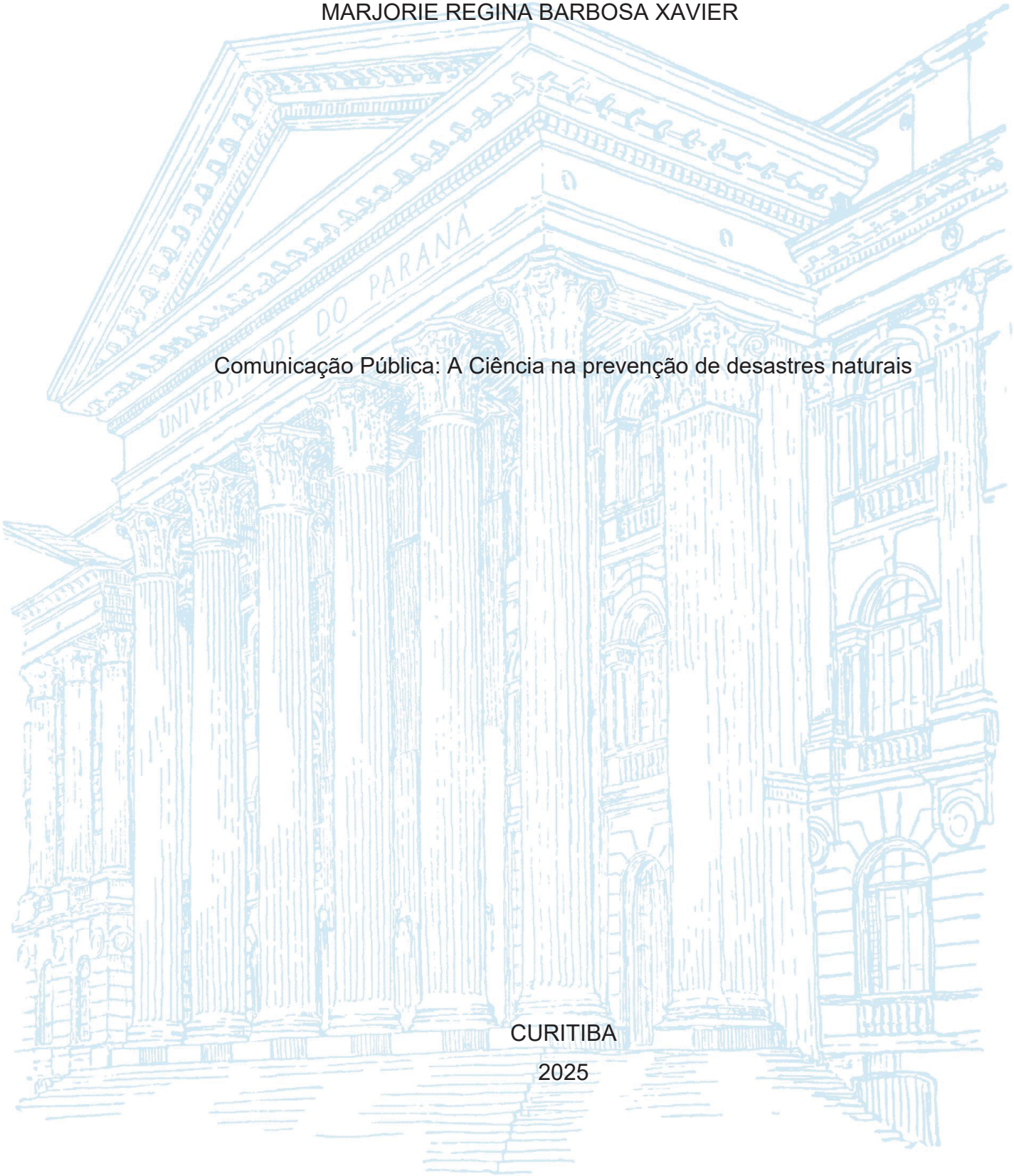
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARJORIE REGINA BARBOSA XAVIER



Comunicação Pública: A Ciência na prevenção de desastres naturais

CURITIBA

2025

MARJORIE REGINA BARBOSA XAVIER

COMUNICAÇÃO PÚBLICA:
A CIÊNCIA NA PREVENÇÃO DE DESASTRES NATURAIS

Monografia apresentada ao curso de MBA em Gestão Estratégica da Comunicação, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Comunicação.

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Barbosa

CURITIBA
2025

TERMO DE APROVAÇÃO

MARJORIE REGINA BARBOSA XAVIER

COMUNICAÇÃO PÚBLICA:
A CIÊNCIA NA PREVENÇÃO DE DESASTRES NATURAIS

Monografia apresentada ao curso de MBA em Gestão Estratégica da Comunicação, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Comunicação.

Profa. Dra. Juliana Santos Barbosa

Orientadora

Departamento de Comunicação da Universidade Federal do Paraná

Profa. Dra. Ayumi N. Shibayama

Membro Interno

Departamento de Comunicação da Universidade Federal do Paraná

Daniele Ferreira Paiva

Membro Externo

Curitiba, 30 de março de 2025.

Dedico este trabalho à minha mãe, que sempre me incentiva em qualquer situação. Às colegas de curso Monique, Carol e Maryelli, parceiras nos trabalhos em grupo cujas trocas de experiências e conhecimentos tornaram o aprendizado ainda mais rico. Aos meus amigos Fabio e Mônica, e meus irmãos Angelo e Marianne, que apoiaram o meu retorno aos estudos.

RESUMO

O Brasil possui órgãos públicos, como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), capazes de prever e monitorar desastres naturais, mas o país ainda carece de uma cultura de prevenção eficaz. No contexto da enchente histórica que assolou o Rio Grande do Sul em 2024, este estudo analisa o papel da Comunicação Pública para a disseminação de informações corretas e, também, no combate à desinformação e ao negacionismo que enfraquecem a confiança na ciência. O artigo apresenta ainda o Centro Nacional de Monitoramento de Desastres Naturais (Cemaden), criado a partir da experiência do Inpe, e traz uma entrevista com o climatologista Carlos Nobre, que fala sobre as condições do Brasil para enfrentar eventos climáticos extremos. A análise das informações divulgadas pelo Inpe sobre a tragédia climática evidencia a importância de uma comunicação clara, acessível e baseada em evidências, tanto para o público quanto para os tomadores de decisão.

Palavras-chave: Comunicação pública; desastres naturais; Inpe; Cemaden.

ABSTRACT

Brazil has public institutions, such as the National Institute for Space Research (Inpe), capable of predicting and monitoring natural disasters. In the context of the historic flood that devastated Rio Grande do Sul in 2024, this study analyzes the role of Public Communication in disseminating correct information and also in combating misinformation and denialism that weaken trust in science. The article also presents the National Center for Monitoring Natural Disasters (Cemaden), created based on Inpe's experience, and features an interview with climatologist Carlos Nobre, who talks about Brazil's conditions for facing extreme weather events. Analysis of the information released by Inpe on the climate tragedy highlights the importance of clear, accessible and evidence-based communication, both for the public and decision makers.

Keywords: Public communication; natural disasters; Inpe; Cemaden.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 8
1.1 A MISSÃO DO INPE..... 10
1.2 TRANSPARÊNCIA E COMPROMISSO COM A SOCIEDADE 12

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 13
2.1 A CIÊNCIA NA COMUNICAÇÃO PÚBLICA 14
2.2 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM REDE 16
2.3 O INPE E OS AVANÇOS NOS ESTUDOS DO CLIMA 17

3 O CRIADOR DO CEMADEN 19

4 ESTUDO DE CASO: OS *RELEASES* DO INPE 23
4.1 A REPERCUSSÃO DA TRAGÉDIA NA MÍDIA 25

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 26

6. REFERÊNCIAS 29

1 INTRODUÇÃO

Informar a sociedade sobre o papel da ciência e tecnologia para o desenvolvimento do país exige a adoção de uma linguagem adequada. Este artigo analisa a comunicação pública da ciência com foco nas atividades do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e no contexto de emergências climáticas como a tragédia que assolou o Rio Grande do Sul no final de abril e início de maio de 2024. Também apresenta o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (Cemaden), instituição pública criada a partir das competências desenvolvidas no Inpe nas áreas de meteorologia e estudos ambientais por satélites.

A ciência impacta diretamente o cotidiano e as pesquisas nas áreas espacial e ambiental contribuem para melhorar a qualidade de vida, a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade global. É dever da comunicação pública da ciência tornar os resultados das pesquisas acessíveis e compreensíveis para a sociedade em geral.

A dificuldade de comunicar o valor da ciência ao público não é um problema exclusivo do Brasil, mas algo presente em diferentes sociedades. No entanto, no contexto brasileiro, essa questão se torna ainda mais preocupante devido ao baixo nível de conhecimento científico de parte significativa da população e à falta de familiaridade com os processos e resultados científicos.

Faz parte da missão do Inpe ampliar o conhecimento público sobre ciência e tecnologia nas áreas espacial e do ambiente terrestre e prestar contas à sociedade dos recursos públicos investidos em seus projetos e programas.

A ciência é um importante instrumento para subsidiar políticas públicas e enfrentar desafios como as mudanças climáticas, a conservação da biodiversidade, a saúde pública e a segurança alimentar, entre outros. Comunicar os benefícios e os avanços de pesquisas científicas é cada vez mais necessário para garantir o apoio da sociedade, da classe política e da iniciativa privada, além de promover a conscientização sobre o papel da ciência e da tecnologia.

Apesar do grande avanço tecnológico nesta área, no Brasil não existe uma “cultura meteorológica”. De modo geral, agentes políticos não realizam ações de prevenção e de alerta com antecedência, para evitar e reduzir o número de vítimas e de prejuízos sociais e econômicos.

O Inpe realiza pesquisas sobre meteorologia desde os anos 1960 e, na década de 1990, provocou o salto tecnológico do Brasil nesta área com a criação do seu Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC). Desde 2009, também pesquisa os impactos causados pelas mudanças climáticas e os novos desafios do Brasil para a sustentabilidade. Essa experiência subsidiou a criação, em 2011, do Cemaden, como resposta ao grande desastre ocorrido naquele ano na região serrana do Rio de Janeiro. Este artigo apresenta um breve histórico das atividades relacionadas a estudos climáticos nas duas instituições, ambas vinculadas ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), e uma entrevista com o climatologista Carlos Nobre, pesquisador do Inpe por mais de quatro décadas e idealizador do Cemaden, que esclarece a relevância do monitoramento de desastres naturais no Brasil.

Os fenômenos naturais que mais causam vítimas no país são os deslizamentos de encostas e as inundações. O excesso de chuvas não é o único problema. O Brasil enfrenta muitas tragédias climáticas relacionadas a secas prolongadas. Os dias secos consecutivos atingem boa parte da região nordeste e, em todo o território, estão ocorrendo mais dias muito quentes e ondas de calor.

A imprensa pode ser um instrumento para a conscientização sobre as mudanças do clima. Para isso, a cobertura jornalística precisa se aproximar mais do público e aprofundar as informações sem exagero no uso de termos técnicos.

No caso do Rio Grande do Sul, houve um pico de atenção midiática desencadeado pela extensão e gravidade dos impactos das enchentes. Mas os riscos climáticos, que vêm antes dos desastres, nem sempre são acompanhados de perto pela imprensa.

A falta de tempo e disposição dos jornalistas para abordar com profundidade as causas de desastres naturais foi observada durante a cobertura do evento no sul do Brasil. O Inpe divulgou informações qualificadas e colocaram seus especialistas à disposição da imprensa por meio de suas assessorias de comunicação.

O estudo de caso deste trabalho analisou quatro *releases* do Inpe, com o objetivo de analisar a comunicação pública da ciência praticada pelo instituto por ocasião das enchentes no Rio Grande do Sul em 2024.

Os objetivos específicos são: 1) identificar os princípios da comunicação pública, como linguagem acessível e transparência, no material pulicado pelo Inpe no site institucional e nas suas redes sociais; 2) e avaliar se a divulgação foi

adequada para consolidar o instituto como fonte relevante sobre eventos extremos climáticos.

A produção deste artigo é motivada pela experiência da autora como servidora do Inpe desde 2005, estando à frente da assessoria de imprensa do instituto por 14 anos. Durante este tempo, constatou que as deficiências no trato de temas científicos – particularmente do setor espacial - estão relacionadas ao preparo incipiente de jornalistas para a cobertura da área de ciência e tecnologia. Muitos têm dificuldade na conversa com os pesquisadores que, por sua vez, nem sempre colaboram para uma relação satisfatória com a mídia.

1.1 **A MISSÃO DO INPE**

A ciência e a tecnologia espacial impactam políticas públicas em áreas como mudanças climáticas, saúde e segurança alimentar. No entanto, a percepção social sobre o impacto dessas áreas no cotidiano é limitada. A comunicação pública da ciência deve tornar os estudos acessíveis, especialmente em órgãos governamentais como o Inpe.

A trajetória do Inpe está relacionada aos interesses da sociedade, do cidadão comum, apesar disto não estar claro para a maioria das pessoas e, eventualmente, nem mesmo de alguns pesquisadores e colaboradores do próprio Inpe. Por ser tão abrangente e atuar da pesquisa básica até aplicações e desenvolvimento de produtos e serviços, não seria exagero dizer que existem vários institutos dentro do Inpe.

Com estudos que vão desde o desflorestamento de nossas matas até as origens do universo, o Inpe é referência nacional em sensoriamento remoto, meteorologia, ciências espaciais e atmosféricas, engenharia e tecnologia espacial e ciência do sistema terrestre. Como executor de projetos do Programa Espacial Brasileiro, também é um importante vetor de modernização da indústria aeroespacial. Além disso, tem o compromisso de ser transparente na divulgação de informações que são de interesse da sociedade como, por exemplo, dados sobre qualidade do ar, raios, tempo e clima, níveis de reservatórios ou desmatamentos.

As atividades de monitoramento ambiental, previsões climáticas e desenvolvimento de satélites, entre outras áreas da ciência e tecnologia, contribuem para a formulação de políticas públicas e a mitigação de problemas globais.

Contudo, a sociedade desconhece muitos desses resultados, revelando uma lacuna na comunicação pública da ciência. O conhecimento da população em geral sobre o Inpe não reflete sua importância para o Brasil e seu reconhecimento pela comunidade científica internacional.

Considerando a perspectiva de desenvolver pesquisas focadas na solução de problemas nacionais, costumam ganhar mais destaque os programas e projetos associados a questões ambientais, como aqueles ligados à Amazônia ou relacionados à melhoria das previsões de tempo e clima. Mesmo os programas de engenharia, quando são mencionados na imprensa, por exemplo, geralmente são destacados pelos seus objetivos ambientais, como os satélites do programa sino-brasileiro CBERS e o Amazonia-1, este de desenvolvimento totalmente nacional, cujas aplicações são ambientais.

A previsão do tempo é o serviço de maior visibilidade. Certamente existe no Inpe muito mais conhecimento para atender à questão de preservação ambiental e, também, demandas relativas ao desenvolvimento econômico, considerando todo o processo de inovação que envolve as áreas de engenharia.

Um instituto público de pesquisa deve prestar informações confiáveis e precisas em momentos em que a desinformação é crescente no país. O Brasil possui um programa completo de satélites desenvolvido pelo Inpe, que envolve desde a sua construção e controle de voo e órbita, até a recepção e processamento de imagens e dados para análises, previsão de tempo e clima, monitoramento de queimadas e desmatamentos, entre outras aplicações.

O Inpe estuda o Sol, o cosmos, o meio interplanetário e o espaço próximo da Terra, os impactos das ações humanas no planeta, realiza o monitoramento dos biomas brasileiros, além de atividades essenciais para subsidiar políticas públicas e atender a demandas da sociedade brasileira.

O instituto atua em programas de mitigação para cenários de mudanças globais, estudos sobre o balanço de carbono terrestre e oceânico, poluição e eletricidade atmosféricas. Os resultados das pesquisas e atividades do Inpe também são utilizados no gerenciamento da saúde, segurança pública, produção de alimentos, monitoramento de desastres naturais e da biodiversidade.

O Inpe atende a sociedade em diversas áreas do conhecimento, mesmo naquelas em que nem se imagina a presença da tecnologia espacial. O instituto é capaz de desenvolver e construir satélites, realizar previsões numéricas de tempo e

clima, monitorar o meio ambiente, gerar estudos e subsidiar políticas públicas para mitigar as mudanças ambientais globais, além de atuar como um importante vetor governamental de política industrial.

O evento extremo registrado no Rio Grande do Sul foi acompanhado pelo Inpe, fornecedor de imagens de satélites que permitiram avaliar de forma mais precisa e rápida as áreas atingidas pela tragédia.

1.2 TRANSPARÊNCIA E COMPROMISSO COM A SOCIEDADE

Uma instituição como o Inpe deve se apresentar de maneira transparente para a sociedade em geral, estimulando canais que promovam essa interação. Deve, ainda, servir aos anseios da sociedade brasileira, por meio da oferta de produtos e serviços que alicercem o seu desenvolvimento e a melhoria da sua qualidade de vida, respeitando o ambiente, a diversidade e o desenvolvimento ambiental. Para isso, deve prezar pelo atendimento às demandas da sociedade vinculadas à ciência, tecnologia e inovação nas áreas espacial e do ambiente terrestre, através de ações de comunicação social responsáveis.

Comunicar bem sobre seus projetos, e principalmente sobre seus resultados, é cada vez mais importante para os cientistas. Obter investimentos e auxílios se torna mais fácil a quem tem o hábito de falar sobre seu trabalho para a sociedade e, consequentemente, para a mídia em geral.

A imprensa é um caminho para diminuir a distância entre a produção científica e tecnológica e a sociedade. Os meios de comunicação de massa são imprescindíveis para mostrar o que se produz em C&T e a validade do investimento feito em pesquisa. Estar na mídia, geral e especializada, é importante para cumprir o compromisso de ser transparente na divulgação de informações que são de interesse da sociedade.

É preciso buscar espaço entre as notícias que se atêm somente ao factual das descobertas científicas – e pequenas curiosidades científicas – e não se preocupam em problematizar melhor as informações divulgadas.

É inegável o reconhecimento do Inpe em áreas que possuem grande apelo de imprensa, como estudos sobre a Amazônia, desmatamento, meteorologia, mudanças climáticas e desastres naturais, monitoramento de raios, de queimadas e da qualidade do ar, entre outros temas ambientais.

O crescente interesse da mídia e sociedade pelas questões que envolvem meio ambiente e desenvolvimento sustentável é fator indissociável do reconhecimento público do instituto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Duarte (2011) diz que um dos principais atores no campo da comunicação pública é a imprensa, que estabelece o espaço público indispensável de informação, debate e formação da opinião na democracia contemporânea. Ressalta que a imprensa pode e deve ser livre, mas não oferece comunicação a todos, nem na emissão nem na recepção. “A simples existência de informação não necessariamente significa comunicação eficiente. Ela pode ser inútil, manipulada, mal compreendida ou não chegar no momento adequado” (Duarte, 2011, p. 4). Produzir comunicação de qualidade exige criar uma cultura que envolva todos os setores envolvidos com o interesse público, o compromisso do diálogo em suas diferentes formas e de considerar a perspectiva do outro na busca de consensos possíveis e de avançar na consolidação da democracia.

Brandão (2006) identifica e sistematiza cinco áreas de conhecimento interligadas à Comunicação Pública:

1) Comunicação Pública identificada com Comunicação Organizacional, “como uma atividade voltada para a divulgação institucional no âmbito da opinião pública, razão pela qual utilizam a expressão comunicação pública” (Brandão, 2006, p. 2);

2) Comunicação Pública identificada como Comunicação Científica, em que “objetivo maior é criar canais de integração da ciência com a vida cotidiana das pessoas em sociedade” (Brandão, 2006, p. 4);

3) Comunicação Pública identificada com Comunicação do Estado e/ou Governamental, “processo comunicativo das instâncias da sociedade que trabalham com a informação voltada para a cidadania” (Brandão, 2006, p. 6);

4) Comunicação Pública identificada com Comunicação Política, neste caso aplicada sob dois enfoques, sendo a que “utiliza instrumentos e técnicas da comunicação para a expressão pública de ideias, crenças e posicionamentos políticos, tanto dos governos quanto dos partidos” (Brandão, 2006, p. 7) ou então

aquela que promove “disputas perenes entre os proprietários de veículos e detentores das novas tecnologias de comunicações e o direito da sociedade a interferir e determinar conteúdos e o acesso a esses veículos e tecnologias” (Brandão, 2006, p. 7);

5) Comunicação Pública identificada como estratégias de comunicação da sociedade civil organizada, em que “entende-se a prática da comunicação a partir da consciência de que as responsabilidades públicas não são exclusivas dos governos, mas de toda a sociedade” (Brandão, 2006, p. 8).

2.1 A CIÊNCIA NA COMUNICAÇÃO PÚBLICA

Atualmente, o conceito de Comunicação Científica envolve atividades e estudos para a integração da ciência com a vida cotidiana das pessoas em sociedade, ou seja, despertar o interesse da opinião pública em geral pelos assuntos da ciência, buscando encontrar respostas para a sua curiosidade em compreender a natureza, a sociedade, seu semelhante (Brandão, 2006, p. 6).

Uma das dificuldades apontadas na literatura sobre comunicação pública da ciência e divulgação científica é a percepção do valor da ciência para a sociedade. É a emergência da “cultura científica” vista como um direito do cidadão (Gonçalves, 2004). A ciência é a base essencial na formação de um indivíduo, permite o seu desenvolvimento e é um dos principais pilares do progresso da sociedade (Gonçalves, 2004). Portanto, a comunidade científica tem o dever de se comunicar com o público.

A comunicação da ciência é uma expressão que pode ter diversos significados e está muitas vezes relacionada à divulgação pública do conhecimento científico, podendo ter vários conceitos associados, como a literacia científica (capacidade que qualquer cidadão deve ter para ler a ciência que se encontra à sua volta) e a cultura científica (capital que nos permite não apenas ler, mas usufruir do mundo, relacionar e integrar os conhecimentos da ciência com outros saberes e culturas), entre outros (Granado & Malheiros, 2015).

Importante destacar que a sociedade precisa se beneficiar com a produção do conhecimento, principalmente se este foi produzido através de financiamentos públicos. Sendo assim, a comunicação pública da ciência deve ser tratada como um direito do cidadão e um dever das instituições e seus pesquisadores.

Kunsch (2013) fala sobre a importância da interação entre instituição pública e sociedade, por meio da comunicação. A autora afirma: A instituição pública/governamental deve ser hoje concebida como instituição aberta, que interage com a sociedade, com os meios de comunicação e com o sistema produtivo. Ela precisa atuar como um órgão que extrapola os muros da burocracia para chegar ao cidadão comum, graças a um trabalho conjunto com os meios de comunicação. É a instituição que ouve a sociedade, que atende às demandas sociais, procurando, por meio da abertura de canais, amenizar os problemas cruciais da população, como saúde, educação, transportes, moradia e exclusão social. (Kunsch, 2013, p. 4).

Neste sentido, também se alinha com a comunicação organizacional, conforme aponta Kunsch (2013, p. 8): “Em todo esse contexto da comunicação pública, pode-se perceber que a comunicação organizacional está presente”.

A pesquisa e desenvolvimento no Inpe estão fortemente inseridos em contextos de formulação de políticas públicas de inclusão social, inovação e desenvolvimento sustentável. Isto se alinha ao conceito de agente de comunicação que atua na esfera pública (trata de preocupações da sociedade ou de assuntos que requerem suporte público) em nome de uma entidade (órgãos governamentais, instituições públicas e privadas, corporações sem fins lucrativos etc.) para alcançar metas definidas (Holtzhausen *et al*., 2021).

A sociedade deve exigir a divulgação pública do conhecimento, principalmente se este foi produzido através de financiamentos públicos. Além disso, os cidadãos com maior cultura científica contribuem para o desenvolvimento do país, ou seja, a cultura científica colabora com a formação da cidadania. Por outro lado, a comunidade científica também se beneficia com a comunicação da ciência, com o aumento da confiança por parte do público na ciência, que se reflete no aumento de apoios às políticas públicas para o desenvolvimento e crescimento da ciência (Semir, 2010).

O interesse público nem sempre é prioridade para a mídia tradicional e o sensacionalismo pela audiência acaba resultando em desinformação. Para cumprir sua função social – de informar para empoderar a sociedade no sentido de esclarecer sobre direitos e deveres, contribuindo para a manutenção da democracia —, os jornalistas desta área precisam saber transformar os fatos da ciência em algo pleno de sentido, algo que favoreça a reflexão crítica e possa auxiliar no exercício

efetivo da cidadania e/ou na mudança de rumos em prol de uma sociedade mais justa e sustentável.

A complexidade e abrangência da ciência precisam que seus contextos político, social, cultural e econômico sejam explicitados e discutidos (Loose; Lima, 2013).

2.2 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM REDE

Gomes e Flores (2016) apontam que a cibercultura proporcionou a migração de uma divulgação científica feita predominantemente em meios de comunicação massivos para uma divulgação científica em rede. A internet permitiu que um novo formato de divulgação científica passasse a ser feito por outros atores sociais além dos jornalistas. E neste cenário destacou-se a figura do cientista-divulgador.

O que ocorre no cenário contemporâneo é uma intensificação das atividades de divulgação de ciência, assumidas agora por uma quantidade expressiva de pesquisadores e estudantes de pós-graduação. Essa dinâmica, de inclusão de amadores nos processos de produção de conteúdo, é vista como a principal revolução das novas tecnologias.

Nas redes sociais digitais, os profissionais que divulgam ciência contribuem para o desenvolvimento da Comunicação Pública. Para garantir que a sociedade receba informações que foram apuradas com precisão e cautela, os próprios cientistas têm assumido o papel de divulgadores científicos.

A comunicação da ciência e tecnologia deve ampliar e aprimorar a capacidade de traduzir para o leigo - particularmente, o jornalista - a importância das pesquisas científicas e sua conexão com o desenvolvimento do país.

Na mídia não especializada, que é onde a maioria das pessoas se informa, não há tempo nem espaço para descrever todos os passos da produção da ciência. É cada vez mais comum encontrar cientistas e engenheiros que, se não têm comunicação fácil, ao menos entendem sua importância e se esforçam para colocar suas ideias de forma mais ágil e popular.

2.3 O INPE E OS AVANÇOS NOS ESTUDOS DO CLIMA

Ainda nos anos 1960 o Inpe iniciou e ampliou suas atividades em pesquisa científica e de recepção e processamento de dados e imagens de satélites meteorológicos. Na década de 1980, acompanhando a evolução das previsões numéricas de tempo nos países desenvolvidos, pesquisadores do Inpe propuseram a criação de um moderno centro de previsão de tempo, onde seriam desenvolvidos modelos a serem processados em um supercomputador. O Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) foi inaugurado em 1994 para gerar previsões numéricas de tempo e fornecer previsões de clima sazonal.

Alguns anos depois, o novo centro passou a gerar previsões regionais, cobrindo a América do Sul com melhor resolução, e, no início dos anos 2000, previsões e monitoramento ambiental e qualidade do ar, além de gerar projeções climáticas para anos e décadas, atendendo à demanda de diversas instituições e grupos de pesquisas que atuam na área de mudanças climáticas.

Com a introdução de novas tecnologias, supercomputadores mais velozes, e contínuo desenvolvimento de seus modelos numéricos através de pesquisas em modelagem e observação, o CPTEC tornou-se um dos maiores centros meteorológicos do mundo e referência internacional, principalmente na região tropical, com capacidade científica e tecnológica que permite a melhoria de suas previsões numéricas para o país e América do Sul. A partir de maio de 2021, o Inpe, juntamente com Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e o Censipam, do Ministério da Defesa (MD), iniciaram a Rede Nacional de Meteorologia (RNM) que tem como objetivo promover a atuação conjunta dessas instituições federais de meteorologia para o aprimoramento do monitoramento e elaboração de previsões de eventos meteorológicos extremos, pesquisa, desenvolvimento e inovação.

A infraestrutura computacional do Inpe, operada pelo CPTEC, permite realizar pesquisa, desenvolvimento, processamento de alto desempenho e a produção operacional de previsões numéricas de tempo, clima sazonal e de qualidade do ar, com ênfase em eventos extremos, e geração de cenários e estudos climáticos à sociedade brasileira. Com isso, o Instituto agrega informações ambientais e de tempo e clima às atividades do agronegócio, da geração de energia, transportes, serviços e obras, turismo e lazer. A busca pela sua atualização e renovação tem

sido um objetivo constante do Inpe. Também dependem desse serviço vários órgãos públicos de enorme relevância para o país, como o Centro Nacional de Desastres Naturais (CENAD), o INMET, o Censipam, a Agência Nacional de Águas (ANA), a Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha (DHN), o Departamento de Controle do Espaço Aéreo da Aeronáutica (DECEA), o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), o Ministério de Minas e Energia, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), além de centros estaduais de meteorologia. Os serviços prestados por essas organizações estão diretamente associados à segurança alimentar, energética e hídrica nacionais.

O envolvimento do Inpe nas questões ambientais vem crescendo de forma marcante nos últimos anos. Cientistas do instituto participam na elaboração dos relatórios do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), da Organização das Nações Unidas (ONU).

Dentre as atividades do MCTI consta a coordenação e a implementação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) no Brasil, sendo responsável neste contexto pela elaboração das Comunicações Nacionais do país a serem submetidas à Convenção. Cabe ao Inpe a produção da maior parte das informações, principalmente no campo da modelagem climática, que são utilizadas por diversos pesquisadores brasileiros da Rede CLIMA para a produção do relatório da Comunicação Nacional.

A partir da criação, em 2009, do seu Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST), o Inpe ampliou sua agenda de pesquisa com foco nos impactos causados pela atividade antrópica e pelas mudanças climáticas. Outras atividades do CCST incluem iniciativas de pesquisa e liderança em projetos internacionais de pesquisa sobre a Amazônia, participação na elaboração de relatórios do IPCC, e a liderança em comitês científicos internacionais. A participação do INPE foi decisiva para o estabelecimento em 2013 da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais – Rede CLIMA, que se constitui em um importante pilar de apoio às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento do Plano Nacional de Mudanças Climáticas, incluindo a produção de informações para formulação de políticas públicas.

3 O CRIADOR DO CEMADEN

O climatologista Carlos Nobre fez carreira no Inpe como cientista e gestor de projetos de 1983 a 2012 e, desde então, atua como pesquisador sênior no Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (USP). Internacionalmente reconhecido pelo seu trabalho acadêmico sobre clima e aquecimento global, idealizou o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (Cemaden) e foi secretário de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento do MCTI, entre outras funções de gestão e coordenação científicas e de política científica.

Ao longo de sua trajetória, tem alertado sobre a necessidade de políticas de adaptação às mudanças, emergências e extremos climáticos, que já estão cada vez mais frequentes. Carlos Nobre concedeu uma entrevista para a elaboração deste trabalho, que destacamos alguns de seus principais trechos.

Pergunta: *O Brasil está preparado para enfrentar eventos meteorológicos extremos?*

Resposta: Fui coordenador do CPTEC/INPE, que introduziu a moderna previsão de tempo no Brasil com modelos matemáticos, meteorológicos globais, e o país passou a ter uma capacidade muito boa de fazer previsões de tempo, principalmente dos sistemas meteorológicos que são previsíveis com muitos dias de antecedência, como as frentes frias, a Zona de Convergência do Atlântico Sul, ciclones extratropicais, ondas de calor e também o início de secas, isso ainda nos anos 1990. Em dezembro de 2002, o CPTEC fez a previsão com dias de antecedência sobre uma frente fria que iria causar muita chuva na Serra do Mar, na região de Angra dos Reis, e naquele tempo ninguém usava a previsão para preparar as populações para desastres naturais. Houve chuvas muito fortes, deslizamentos de encostas, com dezenas de mortes. O CPTEC já estava fazendo previsões de alta qualidade há muitos anos, mas as defesas civis não utilizavam nada. Então, em 2003, formei um grupo de cientistas para produzir documentos sobre a capacidade de usar essas excelentes previsões de tempo de eventos extremos para proteger as populações.Terminamos esse documento de um pouco mais de 100 páginas no começo de 2004 e, a partir daí, comecei a tentar levar essas ideias para Brasília e mostrar a importância de ter um órgão dessa natureza, como o Cemaden. Todo mundo achava a ideia boa e nada ia para a frente. No final de 2010, quando fui

convidado para ser secretário do MCTI, o ministro Aluísio Mercadante perguntou o que eu gostaria de fazer. Levei quatro iniciativas, e uma delas era exatamente criar algo como o Cemaden.

Em janeiro de 2011, aconteceu aquele maior desastre da história da região serrana do Rio: 918 mortes, deslizamentos e inundações. A maior parte das mortes foram em deslizamentos de encostas. Logo que aconteceu o acidente, a presidente Dilma (Rousseff) foi na região serrana e perguntou para os prefeitos e para o governador: O que acontece? Por que vocês não utilizam as previsões? Não sabem? Eles falaram que não tinha alerta de risco. Então fui convocado para apresentar o projeto do Centro à presidente Dilma, que decidiu pela sua criação. No começo de 2012, junto com o novo ministro do MCTI, Marco Antônio Raupp, que já havia sido diretor do Inpe, o Cemaden avança e realiza o primeiro concurso para servidores efetivos.

Pergunta: *O Brasil possui conhecimento científico e tecnologia suficientes para criar mecanismos de prevenção de desastres naturais?*

Resposta: Quando construímos o Cemaden, tivemos um grande orçamento, de 2011 a 2016. Com mais de 100 milhões de dólares, instalamos 10 radares meteorológicos, mais de 4 mil pluviômetros em áreas de risco para medir a chuva, instalamos uma série de estações lá no semiárido para medir água no solo e computar bastante a seca, além de algumas centenas de sensores para medir nível de rios, para verificar rios que sobem muito e inundam. Teve um outro momento positivo em 2015, quando o MCTI chamou mais 25 pessoas que passaram no concurso. Junto com os funcionários que foram transferidos do Inpe e os concursados, o número de pessoas no Cemaden chegou a 120, sendo que mais de 70 têm doutorado. Então, esse é um altíssimo nível científico e tecnológico.

A partir dos alertas do Cemaden, do monitoramento geológico, foram mapeadas mais de 800 cidades em áreas de risco de deslizamentos e inundações. Os alertas eram nacionais, mas muito voltados para essas cidades. Antes do Cemaden, já tínhamos registrados eventos extremos como em 2011, quando choveu mais de 350 milímetros em uma madrugada, do dia 11 para o dia 12 de janeiro. Isso continua acontecendo, mas houve uma enorme redução do número de mortos.

Quando acabou o governo Dilma, em 2016, os próximos governos começaram a reduzir muito o orçamento do Cemaden e vários pluviômetros e outros instrumentos não estavam funcionando mais.

No início do Cemaden, uma série de sensores geológicos foram colocados em áreas de declividade alta para detectar se aquele solo vai começar a deslizar. Vários desses sensores foram instalados na região serrana do Rio de Janeiro, em Petrópolis, por exemplo. Então, vários ficaram sem recursos para a manutenção. Assim como um número grande de biômetros que não tem a manutenção feita até hoje. No governo (Jair) Bolsonaro, os orçamentos para todos os órgãos de ciência e tecnologia no Brasil despencaram; foram os piores orçamentos da história também das universidades. O Cemaden ficou numa situação muito difícil e ainda assim continuou lançando alertas.

Em 15 de fevereiro de 2022, em Petrópolis, houve um fenômeno meteorológico que nenhum modelo de previsão do mundo previu, nenhum internacional, nem o Inpe (o Cemaden utiliza previsões meteorológicas do Inpe e de vários centros internacionais). Quando disparou a chuva, o Cemaden lançou o alerta ao lado de Petrópolis, mas infelizmente causou aquele número gigantesco de mortes (240). Veja a diferença com o que aconteceu agora, em março desse ano (2024), um evento de chuva na região serrana do Rio, inclusive Petrópolis, com mais de 300 milímetros em 24 horas. Foi praticamente a mesma quantidade de chuva que aconteceu lá em 15 de fevereiro de 2022, porém foi um sistema meteorológico muito bem previsto. O Cemaden previu muito bem e a Defesa Civil atuou de uma forma muito efetiva. Só houve quatro mortes de uma família que não saiu de casa apesar dos alertas da Defesa Civil. Um enorme número de pessoas saiu das suas casas; também houve deslizamentos e inundações, mas, felizmente, só houve essas quatro mortes de uma família que não saiu da sua casa apesar do alerta.

Pergunta: *O que a recente tragédia no Rio Grande do Sul deixa como lição?*

Resposta: O Cemaden fez o alerta de chuvas da bacia do Rio da Taguari em setembro de 2023 no Rio Grande do Sul, mas a Defesa Civil não estava muito preparada. Já nesse evento extremo de maio de 2024, em todo o Rio Grande do Sul, a Defesa Civil já estava mais preparada por causa exatamente do desastre anterior e conseguiu salvar milhares de pessoas. Mesmo assim houve muitas

mortes. O orçamento do Cemaden melhorou um pouco em 2023 e 2024, mas precisa expandir muito, muito mais.

Pergunta: *Quais os nossos desafios e as nossas potencialidades?*

Resposta: Em 2018, o Cemaden fez um estudo em 925 municípios e indicou que 10 milhões de brasileiros moravam em áreas de risco de chuvas intensas, deslizamentos e inundações, alagamentos e enxurradas. E desses, dois milhões moravam em áreas de altíssimo risco. São nesses locais que pessoas morrem, casas desaparecem, deslizam, como aconteceu no Rio Grande do Sul, como aconteceu em São Sebastião (SP) em fevereiro de 2023. Agora esse estudo está sendo refeito para quase dois mil municípios. Eu tenho certeza que esse número passa de quatro milhões de brasileiros em áreas de alto risco. Em 2024, o Cemaden fez alertas do risco dos incêndios por causa da mega seca e ondas de calor. Então, são muito importantes os alertas para a proteção contra os incêndios florestais, mas também para a proteção da agricultura.

Nós melhoramos muito o conhecimento científico, as previsões dos eventos extremos de chuvas melhoraram muito. Precisamos expandir para todas as cidades. O Cemaden tem feito também excelentes análises do risco das grandes secas, como, por exemplo, o recorde de seca na Amazônia, as grandes secas no Pantanal, como foram aquelas de 2020 e 2021, e agora novamente, em 2023 e 2024.

O Cemaden está fazendo excelentes alertas, mas o uso dessa informação é feito mais pela Defesa Civil. O sistema de agricultura precisa usar muitos alertas para proteger as culturas contra o fogo e isso ainda é muito pouco usado no Brasil. Um grande desafio para as boas previsões meteorológicas é que não se resumem a chuvas excessivas e prolongadas, mas também previsão de ondas de calor. As maiores causas de mortes no mundo por desastres climáticos são as ondas de calor. Estima-se mais de um milhão de mortos por ano no mundo. Em 2022, a onda de calor na Europa matou 65 mil pessoas, principalmente idosas e idosos acima de 80 anos. Também acontece aqui no Brasil. Isso precisa ser muito melhor tratado.

4 ESTUDO DE CASO: OS *RELEASES* DO INPE

Para informar a imprensa e a população, o Inpe publicou no site institucional e divulgou em suas redes sociais (*Facebook* e *Instagram*) material informativo sobre a enchente histórica no sul do Brasil. O *release* intitulado **Imagem do Satélite Amazonia-1 dá dimensão da tragédia em todo o Rio Grande do Sul**, publicado no dia 13 de maio de 2024, evidencia os princípios da comunicação pública ao fornecer informações claras, precisas e acessíveis.

O texto utiliza uma linguagem direta e compreensível, evitando termos técnicos desnecessários, e explica de forma objetiva como o satélite Amazonia-1 capturou imagens da área afetada pela enchente, detalhando a extensão territorial e os impactos nas bacias hidrográficas.

Além da clareza e objetividade, o *release* citado acima atende os princípios da acessibilidade e transparência ao destacar que as imagens do desastre estão disponíveis para consulta pública e fornecer um link para acesso. Deste modo, a divulgação promove a transparência das informações e facilita o acesso do público aos dados relevantes.

A divulgação precisa atender o interesse público e o Inpe demonstra que a cobertura sobre o uso de tecnologia espacial para monitorar desastres naturais é um tema relevante para a sociedade. Além disso, demonstra como essas informações auxiliam na resposta a desastres e no planejamento de ações emergenciais, assuntos de interesse público significativo.

Ao detalhar as funcionalidades do satélite Amazonia-1 e sua contribuição para o monitoramento ambiental, o *release* também esclarece o público sobre avanços tecnológicos e suas aplicações práticas em situações de emergência. O Inpe ainda cita especialista como fonte, conferindo credibilidade às informações apresentadas.

Sob o título **Nas últimas três décadas, Sul registra aumento de até 30% na precipitação média anual**, o texto divulgado também em 13 de maio apresenta várias características da comunicação pública da ciência, como a relevância e o interesse público. O texto apresenta informações complexas de forma acessível ao público em geral e demonstra a aplicação prática da pesquisa científica em questões de interesse público, evidenciando como o conhecimento científico pode subsidiar decisões governamentais e estratégias de desenvolvimento regional.

A linguagem direta facilita a compreensão por leitores não especializados. Termos técnicos, como os indicadores "dias consecutivos secos (CDD)" e "precipitação máxima em 5 dias (RX5day)", são explicados de maneira que o público leigo possa entender seu significado. O texto destaca as variações regionais nas alterações dos padrões de precipitação, reconhecendo as especificidades climáticas de diferentes áreas do país. A abordagem regionalizada torna a informação mais relevante para comunidades locais, permitindo que diferentes regiões identifiquem e compreendam os impactos específicos das mudanças climáticas em seus contextos.

O *release* permite identificar tendências e mudanças graduais no clima, facilitando a compreensão dos fenômenos climáticos e suas implicações. Ao destacar o aumento de eventos extremos de chuva e suas possíveis consequências, o texto cumpre um papel informativo e educativo, alertando a sociedade sobre os desafios impostos pelas mudanças climáticas e a urgência de desenvolver estratégias de adaptação e mitigação.

O Serviço de Comunicação Social (Secom) do Inpe também divulgou dados mais técnicos e minuciosos, como na nota **Riscos Geo-Hidrológicos para o Rio Grande do Sul para o período entre 10 a 13/05/2024**, publicada no dia 9 de maio em conjunto com o Cemaden, o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD). Como nos outros textos, a divulgação reflete o cuidado na tradução de pesquisas científicas complexas em informações claras, contextualizadas e relevantes para a sociedade.

Por fim, o texto intitulado **Relatório do INPE explica evento meteorológico que causou a tragédia no RS**, publicado em 3 de julho de 2024, fala sobre o documento que esclarece o evento meteorológico causador das enchentes que assolaram aquele estado. Este release é um exemplo de comunicação pública da ciência, pois traduz informações científicas complexas sobre o evento meteorológico extremo em linguagem acessível ao público geral. Ao divulgar um relatório técnico, o Inpe apresenta as causas do fenômeno climático, detalhando a combinação de sistemas meteorológicos e a influência do El Niño. Além disso, fornece dados específicos sobre os volumes de chuva e seus impactos, como a elevação histórica dos níveis dos rios, especialmente na Bacia Hidrográfica do Guaíba.

Ao tornar essas informações compreensíveis e disponíveis ao público, o Inpe cumpre o papel de informar a sociedade sobre questões científicas relevantes, promovendo a compreensão sobre eventos climáticos e suas implicações.

4.1 A REPERCUSSÃO DA TRAGÉDIA NA MÍDIA

As enchentes no Rio Grande do Sul repercutiram na imprensa nacional e internacional, que destacou as imagens chocantes de destruição e o número de mortos e desaparecidos. A tendência foi “culpar” apenas os fenômenos naturais, sem reconhecer a contribuição das ações humanas e a importância de um planejamento voltado à prevenção e mitigação de desastres climáticos.

Foram poucas as matérias que abordaram a conexão entre o desmatamento na Amazônia e as enchentes no Rio Grande do Sul, enfatizando como a destruição de biomas afeta diretamente os padrões climáticos e aumenta a vulnerabilidade às catástrofes.

No site e redes sociais do Inpe foram divulgadas informações sobre as enchentes, causadas pela combinação de sistemas meteorológicos em diferentes escalas por sucessivos dias.

Meteorologistas explicaram que a instabilidade atmosférica com chuvas constantes e intensas resultou em acentuada elevação do nível dos rios, especialmente da Bacia Hidrográfica do Guaíba. A atuação do El Niño contribui para a intensificação do fluxo baroclínico na troposfera média e, geralmente, favorece episódios de precipitações acima da média no Sul do Brasil. Além disso, o Oceano Atlântico Tropical também estava mais aquecido em relação a sua média climatológica, elevando a umidade.

Os maiores volumes de chuva ocorreram entre os dias 30 de abril e 2 de maio. O excepcional volume de chuva em curto período de tempo resultou na elevação abrupta dos rios, como o Guaíba, que registrou os maiores níveis da história.

Em relatório publicado em 2023, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), apontou uma relação entre as fortes precipitações observadas na região que engloba o Rio Grande do Sul e as alterações climáticas provocadas pela ação humana.

Informações para uma boa cobertura não faltam. A sociedade se beneficiaria com um jornalismo mais proativo e responsável, capaz de informar sobre causas e prevenção de desastres naturais. E a comunicação pública da ciência deve instigar a divulgação aprofundada sobre o assunto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ciência é um instrumento necessário para a formulação de políticas públicas eficazes, especialmente em tempos de crise climática, como observado no Brasil em 2024. O dever das instituições públicas de pesquisa, como o Inpe e o Cemaden, é prever e mitigar desastres naturais, garantindo que a sociedade esteja preparada e informada. No entanto, a falta de uma cultura preventiva no Brasil e a disseminação de desinformação científica ainda são grandes obstáculos.

A entrevista com o climatologista Carlos Nobre detalha o processo de formulação de políticas públicas com base em evidências científicas. As respostas oferecem elementos para analisar como o conhecimento científico é produzido, transmitido e aplicado na sociedade. A trajetória de Nobre na criação do Cemaden ilustra como a ciência pode contribuir para a proteção da população.

O relato sobre a tragédia de Angra dos Reis (2002) e o desastre na Serra do Rio de Janeiro (2011) evidencia como a falta de um sistema eficaz de comunicação entre ciência e sociedade pode ter consequências trágicas. Por outro lado, o climatologista destaca avanços na previsão e resposta a eventos extremos, como a redução de mortes. Também mostra como a comunicação eficiente pode salvar vidas quando utilizada corretamente por órgãos governamentais e pela população.

A comunicação pública da ciência surge como um elemento central nesse contexto, com o desafio de garantir que informações embasadas e confiáveis sejam transmitidas de maneira clara, acessível e precisa para a sociedade. A má comunicação ou a superficialidade no tratamento de temas científicos pela mídia pode levar ao descrédito da ciência e ao aumento da desinformação, especialmente em plataformas digitais onde a *fake science* e o negacionismo se proliferam.

Assim, para enfrentar a crise climática e promover políticas públicas eficazes, é imperativo que a ciência seja amplamente comunicada e valorizada pela sociedade e pelos formuladores de políticas. O envolvimento ativo de pesquisadores na divulgação científica e a transparência das instituições públicas, como o Inpe, fortalecem a confiança pública na ciência e garantem a implementação de ações preventivas que minimizem os impactos de desastres naturais.

A continuidade de investimentos em ciência e tecnologia, aliada a uma comunicação pública eficiente, permite o desenvolvimento sustentável do país e a proteção da população diante de eventos climáticos extremos.

A análise dos releases do Inpe mostra que as instituições são capazes de comunicar a ciência com transparência, clareza e credibilidade, conquistando espaços para suas pautas na mídia tradicional.

Em suma, este trabalho ressalta a interconexão entre ciência e comunicação, propondo que a superação dos desafios atuais será alcançada com uma estratégia integrada e colaborativa em busca do bem-estar da sociedade e da preservação do meio ambiente.

6 REFERÊNCIAS

BRANDÃO, E. P. Conceito de Comunicação Pública. *In:* DUARTE, J. (Org.). **Comunicação Pública: Estado, mercado, sociedade e interesse público**. São Paulo, SP: Atlas, 2012.

BUENO, W. C. A formação do jornalista científico: além da competência técnica. *In:* PORTO, C. M.; BORTOLIERO, S. (Orgs.). **Jornalismo, ciência e educação**. Salvador, BA: EDUFBA, 2012.

CALDAS, G. Comunicação Pública e ciência cidadã. *In:* OLIVEIRA, M. J. C. (Org.). **Comunicação Pública**. Campinas, SP: Alínea, 2004.

DUARTE, J. Sobre a emergência do(s) conceito(s) de Comunicação Pública. *In*: KUNSCH, M. K. (org.). **Comunicação Pública, Sociedade e Cidadania**. São Caetano do Sul: Difusão Editora, 2011. p. 121-134.

ENTRADAS, M.; BAUER, M. W.; O'MUIRCHEARTAIGH, C.; MARCINKOWSKI, F.; OKAMURA, A.; PELLEGRINI, G. **Public communication by research institutes compared across countries and sciences: Building capacity for engagement or competing for visibility?** PLoS ONE, v. 15, n. 7, e0235191, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235191. Acesso em: 09 ago. 2024.

GOMES, I. M. A.; FLORES, N. M. A divulgação científica nas mãos do pesquisador. In: PORTO, C., OLIVEIRA, K. E., ROSA F., eds. **Produção e difusão de ciência na cibercultura: narrativas em múltiplos olhares** [online]. Ilhéus: Editus, 2018, p. 107-116. Disponível em: https://doi.org/10.7476/9788574555249.0009. Acesso em: 29 ago. 2024.

HOLTZHAUSEN, D.; FULLERTON, J. A.; LEWIS, B. K.; SHIPKA, D. **Principles of Strategic Communication**. New York, NY: Routledge, 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Imagem do Amazônia-1 dá dimensão da tragédia em todo o Rio Grande do Sul. 2024**. Disponível em: https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/imagem-do-amazonia-1-da-dimensao-da-tragedia-em-todo-o-rio-grande-do-sul. Acesso em: 05 fev. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Nas últimas três décadas, Sul registra aumento de até 30% na precipitação média anual**. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/nas-ultimas-tres-decadas-sul-registra-aumento-de-ate-30-na-precipitacao-media-anual. Acesso em: 05 fev. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Riscos Geo-Hidrológicos para o Rio Grande do Sul para o período entre 10 a 13/05/2024**. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/nota-tecnica-conjunta-riscos-geo-hidrologicos-para-o-rio-grande-do-sul-para-o-periodo-entre-10-a-13-05-2024. Acesso em: 05 fev. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Relatório do INPE explica evento meteorológico que causou a tragédia no RS.** 2024. Disponível em: https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/relatorio-do-inpe-explica-evento-meteorologico-que-causou-a-tragedia-no-rs. Acesso em: 05 fev. 2025.

MASSARANI, L.; POLINO, C.; MOREIRA, I.; FAGUNDES, V.; CASTELFRANCHI, Y. **Confiança na Ciência no Brasil em tempos de pandemia: Resumo executivo**.

Disponível em: https://inct-cpct.fiocruz.br/2023/08/22/disponivel-o-resumo-executivo-da-survey-confianca-na-ciencia-no-brasil-em-tempos-de-pandemia-realizada-pelo-inct-cpct-2/. Acesso em: 07 ago. 2024.

MASSARANI, L. **Comunicação da ciência e apropriação social da ciência: algumas reflexões sobre o caso do Brasil**. Uni-pluri/versidad, Medellín, v. 12, n. 3, p. 92-100, 2012.

MIGLIACCIO, M. I. **O Desafio Constante do Jornalismo Científico - Tarefa de Poucos para Muitos**. Disponível em: http://www.hottopos.com/videtur4/ines.htm. Acesso em: 09 ago. 2024.

MIOLA, E.; MARQUES, F. P. J. Por uma definição de comunicação pública: Tipologias e experiências brasileiras. In: COMPOLÍTICA, Porto Alegre, 2017. **Anais do VII Congresso da Compolítica**. Porto Alegre, RS, 2017.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2000.

OLIVEIRA, F. **Jornalismo Científico**. São Paulo, SP: Contexto, 2002.

VOGT, C. (Org.). **Cultura Científica: Desafios**. São Paulo, SP: Editora da Universidade de São Paulo; Fapesp, 2006.