durante desastres. Pesquisas mostram que a elaboração de kits de emergência pode reduzir significativamente os impactos dos desastres (REYNOLDS-TYLUS; MARTINEZ GONZALEZ, 2021). Além disso, a preparação de rotas de evacuação deve ser abordada nas mensagens de alerta. Orientações sobre quais rotas evitar, condições das estradas e a localização de pontos de apoio ao longo das rotas podem fazer uma diferença significativa na segurança pública (LIU; CHEN; CHEN, 2021).

A precisão geográfica também emerge como elemento crítico para a eficácia da comunicação de risco, como evidenciado em situações de evacuação durante furacões ou tsunamis. No Rio Grande do Sul, a falta de precisão geográfica nas mensagens (apenas 27,3% detalharam as localidades específicas) pode ter levado a uma preparação inadequada e a uma resposta insuficiente em áreas gravemente afetadas. Quando a localização é generalizada, inespecífica ou ausente, as pessoas podem sentir-se ansiosas e procurar mais informações para reduzir a sua ansiedade, resultando num atraso na ação protetora (OLSON et al., 2024). Essa imprecisão também pode fazer com que as pessoas subestimem a ameaça ou assumam erroneamente que estão seguras, resultando em evacuações desordenadas e em

maiores riscos para a segurança pública (SUTTON et al., 2023). Porém, a imprecisão geográfica e temporal pode ser explicada pelas incertezas inerentes aos perigos - lacuna entre a previsão e a ocorrência (FAKHRUDDIN et al., 2020; LUO et al., 2024).

Outro aspecto destacado na análise é a importância da credibilidade das fontes e da clareza na comunicação. Independentemente do contexto, a confiança do público na informação fornecida é essencial para garantir uma resposta eficaz. No Rio Grande do Sul, todas as mensagens incluíram a identificação clara da fonte, nomeadamente a Defesa Civil, o que é crucial para garantir a confiança do público. A clareza na identificação da fonte facilita a coordenação entre diferentes entidades envolvidas na resposta ao desastre e assegura que as ações recomendadas sejam seguidas adequadamente pela população (SUTTON; OLSON; WAUGH, 2024).

Portanto, a análise das mensagens durante o desastre no Rio Grande do Sul oferece insights valiosos que são aplicáveis globalmente. A comunicação de risco de desastre é uma ferramenta essencial para a construção de resiliência, e os princípios identificados – como a necessidade de uma comunicação abrangente, adaptativa, precisa e inclusiva – são atemporais e relevantes em qualquer contexto. Ao discutir esses temas em uma perspectiva mais ampla, é possível contribuir significativamente para o avanço da comunicação de risco de desastre em nível global, ajudando a preparar melhor as populações para os desafios que se intensificam diante das mudanças climáticas e de eventos naturais cada vez mais frequentes e intensos.

## 5.2 Desafios e oportunidades

A análise das mensagens de alerta emitidas durante o desastre no Rio Grande do Sul revela desafios significativos para aprimorar a comunicação de risco e a resposta a eventos climáticos adversos. Um dos principais desafios é a limitação de espaço nas mensagens de alerta, frequentemente restritas a 160 caracteres. Esta limitação impõe uma dificuldade considerável na transmissão de informações detalhadas e completas, o que pode resultar em mensagens que não transmitem toda a informação necessária para uma resposta eficaz (WOOD; MILLER, 2021). Pesquisas indicam que a comunicação eficaz requer detalhes suficientes para permitir que a população compreenda a gravidade da situação e as ações a serem tomadas (SUTTON; OLSON; WAUGH, 2024). Para mitigar essa limitação, é crucial implementar um sistema de comunicação multicanal (FONSECA; GARCIAS; SILVA, 2023), com o uso de plataformas digitais e redes sociais. A integração dessas ferramentas com os sistemas tradicionais de alerta pode proporcionar uma comunicação mais eficaz, permitindo uma disseminação mais ampla das informações (BOPP; DOUVINET, 2022).

A capacitação dos agentes de proteção e defesa civil também é essencial para prepará-los para atuar de maneira coordenada e eficiente durante um desastre (RIGHI et al., 2021; FONSECA; FERENTZ; PINHEIRO, 2022), sobretudo em um cenário de limitações estruturais e operacionais enfrentadas pelos órgãos locais (PINHEIRO et al., 2021; MARCHEZINI et al., 2022; LOOSE; LONDE; MARCHEZINI, 2023). A eficácia das mensagens de alerta está ligada à capacidade dos profissionais envolvidos em sua elaboração e disseminação. No processo de gestão de risco de desastre, a melhoria das mensagens de alerta deve ser uma prioridade contínua. Revisões regulares dos protocolos de comunicação são necessárias para assegurar que incluam todas as informações essenciais de forma clara e concisa (FONSECA;

GARCIAS, 2021). Outro ponto é a avaliação contínua e o feedback sobre a eficácia das mensagens de alerta. A coleta de feedback e a análise detalhada das respostas e dos impactos após um evento são essenciais para identificar áreas de melhoria e ajustar futuros protocolos de comunicação (FISCHER et al., 2023). Esta abordagem permite a incorporação de lições aprendidas e a melhoria das práticas de alerta e resposta.

Por isso, a colaboração entre diferentes níveis de governo, instituições de ensino, organizações não governamentais e o setor privado pode ajudar a traduzir informações técnicas em mensagens claras, completas, úteis e compreensíveis para o público, aumentando a preparação e eficácia da comunicação de risco (JEANNETTE, 2019). A integração da comunidade nesse processo é outro desafio significativo. As mensagens de alerta devem ser acompanhadas por esforços de engajamento comunitário que capacitem os cidadãos a interpretar e reagirem adequadamente às informações recebidas. A participação ativa da comunidade e a educação sobre desastres podem melhorar a eficácia da resposta e reduzir os impactos (SUFRI et al., 2020). Campanhas educativas e reuniões comunitárias são ferramentas eficazes para construir uma rede comunitária preparada (HUDSON; HAGEDOORN; BUBECK, 2020). Simulados, exercícios de treinamento e evacuação são essenciais para testar e ajustar os procedimentos de comunicação e resposta, aumentando a prontidão e a coordenação durante um evento real (PINHEIRO et al., 2021).

Portanto, a análise das mensagens de alerta durante o desastre no Rio Grande do Sul destaca a importância de uma abordagem multifacetada para aprimorar a comunicação e a resposta a eventos climáticos adversos. A superação das limitações estruturais, o aprimoramento das práticas de comunicação, a capacitação contínua dos profissionais e a integração da comunidade são fundamentais para garantir uma resposta mais eficaz e coordenada. A experiência do desastre no Rio Grande do Sul sublinha a necessidade de um esforço contínuo e colaborativo para proteger melhor a população e minimizar os impactos dos eventos adversos.

## 6 Conclusão

Esta pesquisa buscou avaliar o conteúdo das mensagens de alerta de eventos adversos emitidas pelos órgãos de proteção e defesa civil antes e durante o desastre ocorrido no Rio Grande do Sul no final de abril e início de maio de 2024 através da aplicação de um indicador de controle de qualidade. Os resultados revelaram que as mensagens analisadas apresentaram aspectos altamente eficazes, como a identificação clara da fonte e do nome do evento, ambas com um score de 100%, o que reforça a credibilidade e a confiança nas informações transmitidas. Além disso, as mensagens foram consistentes ao incluir ações de proteção recomendadas, demonstrando um compromisso com a segurança. Mas, a análise também apontou deficiências significativas, como a descrição insuficiente dos impactos potenciais, que obteve um score médio de apenas 8,6%, e a precisão geográfica e temporal das informações, que variou consideravelmente, comprometendo a eficácia das respostas da população. Essas lacunas indicam a necessidade de melhorar o detalhamento dos impactos e a precisão das áreas e períodos afetados nas mensagens de alerta, aspectos cruciais para aumentar a preparação da população.

As contribuições deste estudo são teóricas e práticas. Teoricamente, a aplicação do indicador de qualidade demonstrou ser uma ferramenta eficaz para a

avaliação das mensagens de alerta, contribuindo para o campo da comunicação de riscos e gestão de riscos e desastres. Este estudo oferece um modelo que pode ser adaptado e aplicado em outras regiões e contextos, auxiliando na padronização e melhoria contínua das práticas de comunicação de risco. Praticamente, os resultados fornecem orientações claras para as autoridades públicas, enfatizando a importância de incluir detalhes específicos sobre os impactos potenciais e a necessidade de precisão geográfica e temporal nas mensagens. Para resolver as deficiências identificadas, recomenda-se a implementação de treinamentos contínuos para os profissionais envolvidos na elaboração das mensagens, bem como a adoção de sistemas multicanais que permitam a disseminação mais detalhada e segmentada das informações, abordando diferentes públicos e necessidades específicas.

Entretanto, é importante destacar que a principal limitação deste estudo reside em seu caráter de estudo de caso, centrado exclusivamente no desastre ocorrido no Rio Grande do Sul entre abril e maio de 2024. Logo, os resultados e conclusões aqui apresentados não podem ser automaticamente generalizados para outros contextos ou tipos de desastres sem a realização de estudos adicionais que considerem diferentes cenários. A especificidade do evento analisado implica que as recomendações obtidas devem ser aplicadas com cautela em outros contextos.

Em conclusão, a análise das mensagens de alerta durante o desastre no Rio Grande do Sul evidenciou tanto a eficácia quanto as limitações das estratégias de comunicação utilizadas. A clareza e a consistência das mensagens foram pontos fortes, enquanto a falta de detalhamento sobre os impactos potenciais e a precisão geográfica emergiram como áreas que necessitam de melhorias. Para mitigar essas deficiências, é essencial que as autoridades invistam em capacitação contínua e em tecnologias que permitam uma comunicação mais detalhada e adaptativa, garantindo que a população esteja devidamente informada e preparada para enfrentar futuros desastres. Este estudo reforça a importância de uma comunicação de riscos bem estruturada, capaz de evoluir e se adaptar às necessidades emergentes, como um componente fundamental na gestão eficaz de desastres..

## 7 Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Os autores também agradecem à Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA) pela concessão de bolsa de doutorado ao segundo autor da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

A PUBLICA. Sistema de alertas sobre tragédia no Rio Grande do Sul falhou, dizem especialistas. 2024. Disponível em: <<https://apublica.org/2024/05/sistema-de-alertas-sobre-tragedia-no-rio-grande-do-sul-falhou-dizem-especialistas/>> Acessado em 24 de agosto de 2024

ANATEL. Detalhamento dos Alertas. 2024. Disponível em: <<https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/utilidade-publica/detalhamento-dos-alertas>> Acessado em 24 de agosto de 2024

BANDURA, A. Self-Efficacy. Em: *The Corsini Encyclopedia of Psychology*. Wiley, 2010. p. 1–3.

BEAN, H.; LIU, B.; MADDEN, S.; MILETI, D.; SUTTON, J.; WOOD, M. Comprehensive testing of imminent threat public messages for mobile devices. National Consortium for the Study of Terrorism and Responses to Terrorism Rep, 2014.

BEAN, H.; SUTTON, J.; LIU, B.; MADDEN, S.; WOOD, M.; MILETI, D. The Study of Mobile Public Warning Messages: A Research Review and Agenda. *Review of Communication*, v. 15, n. 1, p. 60–80, 2 Jan. 2015.

BEAN, H. *Mobile technology and the transformation of public alert and warning*. [s.l.] Bloomsbury Publishing USA, 2019.

BELING LOOSE, E.; LONDE, L. R.; MARCHEZINI, V. Communication of civil defense agencies in Brazil: Highlighting risks or disasters? *Revista de Estudos Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, v. 7, n. 1, p. 165, 17 jan. 2023.

BONARETTI, D.; FISCHER-PRESSLER, D. The problem with SMS campus warning systems: An evaluation based on recipients' spatial awareness. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 54, p. 102031, 2021.

BOPP, E.; DOUVINET, J. Alerting people prioritising territories over technologies. A design framework for local decision makers in France. *Applied Geography*, v. 146, p. 102769, 2022.

BUYLOVA, A.; CHEN, C.; CRAMER, L.; WANG, H.; COX, D. Household risk perceptions and evacuation intentions in earthquake and tsunami in a Cascadia Subduction Zone. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 44, p. 101442, 2020.

CEMADEN. Estações Pluviométricas.

DEFESA CIVIL RS. Defesa Civil atualiza balanço das enchentes no RS – 01/7. 2024. Disponível em: <<https://www.estado.rs.gov.br/defesa-civil-atualiza-balanco-das-enchentes-no-rs-1-7-11h>> Acessado em 25 de agosto de 2024

DILLARD, J.; SHEN, L. *The SAGE Handbook of Persuasion: Developments in Theory and Practice*. 2455 Teller Road, Thousand Oaks California 91320 United States: SAGE Publications, Inc., 2012.

DOERMANN, J. L.; KULIGOWSKI, E. D.; MILKE, J. From Social Science Research to Engineering Practice: Development of a Short Message Creation Tool for Wildfire Emergencies. *Fire Technology*, v. 57, n. 2, p. 815–837, 2021.

FAKHRUDDIN, B.; CLARK, H.; ROBINSON, L.; HIEBER-GIRARDET, L. Should I stay or should I go now? Why risk communication is the critical component in disaster risk reduction. *Progress in Disaster Science*. Vol.8, 2020.

FISCHER, L.; HUNTSMAN, D.; ORTON, G.; SUTTON, J. You Have to Send the Right Message: Examining the Influence of Protective Action Guidance on Message Perception Outcomes across Prior Hazard Warning Experience to Three Hazards. *Weather, Climate, and Society*, v. 15, n. 2, p. 307–326, 2023.

FONSECA, M. N.; GARCIAS, C. M. Os desafios da comunicação na redução do risco de inundação. *Caminhos de Geografia, Uberlândia*, v. 22, n. 81, p. 01–14, 2021

FONSECA, M.N.; FERENTZ, L.M.S.; PINHEIRO, E.G. desenvolvimento de capacidades para redução de risco de desastres no Paraná, Brasil. *Estudos Geográficos*. v. 20 n.3. 2022

FONSECA, M. N. DA; GARCIAS, C. M.; SILVA, L. P. DA. Sistema de alerta de desastre baseado no CEP: limites e possibilidades. *Cadernos Metr pole*, v. 25, 2023.

G1. Governo de SP e Prefeitura de São Sebastião foram avisados de risco de desastre 2 dias antes, diz diretor de órgão nacional de monitoramento. 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2023/02/22/governo-de-sp-e-prefeitura-de-sao-sebastiao-foram-avisados-de-risco-de-desastre-2-dias-antes-diz-diretor-de-orgao-nacional-de-monitoramento.ghtml>> Acessado em 24 de agosto de 2024

HUDSON, P.; HAGEDOORN, L.; BUBECK, P. Potential linkages between social capital, flood risk perceptions, and self-efficacy. *International Journal of Disaster Risk Science*, v. 11, n. 3, p. 251–262, 2020.

INPE. Evento extremo no Rio Grande do Sul entre final de abril e início de maio de 2024. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/relatorio-do-inpe-explica-evento-meteorologico-que-causou-a-tragedia-nors/chuvas-rio-grande-do-sul.pdf/view>> Acessado em 24 de agosto de 2024

JEANNETTE, S.; D, K. E. Alerts and Warnings on Short Messaging Channels: Guidance from an Expert Panel Process. *Natural Hazards Review*, v. 20, n. 2, p. 04019002, 1 maio 2019.

KROCAK, M. J.; RIPBERGER, J.; ERNST, S.; SILVA, C.; JENKINS-SMITH, H.; BITTERMAN, A. Public information priorities across weather hazards and time scales. *Bulletin of the American Meteorological Society*, v. 104, n. 4, p. E768–E780, 2023.

KULIGOWSKI, E. D.; WAUGH, N.; SUTTON, J.; COVA, T. Ember alerts: Assessing wireless emergency alert messages in wildfires using the warning response model. *Natural hazards review*, v. 24, n. 2, p. 04023009, 2023.

LINDELL, M. K.; HUANG, S.; WEI, H.; SAMUELSON, C. Perceptions and expected immediate reactions to tornado warning polygons. *Natural Hazards*, v. 80, n. 1, p. 683–707, 2016.

LUHT-KALLAS, K.; LAANEMAA, E.; TAUJAR, M.; HATSATURJAN, A.; KAPURA, J.; KIBAR, T.; POLD, M. Assessing the comprehensibility of SMS warnings: an example of crisis communication in the Estonian trilingual landscape. *International journal of disaster risk reduction*, v. 97, p. 104014, 2023.

LUO, W.; SHEN, Z.; ZHU, R.; HU, X. Unveiling the influence of transparency in risk communication: Shifting from information disclosure to uncertainty reduction. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. Vol.104, 104376, 2024.

MARCHEZINI, V.; LONDE, L.; LOOSE, E.; SAITO, S.; MARENGO, J. Perceptions About Climate Change in the Brazilian Civil Defense Sector. *International Journal of Disaster Risk Science*, v. 13, n. 5, p. 664–674, 2022.

MILETI, D. S.; PEEK, L. The social psychology of public response to warnings of a nuclear power plant accident. *Journal of hazardous materials*, v. 75, n. 2–3, p. 181–194, 2000.

MILETI, D. S.; SORENSEN, J. H. Communication of emergency public warnings: A social science perspective and state-of-the-art assessment. United States: 1990. Disponível em: <<https://www.osti.gov/biblio/6137387>>. Acessado em 24 de agosto de 2024

MORSS, R. E.; CUIE, C.; DEMUTH, J.; HALLMAN, W.; SHWOM, R. Is storm surge scary? The influence of hazard, impact, and fear-based messages and individual differences on responses to hurricane risks in the USA. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 30, p. 44–58, set. 2018.

NEUSSNER, O. Early warning alerts for extreme natural hazard events: A review of worldwide practices. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 60, p. 102295, 2021.

OLSON, M.; SUTTON, J.; CAIN, L.; WAUGH, N. A decade of wireless emergency alerts: A longitudinal assessment of message content and completeness. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, v. 32, n. 1, 27 mar. 2024.

PINHEIRO, E.G.; ACORDES, F.A.; FERENTZ, L.M.S.; FONSECA, M.N. Perfil dos coordenadores municipais de proteção e defesa civil no Paraná (Brasil) frente os desastres. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*, vol.1, n.8, p.127-144, 2021

PINHEIRO, E.G.; GARCÍAS, C.M.; FERENTZ, L.M.S.; FONSECA, M.N. Disaster Preparedness Indicators: an application in the state of Paraná, Brazil. *Cidades, Comunidades e Territórios*. 2021: Spring Special Issue, p.105 – 119

POTTER, S.; KREFT, P.; MILOJEV, P.; NOBLE, C.; MONTZ, B.; DHELLEMMES, A.; WOODS, R.; GAUDEN-ING, S. The influence of impact-based severe weather warnings on risk perceptions and intended protective actions. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 30, p. 34–43, set. 2018.

PROVITOLLO, D.; TRICOT, A.; BOUDOUKHA, A.; VERDIÈRE, N.; HAULE, S.; LANZA, V.; BERRED, A. Saisir les comportements humains en situation de catastrophes: proposition d'une démarche méthodologique immersive. *Cybergeog*, 25 ago. 2022.

RIGHI, E.; LAURIOLO, P.; GHINOI, A.; GIOVANNETTI, E.; SOLDATI, M. Disaster risk reduction and interdisciplinary education and training. *Progress in Disaster Science*, v.10, 100165, 2021.

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*, v. 5, p. 100058, Jan. 2020.

SUTTON, J.; VOS, S.; WOOD, M.; TURNER, M. Designing effective tsunami messages: Examining the role of short messages and fear in warning response. *Weather, climate, and society*, v. 10, n. 1, p. 75–87, 2018.

SUTTON, J.; WOOD, M.; HUNTSMAN, D.; WAUGH, N.; CROUCH, S. Communicating Hazard Location through Text-and-Map in Earthquake Early Warnings: A Mixed Methods Study. *Natural Hazards Review*, v. 24, n. 4, Nov. 2023.

SUTTON, J.; FISCHER, L. M. Understanding Visual Risk Communication Messages: An Analysis of Visual Attention Allocation and Think-Aloud Responses to Tornado Graphics. *Weather, Climate, and Society*, v. 13, n. 1, p. 173–188, Jan. 2021.

SUTTON, J.; FISCHER, L.; WOOD, M. M. Tornado Warning Guidance and Graphics: Implications of the Inclusion of Protective Action Information on Perceptions and Efficacy. *Weather, Climate, and Society*, 4 out. 2021.

SUTTON, J.; OLSON, M.; WAUGH, N. The Warning Lexicon: A Multiphased Study to Identify, Design, and Develop Content for Warning Messages. *Natural Hazards Review*, v. 25, n. 1, p. 04023055, 1 fev. 2024.

WEYRICH, P.; RUIN, I.; TERTI, G.; SCOLOBIG, A. Using serious games to evaluate the potential of social media information in early warning disaster management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 56, p. 102053, abr. 2021.

WHITMER, D. E.; SIMS, V. K. Fear Language in a Warning Is Beneficial to Risk Perception in Lower-Risk Situations. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, v. 65, n. 4, p. 618–635, 28 jun. 2023.

WOOD, E.; MILLER, S. K. Cognitive dissonance and disaster risk communication. *Journal of Emergency Management and Disaster Communications*, v. 2, n. 01, p. 39–56, 2021.

WOOD, M.; MILETI, D.; MADDEN, S.; BEAN, H.; LIU, B. Milling and public warnings. *Environment and Behavior*, v. 50, n. 5, p. 535–566, 2018.

ZABINI, F.; GRASSO, V.; CRISCI, A.; GOZZINI, B. How do people perceive flood risk? Findings from a public survey in Tuscany, Italy. *Journal of Flood Risk Management*, v. 14, n. 1, 2021.

**Luciene Pimentel da Silva.** Doutora em Engenharia Civil. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Professora do Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana (PPGTU). pimentel.luciene@pucpr.br

**Murilo Noli da Fonseca.** Mestre em Gestão Urbana. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT). Doutorando em Gestão Urbana e Pesquisador do CEGOT. murilonoli@gmail.com

**Eduardo Gomes Pinheiro.** Doutor em Gestão Urbana. Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná. egopinheiro@hotmail.com

**Fantina Maria Santos Tedim.** Doutora em Geografia. Departamento de Geografia da Universidade do Porto. Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT). ftedim@letras.up.pt

Submetido em: 15/08/2024

Aprovado em: 28/11/2024

#### CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Conceituação (Conceptualization): Murilo Noli da Fonseca. Fantina Maria Santos Tedim

Curadoria de Dados (Data curation): Murilo Noli da Fonseca

Análise Formal (Formal analysis): Murilo Noli da Fonseca. Eduardo Gomes Pinheiro. Luciene Pimentel da Silva

Obtenção de Financiamento (Funding acquisition): Luciene Pimentel da Silva

Investigação/Pesquisa (Investigation): Murilo Noli da Fonseca

Metodologia (Methodology): Murilo Noli da Fonseca

Administração do Projeto (Project administration): Luciene Pimentel da Silva. Fantina Maria Santos Tedim

Recursos (Resources): Luciene Pimentel da Silva. Fantina Maria Santos Tedim

Software: Murilo Noli da Fonseca

Supervisão/orientação (Supervision): Luciene Pimentel da Silva. Fantina Maria Santos Tedim

Validação (Validation): Luciene Pimentel da Silva. Fantina Maria Santos Tedim

Visualização (Visualization): Murilo Noli da Fonseca

Escrita – Primeira Redação (Writing – original draft): Murilo Noli da Fonseca

Escrita – Revisão e Edição (Writing – review & editing): Murilo Noli da Fonseca. Luciene Pimentel da Silva. Fantina Maria Santos Tedim. Eduardo Gomes Pinheiro

Fontes de financiamento: Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA). Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001