

***EM BUSCA DE UMA COMUNICAÇÃO DE DESASTRE MAIS  
CIDADÃ: Avaliação da usabilidade de um sistema de  
monitoramento de informação na internet por lideranças femininas***  
***IN SEARCH OF MORE CITIZENSHIP DISASTER  
COMMUNICATION: Evaluation of the usability of a monitoring  
system information on the internet by female leaders<sup>1</sup>***

**Resumo:** *As comunidades ribeirinhas ao longo do Rio Doce continuam sofrendo os impactos do rompimento da Barragem de Fundão (2015), em Bento Rodrigues, Mariana (MG). A falta de acesso a informações confiáveis sobre a recuperação e sobre os direitos das populações atingidas dificulta a mobilização social e a luta por reparação. O Sistema de Monitoramento de Informação sobre Desastres (SIGDesastre) foi desenvolvido para centralizar e disponibilizar informações atualizadas sobre as ações pós-desastre. Este estudo avaliou sua usabilidade a partir da experiência de lideranças femininas, visando aprimorar sua acessibilidade e funcionalidade. A pesquisa combinou testes de usabilidade e avaliação heurística, envolvendo lideranças comunitárias de territórios atingidos no ES, pesquisadores e gestores da saúde. Os resultados indicam boa aceitação do sistema (SUS = 72,5), mas apontam desafios em navegabilidade, clareza das informações e acessibilidade. Entre as recomendações estão ajustes na interface, tradução automática de conteúdos científicos e implementação de um tutorial. Conclui-se que o SIGDesastre pode fortalecer a autonomia das comunidades atingidas, consolidando-se como uma ferramenta estratégica de monitoramento, mobilização e resistência cidadã.*

**Palavras-Chave:** *1. Usabilidade de Sistemas; 2. Monitoramento Digital; 3. Comunicação Territorial; 4. Desastres Ambientais; 5. Participação Cidadã.*

**Abstract:**

The riverside communities along the Doce River continue to suffer the impacts of the Fundão Dam collapse (2015) in Bento Rodrigues, Mariana (MG). The lack of access to reliable information regarding recovery efforts and the rights of affected populations hinders social mobilization and the pursuit of reparations. The Disaster Information Monitoring System (SIGDesastre) was developed to centralize and provide updated information on post-disaster actions. This study assessed its usability based on the experiences of female community leaders, aiming to improve its accessibility and functionality. The research combined usability testing and heuristic evaluation, involving community leaders from affected territories in Espírito Santo, as well as researchers and public health managers. The results indicate a positive reception of the system (SUS = 72.5) but highlight challenges

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado ao Grupo Comunicação e Cidadania do 34º Encontro Anual da Compós, Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba - PR. 10 a 13 de junho de 2025.

related to navigability, information clarity, and accessibility. Recommendations include interface adjustments, automatic translation of scientific content, and the implementation of a tutorial. The findings suggest that SIGDesastre has the potential to enhance the autonomy of affected communities, establishing itself as a strategic tool for monitoring, mobilization, and civic resistance.

**Keywords:** 1. System Usability; 2. Digital Monitoring; 3. Territorial Communication,; 4. Environmental Disasters; 5. Citizen Participation

## 1. INTRODUÇÃO

O rompimento da Barragem de Fundão, ocorrido em 2015 no distrito de Bento Rodrigues, Mariana (MG), é um dos maiores desastres socioambientais da história do Brasil. De responsabilidade da Samarco Mineração, uma joint venture das multinacionais Vale S.A. e BHP Billiton, o colapso da estrutura liberou mais de 50 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração, contaminando o Rio Doce e atingindo centenas de comunidades ao longo de sua bacia até o litoral de Linhares, Espírito Santo (ES).

Quase 10 anos após o desastre, as populações atingidas ainda convivem com impactos ambientais e sociais não reparados, além de um contínuo processo de disputa pela memória e reconhecimento de direitos. A tragédia-crime não se limita ao momento do rompimento da barragem; ela persiste na ausência de reparação e no silenciamento das vozes atingidas, que ainda hoje denunciam a falta de acesso à informação sobre a qualidade da água, saúde pública e os processos de compensação e reassentamento (ANTUNES, EMMERICH & PRIMO, 2022).

O conceito de "atingido" continua sendo um campo de disputa política e jurídica. No entanto, entende-se que um atingido é um sujeito de direitos que sofreu perdas materiais, psicológicas e simbólicas em decorrência de um evento externo causado por terceiros, mas que, apesar das perdas, mantém sua condição de cidadão (ANTUNES, EMMERICH & PRIMO, 2022).

Ainda hoje, os atingidos lutam para que sua versão dos fatos seja reconhecida e para que o tempo da tragédia-crime não seja apagado dos discursos oficiais. Como apontam Alves e Antunes (2022), a experiência vivida pelas vítimas não coincide com o tempo institucional da tragédia, que tenta reduzir o desastre a um evento isolado no passado. O crime ambiental de Mariana segue em curso, agora marcado pelo luto prolongado, perdas irreparáveis e o apagamento midiático da catástrofe.

Os impactos da tragédia ultrapassam os danos ambientais e econômicos, afetando a saúde mental e física da população atingida. Entre os problemas relatados, estão doenças de pele, infecções respiratórias, transtornos psiquiátricos como ansiedade e depressão, além de doenças crônicas agravadas pelo estresse e pela precariedade das condições de vida (D'Ávila et al, 2023).

Ressalta-se ainda que um dos direitos mais violados nesse contexto é o direito à comunicação e à informação. Sem acesso a dados sobre os processos de reparação, monitoramento ambiental e riscos persistentes, as populações atingidas permanecem em um estado de vulnerabilidade informacional, que compromete sua capacidade de reivindicar direitos e participar ativamente das decisões que afetam seus territórios (PRIMO et al., 2018).

A publicação "Proteção aos direitos humanos das pessoas afetadas por desastres" (PRIMO et al., 2018) enfatiza que o direito à informação em contextos de desastre deve incluir: 1) Informação transparente e acessível sobre riscos e medidas de mitigação; 2) Comunicação contínua sobre ações pós-desastre e processos de compensação; 3) Participação ativa dos atingidos nas decisões sobre recuperação e realocação; 4) Mecanismos permanentes de divulgação de informações, que garantam acesso equitativo e confiável.

Mais do que o direito de acesso à informação, argumenta-se que a comunicação em desastres deve garantir o direito à participação, permitindo que as populações atingidas influenciem narrativas e decisões sobre seus territórios (PRIMO et al., 2018; BERGAMASCHI, SILVEIRA & ASPERTI, 2021).

Os atingidos seguem enfrentando insegurança sobre o uso da terra e da água, a ausência de gestão transparente e a exclusão de processos decisórios. Assim, surgem as questões centrais deste estudo: Como garantir o acesso à informação sobre as ações pós-desastre de forma acessível à população afetada? Como o direito à informação pode fortalecer uma comunicação de desastres mais cidadã?

Para responder a essas questões, foi desenvolvido o Sistema de Monitoramento de Informação sobre Desastres (SIGDesastre), uma plataforma digital voltada para centralizar e disponibilizar informações confiáveis sobre os processos de recuperação pós-desastre. O sistema foi criado por um grupo de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), em parceria com instituições internacionais, sendo financiado pelos editais PPSUS/FAPES (2018), FAPES Nº 14/2022 – Mulheres na Ciência e FAPES Nº 02/2024 - Universal Extensão.

O SIGDesastre busca promover o acesso à informação e fortalecer a participação da população atingida, permitindo o acompanhamento de notícias de diversas fontes como portais de notícias, organizações sociais, prefeituras, iniciativa privada, comunidade científica e redes sociais. Seu desenvolvimento se baseia na abordagem da coprodução do conhecimento (JASANOFF, 2004, 2022), em que o uso e a construção coletiva da plataforma são fundamentais para sua evolução e aplicabilidade nos territórios atingidos.

Neste sentido, o presente estudo apresenta os resultados da fase de avaliação do uso do SIGDesastre por comunidades atingidas, com foco na experiência de lideranças femininas. A partir da comunicação rizomática (ANTUNES & COQUEIRO, 2022), busca-se entender como o acesso à informação pode potencializar a comunicação cidadã sobre desastres e fortalecer nos territórios a autonomia das populações afetadas.

## **2. O SIGDESASTRE COMO ESPAÇO PARA PROMOÇÃO DA CIDADANIA**

Diante de uma emergência em saúde pública, seja ela desastre, pandemia ou um surto de doença infecciosa, a procura por informação confiável é vital para os territórios atingidos. Entretanto, estamos diante de um grande desafio, diante de uma imensa quantidade de informação acessível que pode alterar de forma positiva ou negativa a maneira como a informação é consumida, como garantir o acesso à informação confiável para os atingidos?

Nesta perspectiva, surge o SIGDesastre, que ancorado nas Tecnologias de Comunicação e Informação (TICs), tem com objetivo de monitorar a informação na internet sobre desastres. O sistema faz uso de um mecanismo robô, que vasculha informações disponíveis online, a partir de palavras-chaves e sites pré-definidos. O resultado do monitoramento é disponibilizado em um endereço eletrônico de acesso aberto ao público em geral (PRIMO, 2021).

Figura 1: Tela Inicial do SIGDesastre



FONTE: próprios autores - disponível em [www.sigdsastre.org](http://www.sigdsastre.org)

Figura 2: Painel de Monitoramento do SIGDesastre



FONTE: próprios autores - disponível em <https://sigdesastre.org/painel-geral>

Vale destacar que o SIGDesastre foi concebido a partir de duas perspectivas, a utilização pelos gestores e pela comunidade atingida. Após o cumprimento das etapas de desenvolvimento, a primeira versão do sistema foi disponibilizada e os testes de usabilidade iniciados com mulheres lideranças nos territórios atingidos.

A perspectiva de gênero adotada neste estudo destaca que mulheres são desproporcionalmente afetadas por desastres, mas também desempenham papéis fundamentais na organização comunitária e na busca por justiça ambiental. Como apontam diversos estudos (ONU, 2017; SIENA & VALENCIO, 2019; ZAIDI & FORDHAM, 2021) os desastres amplificam desigualdades sociais já existentes, expondo mulheres a maiores riscos econômicos, de saúde e violência. No entanto, elas não devem ser vistas apenas como vítimas: mulheres carregam conhecimentos e experiências valiosas na mitigação e recuperação de desastres, sendo agentes centrais na mobilização comunitária e na luta por direitos.

Desta forma, ao priorizar a participação das lideranças femininas nos territórios atingidos, busca-se ampliar a discussão sobre a interseção entre gênero, desastres e acesso à informação, contribuindo para a construção de estratégias mais inclusivas de comunicação e monitoramento em contextos de eventos extremos.

### 3. MÉTODO

#### 3.1 Aproximação inicial com o território

O estudo foi conduzido em três territórios nos municípios de São Mateus e Linhares, no Espírito Santo, ambos diretamente afetados pelo rompimento da Barragem de Fundão. As comunidades selecionadas foram Campo Grande e Barra Nova Sul, em São Mateus, e Pontal do Ipiranga, em Linhares.

Como parte da metodologia, foi realizada uma aproximação inicial com o território, por meio de rodas de conversa e ações comunitárias, com o objetivo de apresentar o projeto, sensibilizar os moradores sobre a importância do acesso à informação e compreender os desafios vivenciados após o desastre. Essas atividades possibilitaram um diálogo aberto com a população, permitindo a troca de experiências e a identificação das principais demandas locais.

As comunidades de Campo Grande e Barra Nova Sul são áreas de difícil acesso, caracterizadas pela presença de manguezais e pesca artesanal, atividades impactadas diretamente pelo desastre. Em Campo Grande, a proibição da cata do caranguejo, em razão da contaminação ambiental, gerou graves consequências socioeconômicas para os moradores, majoritariamente pescadores e marisqueiros. Apesar da severidade dos impactos, o



reconhecimento da região como território atingido pelo desastre ocorreu apenas cinco anos após o rompimento da barragem. Já Pontal do Ipiranga, além de enfrentar os impactos ambientais, apresenta um histórico de conflitos socioambientais, intensificados pela chegada dos rejeitos na área, afetando a pesca e a biodiversidade local.

A presença de lideranças femininas nas comunidades foi um critério essencial na seleção dos territórios, uma vez que essas lideranças desempenham um papel central na mobilização social e na articulação das demandas locais. Essa aproximação prévia com as comunidades possibilitou um ambiente mais receptivo e colaborativo para as etapas subsequentes da pesquisa, incluindo a aplicação dos testes de usabilidade e a avaliação heurística do sistema SIGDesastre.

### 3.2 Teste de Usabilidade

A avaliação de usabilidade do SIGDesastre foi conduzida por meio da combinação de dois métodos complementares: teste de usabilidade com usuários e avaliação heurística com especialistas. O objetivo foi identificar pontos fortes e fragilidades do sistema, aprimorando sua navegação, acessibilidade e eficiência na apresentação das informações.

Foram realizados 15 testes de usabilidade com usuários de diferentes perfis, incluindo lideranças comunitárias, pesquisadores e gestoras da saúde. Os participantes foram convidados a realizar 10 tarefas representativas da navegação no site, como buscar informações, filtrar dados, acessar estatísticas e entrar em contato com a equipe. Os testes incluíram a observação participante, com registro em vídeo e anotações feitas por moderadores; questões pós-uso, onde os participantes verbalizaram suas percepções sobre a interface; aplicação do questionário System Usability Scale (SUS), adaptado para o português (Padrini-Andrade, 2019)

O SUS foi desenvolvido por Brooke (1996) e contém dez questões que visam medir a usabilidade de diversos produtos e serviços e pode ser utilizado para avaliar websites, hardware, sistemas multimodais, sistemas de comando de voz, aplicações móveis e sistemas clínicos. É um instrumento robusto e versátil, tornando a pesquisa rápida e fácil. O instrumento gera um escore único em uma escala de fácil entendimento. Também é fácil de administrar, possui boa confiabilidade e referências que auxiliam na interpretação de seu escore (Padrini-Andrade, 2019).

As dez questões pertencentes ao SUS (quadro 01) foram graduadas em escala tipo Likert, com valores de um a cinco, classificadas respectivamente como: “discordo fortemente”, “discordo”, “neutro”, “concordo” e “concordo fortemente”.

Quadro 01. Questionário System Usability Scale traduzido para o português (Padrini-Andrade, 2019)

Item	Item correspondente em português
1	Acho que gostaria de utilizar este produto com frequência
2	Considere o produto mais complexo do que o necessário
3	Achei o produto fácil de utilizar
4	Acho que necessitaria de ajuda de um técnico para conseguir utilizar este produto
5	Considere que as várias funcionalidades deste produto estavam bem integradas
6	Achei que este produto tinha muitas inconsistências
7	Suponho que a maioria das pessoas aprenderia a utilizar rapidamente este produto
8	Considere o produto muito complicado de utilizar
9	Senti-me muito confiante ao utilizar este produto
10	Tive que aprender muito antes de conseguir lidar com este produto
Opcional	Você tem alguma crítica e/ou sugestão referente ao produto?

Os testes foram realizados online, via Zoom, e presencialmente nas comunidades afetadas pelo desastre da Barragem de Fundão. O tempo médio de cada sessão foi de 30 minutos.

Os testes online foram gravados e as observações foram realizadas por meios de anotações pelo moderador e o observador. Os testes realizados de forma presencial foram



gravados e analisados posteriormente pela equipe do projeto e com a moderadora responsável pela aplicação dos testes nos territórios.

A primeira etapa dos testes compreendeu a realização das tarefas e em seguida foram feitas questões pós-uso em que os participantes foram encorajados a verbalizar as opiniões gerais sobre o site, sua interface, bem como a qualificação de sua própria navegação. Em seguida, foi preenchido o questionário eletrônico composto por duas partes: na primeira, os entrevistados preencheram uma ficha de identificação com as seguintes variáveis: sexo, idade, nível máximo de escolaridade, profissão, área de atuação profissional e nível de conhecimento de informática e na segunda parte os participantes responderam o instrumento SUS.

### 3.3 Avaliação Heurística

A avaliação heurística é uma técnica eficaz na melhoria da interação interagente-computador, além de possuir um baixo custo. Foi inicialmente proposta por Nielsen e Molich (1990), que descrevem um método no qual um pequeno grupo de avaliadores realiza um julgamento de valor sobre a interface. Os avaliadores examinam o sistema interativo a procura de problemas que violem alguns princípios gerais do bom design de interface, diagnosticam ruídos, obstáculos ou barreiras que os interagentes provavelmente encontrarão durante a interação.

De acordo com Nielsen e Molich (1990), em uma avaliação heurística se faz necessário ainda estabelecer qual o nível de gravidade para os problemas de usabilidade encontrados. Isto se faz necessário para que se decida qual atitude tomar em relação à interface após a avaliação. É considerado um método eficaz para detecção de problemas de usabilidade e exige um grupo de no mínimo três avaliadores, de preferência de formações distintas, de modo a identificar a maior parte dos problemas ergonômicos das interfaces (BASTIEN & SCAPIN 1993; NIELSEN 1999; CYBIS 2003).

Para avaliação heurística foi disponibilizado o questionário eletrônico para os avaliadores. Inicialmente, foram feitos convites para potenciais avaliadores e em seguida aqueles que aceitaram receberam, por e-mail, o link para o questionário para avaliação das heurísticas de acordo com os princípios de Nielsen & Molich (1990), que foram:

1. visibilidade do status do sistema;
2. equivalência entre o sistema e o mundo real;

3. controle do interagente e liberdade;
4. consistência e padrões;
5. prevenção de erro;
6. reconhecer ao invés de relembrar;
7. flexibilidade e eficiência de uso;
8. estética e design mínimo;
9. auxiliar interagentes a reconhecer, diagnosticar e recuperar ações erradas;
10. ajuda e documentação.

Cada avaliador recebeu as instruções para atribuir uma pontuação de 1 a 5 com base na gravidade da violação ou na qualidade da conformidade em relação aos princípios heurísticos de Nielsen. Na escala, 1 representa uma severa violação do princípio heurístico e 5 representa total conformidade. Após a sua avaliação, os participantes adicionaram os comentários específicos sobre cada heurística. As notas foram analisadas conforme a escala abaixo:

- 1 - Crítico: O problema é sério e deve ser corrigido imediatamente.
- 2 - Importante: O problema tem um impacto significativo na usabilidade e deve ser corrigido.
- 3 - Moderado: O problema afeta a usabilidade, mas pode ser tolerado em algumas situações.
- 4 - Menor: O problema é pequeno e tem pouco impacto na usabilidade.
- 5 - Cosmético: O problema é meramente estético e não afeta a usabilidade.

#### 4. RESULTADOS

A aproximação com as comunidades impactadas foi essencial para compreender a realidade vivenciada pelos moradores e os desafios persistentes após o desastre. Durante as rodas de conversa, especialmente com grupos de mulheres, foram compartilhados relatos sobre os impactos contínuos na saúde, na economia e na qualidade de vida. Na comunidade de Campo Grande, essa interação contou também com a participação de profissionais do único posto de saúde local, que atende tanto essa localidade quanto a comunidade de Barra Nova Sul. Esse primeiro contato foi determinante para sensibilizar os participantes sobre a importância do acesso à informação como ferramenta de empoderamento. Entre as principais

preocupações levantadas, destacaram-se questões sobre a qualidade da água, os efeitos na saúde da população e as dificuldades no processo de indenização. A partir dessas demandas, foi apresentada a ferramenta SIGDesastre, demonstrando seu potencial para reunir e disponibilizar informações relevantes sobre o desastre e para apoiar na luta contra os direitos violados.

Dando continuidade às ações no território, a equipe do projeto retornou à comunidade de Campo Grande para realizar uma atividade de Educação em Saúde, organizada a partir da solicitação de lideranças locais. A iniciativa foi desenvolvida em parceria com a escola da comunidade, buscando integrar o conteúdo escolar à proposta da ação. Como parte dessa estratégia, foi elaborado um espetáculo teatral educativo, intitulado "Doutores da Alegria", voltado para crianças. A apresentação, com duração de 20 minutos, abordou temas como autocuidado, higiene pessoal, a importância da correta lavagem das mãos e hábitos alimentares saudáveis. A atividade contou com dinâmicas interativas e a distribuição de brindes educativos, incentivando a participação ativa das crianças. No total, aproximadamente 40 crianças, com idades entre 4 e 8 anos, participaram da ação.

Essa ação inicial de aproximação com o território foi fundamental para estabelecer um vínculo de confiança com a comunidade e garantir a participação ativa no processo de avaliação do sistema. Desta forma, a presença da equipe do projeto nas localidades possibilitou não apenas a apresentação do SIGDesastre, mas também a sensibilização dos moradores sobre a importância do acesso à informação no contexto do desastre. A interação direta, especialmente por meio das rodas de conversa e da ação de Educação em Saúde, criou um ambiente favorável para a realização do teste de usabilidade, uma vez que os participantes já estavam familiarizados com a proposta da ferramenta e compreendiam seu potencial.

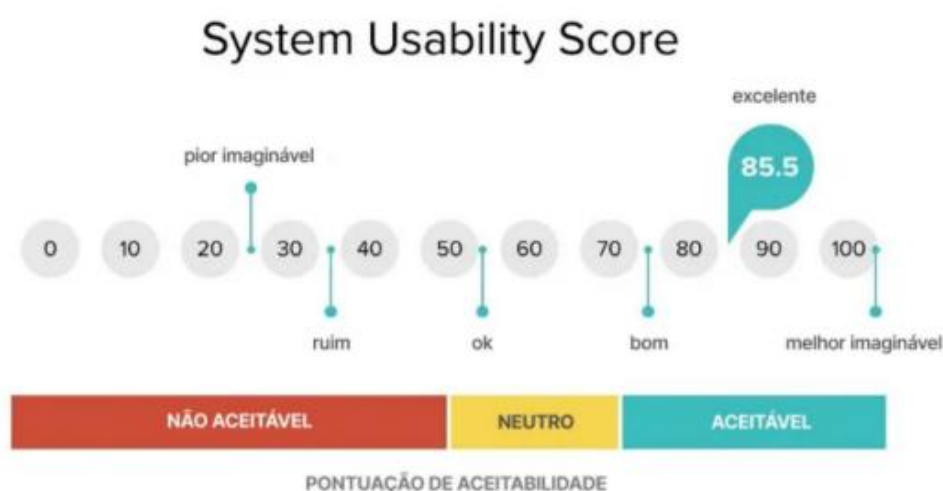
Nos territórios selecionados, o teste de usabilidade foi realizado com 10 lideranças comunitárias, 9 foram do sexo feminino e 1 do sexo masculino. Os testes foram realizados in loco e gravados com as devidas autorizações dos participantes. Além do teste de usabilidade com as comunidades atingidas, foram realizados 05 testes de usabilidade com usuários de outros perfis, sendo eles: pesquisador/professor e gestor da saúde.

No total foram realizados 15 testes de usabilidade e os resultados apresentaram as seguintes características: Em relação ao sexo, 86,7% avaliadores foram do sexo feminino e 13,3% masculino. Ressalta-se que esse resultado está em consonância com os objetivos do projeto em realizar os testes com as lideranças femininas nos territórios; Em relação ao grau

de escolaridade, 40% dos participantes responderam ter nível médio completo e 33,3% nível superior completo. Essa variação de nível de escolaridade é significativa para o entendimento do uso do sistema em diferentes níveis de escolaridade e de conhecimento em informática, representando os usuários potenciais do SIGDesastre.

Em relação ao questionário de usabilidade, SUS, todos os participantes preencheram as questões. A média obtida do escore total foi de 72,5. O SUS Escore, apesar de ter variação entre zero e cem, não é um valor percentual. A pontuação média do SUS é 68, e a pontuação acima ou abaixo da média fornecerá uma visão imediata da usabilidade geral da solução de design. Conforme a figura 2, o total atribuído ao SIGDesastre foi considerado como bom.

Figura 2: Pontuação de Aceitabilidade do SUS Escore



Fonte: SUS Acceptability Score. Image credit [10up.com](https://brasil.uxdesign.cc/guia-atualizado-de-como-utilizar-a-escala-sus-system-usability-scale-no-seu-produto-ab773f29c522). Traduzido, disponível em <https://brasil.uxdesign.cc/guia-atualizado-de-como-utilizar-a-escala-sus-system-usability-scale-no-seu-produto-ab773f29c522>

O campo que foi acrescentado ao formulário e que não foi de preenchimento obrigatório apresentou 13 respostas, apenas 2 avaliadores não preencheram o campo. Esse

campo trouxe elementos importantes para compor a lista de recomendações para o SIGDesastre.

Durante os testes de usabilidade, as lideranças femininas destacaram dificuldades na navegação pelo sistema, especialmente em relação à organização das informações e à compreensão dos dados apresentados, como estatísticas e gráficos. A seção "Painéis", por exemplo, foi apontada como pouco intuitiva e com parte do conteúdo em inglês, o que poderia dificultar seu uso por pessoas com menor letramento digital. Além disso, foi sugerida a inclusão de melhorias para facilitar a busca e refinamento dos dados.

Outras recomendações emergiram da avaliação, como a necessidade de tornar o cabeçalho do site mais intuitivo, aumentar o tamanho das fontes para melhorar a acessibilidade de pessoas com deficiência visual e reformular a nomenclatura de algumas seções, como "Painel de Produção Científica", para termos mais compreensíveis ao público em geral. Também foi sugerida a tradução automática dos conteúdos científicos para o português e o uso de linguagem mais popular, garantindo um acesso mais democrático às informações.

Além das questões estruturais, os avaliadores destacaram a importância de ampliar a divulgação do sistema e de estabelecer um canal direto de comunicação com a equipe do SIGDesastre, garantindo que usuários possam sanar dúvidas e oferecer sugestões com maior segurança. A criação de uma versão simplificada da plataforma para uso em aplicativo móvel também foi apontada como uma melhoria estratégica para facilitar o acesso contínuo às informações nos territórios.

Essas recomendações foram fundamentais para a identificação de ajustes prioritários no sistema, reforçando que a usabilidade do SIGDesastre deve ser constantemente aprimorada para atender às necessidades das comunidades atingidas.

Além do teste de usabilidade, de forma complementar, foi realizada a avaliação heurística do SIGDesastre. Na avaliação heurística, foram obtidas 15 avaliações com avaliadores de diferentes perfis e profissões, cada avaliador atribuiu uma nota de 1 a 5 para cada heurística analisada, conforme quadro 02.

As heurísticas consideradas como crítica, ou seja, que o problema é sério e deve ser corrigido imediatamente e as heurísticas apontadas como importante, no qual o problema tem um impacto significativo na usabilidade e deve ser corrigido pelos avaliadores, foram sinalizadas nas heurísticas 1, 3, 8, 9 e 10, descritas no quadro 2.

Quadro 02: Heurísticas de Nielsen & Molich (1990) violadas, segundo os avaliadores participantes da pesquisa

Heurística	Item correspondente a Heurística
1	Visibilidade do Estado do Sistema. O sistema deve sempre manter o usuário informado sobre o que está acontecendo, através de feedback apropriado em tempo razoável.
3	Controle e Liberdade do Usuário: Os usuários costumam escolher funções do sistema por engano e precisam de uma maneira clara de encontrar uma “saída de emergência” para deixar o estado indesejável sem ter que atravessar por um extenso diálogo. Possibilitar desfazer e refazer ações.
8	Estética e Design Minimalista: O diálogo não deve conter informação irrelevante ou raramente usada. Toda unidade extra de informação em um diálogo compete com uma unidade relevante de informação e diminui sua visibilidade relativa.
9	Ajuda e Documentação: Mesmo que seja melhor um sistema ser usado sem documentação, é necessário fornecer ajuda e documentação. Qualquer tipo de informação deve ser fácil de encontrar, focada nas tarefas do usuário, listando passos concretos a serem realizados e não ser muito longa.
10	Reconhecimento, Diagnóstico e Recuperação de Erros: Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem clara, simples (sem código), indicando precisamente o problema e sugerindo construtivamente uma solução.

Fonte: Nielsen & Molich (1990)

A partir da avaliação heurística e do teste de usabilidade foi possível construir uma lista de recomendações com cerca de 34 itens a serem implementadas na Interface do SIGDesastre, consideradas essenciais para tornar o SIGDesastre mais acessível e funcional. Entre as recomendações apontadas pelos usuários e especialistas, destacam-se: (1) aprimoramento da navegabilidade, incluindo a reformulação do cabeçalho e do menu de acesso às informações; (2) ampliação da acessibilidade, com aumento do tamanho das fontes e reformulação de textos explicativos para maior clareza; (3) tradução automática dos conteúdos científicos para o português, garantindo acesso equitativo à informação; (4)

reformulação da seção 'Painéis', tornando-a mais intuitiva e substituindo termos técnicos para facilitar a compreensão dos gráficos e estatísticas; (5) desenvolvimento de um vídeo tutorial e um guia explicativo, oferecendo suporte aos usuários na primeira navegação pelo sistema; e (6) criação de um canal direto de comunicação com a equipe do SIGDesastre, permitindo que os usuários tirem dúvidas e façam sugestões com maior segurança. Além disso, foi proposta a adaptação do sistema para dispositivos móveis, facilitando o acesso por meio de um aplicativo

A partir dos resultados, é possível inferir que o SiGDesastre apresentou problemas relacionados principalmente à: falta de feedback adequado ao usuário, dificultando a visualização e orientação do usuário, como por exemplo botões/opções difíceis de se visualizar ou ausentes como para voltar à página inicial; ou problemas relacionados à falta de padronização interna ou falta de tradução em termos que aparecem em inglês.

Quanto às questões apontadas pelos especialistas relacionadas à Ajuda e Documentação, destacou-se a falta de informações adicionais para orientar os usuários sobre a disposição e o funcionamento do sistema. Problemas como a ausência de uma seção de perguntas frequentes (FAQ) ou de um documento detalhando as principais funcionalidades do aplicativo foram identificados como barreiras à usabilidade.

## Discussão

A avaliação da usabilidade do SIGDesastre a partir da participação ativa de lideranças femininas nos territórios atingidos pelo desastre-crime da Barragem de Fundão revelou desafios e potencialidades para a construção de um espaço de informação mais acessível e cidadão. A aproximação inicial com o território, realizada por meio de rodas de conversa e ações comunitárias, foi determinante para compreender a realidade vivenciada pelas populações locais e para fomentar um ambiente de confiança necessário à implementação dos testes de usabilidade. Como discutido por Bergamaschi, Silveira e Asperti (2021), a participação ativa das populações atingidas na formulação de políticas e na gestão de processos de reparação é um fator essencial para garantir que as decisões tomadas sejam efetivamente inclusivas e democráticas.

No contexto específico do desastre de Mariana, as mulheres assumem um papel central no enfrentamento dos impactos ambientais, sociais e econômicos. Embora sejam historicamente mais vulneráveis a desastres, por questões de gênero e desigualdade



socioeconômica, elas também exercem liderança na reconstrução dos territórios e na luta por direitos (ANTUNES, EMMERICH & PRIMO, 2022). Ao priorizar a participação de lideranças femininas no teste de usabilidade do SIGDesastre, a pesquisa reafirma a necessidade de incorporar a perspectiva de gênero nas estratégias de comunicação e gestão de desastres. Essa abordagem se alinha com estudos como os de Carvalho et al. (2009) e Santana & Guimarães (2006), que destacam a relação entre usabilidade de sistemas de informação e exercício da cidadania, evidenciando que barreiras no acesso a dados confiáveis podem perpetuar desigualdades.

Além disso, a pesquisa reforça a importância da comunicação rizomática no contexto da informação sobre desastres. Segundo Antunes & Coqueiro (2022), a comunicação territorializada e horizontal, baseada na interação entre diferentes agentes, favorece o protagonismo da população atingida, permitindo que o acesso à informação não se limite a uma lógica vertical, mas que seja apropriado pelos próprios sujeitos do território. O Jornal A Sirene, criado em 2016 pelo coletivo Um Minuto de Sirene, é um exemplo de como a comunicação comunitária pode ser um instrumento de resistência frente às narrativas hegemônicas que muitas vezes invisibilizam os atingidos. O SIGDesastre, ao incorporar aprimoramentos baseados na experiência real das lideranças femininas dos territórios, pode se consolidar como um espaço de comunicação rizomática e cidadã, promovendo a autonomia da população na luta por reparação e justiça.

Cabe destacar ainda que a análise da usabilidade do SIGDesastre não se restringe apenas a questões técnicas, mas insere-se no debate mais amplo sobre o direito à comunicação e à informação em contextos de desastres (PRIMO et al., 2018). A pesquisa evidencia que a existência de uma plataforma digital, por si só, não garante o acesso à informação se barreiras de usabilidade e linguagem não forem superadas. A implementação das melhorias identificadas no estudo permitirá que o SIGDesastre seja mais do que um repositório de informações, tornando-se um instrumento efetivo de participação social, mobilização territorial e resistência coletiva. Para solucionar a recomendação do desenvolvimento de um guia explicativo, oferecendo suporte aos usuários na primeira navegação pelo sistema, foi desenvolvido um vídeo tutorial, inserido na página inicial do site, oferecendo uma explicação introdutória sobre o sistema e guiando os usuários em uma "viagem" interativa pelas principais funcionalidades da plataforma. Além disso, foram realizadas correções e ajustes na nomenclatura de algumas palavras-chave, visando tornar a navegação mais clara e intuitiva.

Vale ressaltar, que algumas recomendações feitas serão incorporadas posteriormente.

## Considerações Finais

A avaliação da usabilidade do SIGDesastre reforça que a eficácia de um sistema de monitoramento digital não se restringe apenas à sua funcionalidade técnica, mas está diretamente ligada à sua capacidade de promover o acesso à informação e fortalecer a participação cidadã. O estudo demonstrou que a aproximação com as comunidades atingidas, especialmente por meio da participação das lideranças femininas, foi essencial para identificar barreiras de usabilidade e propor melhorias que tornem o sistema mais acessível, intuitivo e eficaz.

A experiência das lideranças femininas evidenciou seu papel não apenas como usuárias, mas também como agentes multiplicadoras da informação, fortalecendo a comunicação cidadã e a mobilização territorial para a defesa de direitos nos territórios atingidos pelo desastre.

As descobertas indicam que, apesar da boa aceitação geral do SIGDesastre, ainda há desafios a serem superados, especialmente em relação à navegabilidade, clareza das informações e acessibilidade digital. A incorporação das recomendações feitas pelos usuários, como a reformulação da interface, a ampliação dos recursos de acessibilidade e a adaptação do sistema para dispositivos móveis, permitirá que o SIGDesastre não seja apenas um repositório de informações, mas um instrumento efetivo de monitoramento, mobilização e resistência comunitária.

Como próximos passos, a pesquisa seguirá acompanhando a implementação das melhorias sugeridas e ampliará os testes de usabilidade com diferentes perfis de usuários, garantindo que o sistema atenda às necessidades da população atingida e a inclusão dos gestores da área da saúde. Além disso, pretende-se fortalecer a divulgação e apropriação do SIGDesastre pelas próprias comunidades, consolidando-o como uma ferramenta estratégica na luta por reparação, justiça ambiental e direito à informação. Ao longo do processo, espera-se que o SIGDesastre contribua para fortalecer redes de articulação nos territórios, promovendo uma comunicação cidadã e territorializada, essencial para o enfrentamento de desastres e a garantia de direitos.

## Referências

ALVES, W.; ANTUNES, M.N. **O tempo das tragédias, o tempo dos discursos: considerações sobre acontecimentos, temporalidades e processos de significação.** In: Oliveira, A.E; ANTUNES, M.N; PRIMO, P.P.B. Somos todos atingidos: Comunicação em tempos de emergências em saúde pública. Vitória: EDUFES, 2022, 255-272. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/handle/10/12144>. Acesso em: 23 de mar 2023.

ANTUNES, M. N.; COQUEIRO, J. M. **Comunicação rizomática: reflexões sobre os movimentos de resistência em tempos da COVID-19.** Saúde em Debate. 2022, v. 46, n. 132

BERGAMASCHI A.L, SILVEIRA B.B da, ASPERTI M.C de A. **Participação do atingido por desastres na formação de teses jurídicas via Incidente de Resolução de Demandas Repetitivas.** Rev Direito Práx [Internet]. 2021Oct;12(Rev. Direito Práx., 2021 12(4)):2419–59. Available from: <https://doi.org/10.1590/2179-8966/2020/47690>

BROOKE, J. (1996). SUS: A “quick and dirty” usability scale. In P. Jordan, B. Thomas, & B. Weerdmeester (Eds.), Usability evaluation in industry (pp. 189–194). London, UK: Taylor & Francis.

CARVALHO A. et al. **Sistema de Informação e Cidadania: a Falta de Usabilidade Continua Impedindo o Pleno Exercício da Democracia?** Revista Exacta, 2009. Disponível em DOI:10.18674/exacta.v2i2.240 Acesso em 18 de mar 2023.

CARROLL, J. M. e MORAN, T. P. (1996), **Desing Rationale: concepts, techniques, and use.** New Jersey: LEA

D’AVILA D. M, JANKOWSKY M, GOMES V.A do P, MENDONÇA J.T, FREITAS RR de. **Avaliação dos impactos sobre a saúde das comunidades pesqueiras próximas ao rio Doce, no Espírito Santo.** RBPS [Internet]. 25(2):61-70. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/40134>

JASANOFF, S. **The Idiom of co-production.** In: Jasanoff, S. States of knowledge: the co-production of science and social order. International Library of Sociology. 2004. 1-12.

NIELSEN, J., MOLICH, R. **Heuristic evaluation of user interfaces,** Proc. ACM CHI'90 Conf. (Seattle, WA, 1-5 April), 249-256, 1990.

OLIVEIRA, J. P. M. **Sistemas de Informação e Sociedade.** In Ciência e Cultura, 2003. Disponível em [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252003000200023&lng=pt&nrm=iso](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000200023&lng=pt&nrm=iso) Acesso em 06 de setembro de 2022.

ONU. **Agência da ONU diz que mulheres são mais vulneráveis a desastres naturais.** Organização das Nações Unidas, 2017. Disponível em <https://news.un.org/pt/story/2017/05/1586821>

PERUZZO, C.M.K. **Pedagogia da comunicação popular e comunitária nos movimentos sociais**. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação 45º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – UFPB, 2022.

PRIMO P., et al. **O monitoramento de informação na internet como ferramenta de gestão para desastres, crises e emergências: o caso do SigDesastre**. In: Oliveira, A.E; ANTUNES, M.N; PRIMO, P.P.B. **Somos todos atingidos: Comunicação em tempos de emergências em saúde pública**. Vitória: EDUFES, 2022, 255-272. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/handle/10/12144>. Acesso em: 23 de mar 2023.

NIELSEN, J. **Designing Web usability: The practice of simplicity**. New Riders Publishing, 1999. 432p.

NIELSEN, J.; Tahir, M. **Homepage Usability: 50 Websites Deconstructed**. New Riders Publishing, 2001. 315p

SANTANA, M. e GUIMARÃES, C., “Usabilidade e Cidadania: a falta de usabilidade pode coibir a democracia?”. In SBC/III SBSI, III Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, Curitiba, 2006.

SANTOS, M. **Território globalização e fragmentação**. São Paulo: Hucitec, 1994.

SIENA, M. ; VALENCIO, N. “Gênero e desastres: uma perspectiva brasileira sobre o tema”. In: VALENCIO, Norma; SIENA, Mariana; MARCHEZINI, Victor; GONÇALVES, Juliano C. (Orgs.). **Sociologia dos desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil**. 1 ed., v. 1. São Carlos: RiMa, 2009. p. 1-280

SORIANO, E; HOFFMANN W.A.M. A informação e o conhecimento no contexto da comunicação dos riscos de desastres naturais. *Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente*, n.37, v.1, p.110-123, jan./jul. 2015.

ZAIDI, R.Z.; FORDHAM, M. **The missing half of the Sendai framework: Gender and women in the implementation of global disaster risk reduction policy**. *Progress in Disaster Science*, v. 10, 01/04/2021.