



SafeAlert

Nome do Projeto e Equipe

- **Nome do Projeto:** SafeAlert
- **Equipe:**
 - Lucas Leal das Chagas - RM: 551124
 - João Gabriel Marques Silva - RM: 554874
 - Léo Mota Lima - RM: 557851

1. Desafio/Problema Escolhido

As enchentes representam um dos desafios socioambientais mais críticos e persistentes no Brasil. Eventos extremos, como as inundações catastróficas que atingiram o Rio Grande do Sul em 2024 (considerado o maior desastre natural da história do estado, afetando 478 municípios e mais de 2,3 milhões de pessoas até junho de 2024), evidenciam a crescente vulnerabilidade do país.

Dados alarmantes reforçam a urgência de soluções inovadoras:

- Entre 2013 e 2022, desastres naturais, incluindo tempestades, inundações e alagamentos, atingiram **93% dos municípios brasileiros** (5.199 de 5.570).
- Nesse mesmo período, mais de **4,2 milhões de pessoas foram forçadas a deixar suas casas** devido a esses eventos.
- Um estudo da Confederação Nacional de Municípios (CNM), abrangendo de 2013 a 2024, registrou **20.488 decretações de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública** devido ao excesso de chuvas.
- Os prejuízos financeiros decorrentes das chuvas no período de 2013 a 2024 ultrapassam **R\$ 215 bilhões**.
- Dados de 2010 já indicavam que aproximadamente **8,27 milhões de habitantes viviam em áreas de risco** nos 872 municípios analisados pelo IBGE e Cemaden.

Este panorama demonstra a magnitude do problema e a necessidade premente de ferramentas e estratégias que aumentem a resiliência das comunidades frente aos desastres naturais, especialmente as enchentes.

2. Público Alvo

A solução SafeAlert destina-se a um público diversificado, que inclui:

- **Cidadãos Residentes em Áreas de Risco:** Indivíduos e famílias que vivem em localidades historicamente afetadas por enchentes ou com suscetibilidade a alagamentos.
- **Comunidades Vulneráveis:** Grupos populacionais em regiões com infraestrutura precária ou de difícil acesso.

- **Órgãos de Defesa Civil e Autoridades Públicas:** Entidades governamentais que podem utilizar os dados para otimizar o planejamento e resposta a emergências.
- **Empresas e Comércio:** Estabelecimentos localizados em zonas de risco.
- **Turistas e Viajantes:** Pessoas que se deslocam para áreas que podem ser afetadas por eventos climáticos.
- **Familiares e Amigos:** Pessoas preocupadas com entes queridos que residem em áreas de risco.

3. Solução Proposta: Plataforma Web Colaborativa SafeAlert

Para enfrentar o desafio das enchentes, propomos a **SafeAlert**, uma plataforma web inovadora que servirá como um hub central de informações e alertas sobre riscos de enchentes e outros incidentes relacionados. A solução permitirá:

- **Colaboração dos Usuários:** Cidadãos poderão compartilhar informações em tempo real sobre ocorrências em suas localidades (ex: árvores caídas, ruas alagadas).
- **Alertas de Risco Inteligentes:** A plataforma integrará dados de diversas fontes (informações de usuários via CEP, dados de sensores meteorológicos e hidrológicos de parceiros, modelos de previsão) para analisar e identificar áreas com risco. Os alertas serão textuais, claros e enviados por notificações diretas.
- **Evacuação Segura e Informada:** Com base nos alertas, os usuários poderão verificar se sua área está em risco e receber orientações para evacuação antecipada.

4. Proposta de Arquitetura para Validação

A capacidade da SafeAlert de fornecer informações precisas e alertas ágeis é sustentada por uma arquitetura tecnológica robusta, escalável e eficiente, visando confiabilidade, agilidade e uma boa experiência do usuário.

4.1. Backend e Lógica de Negócios

- **API RESTful:** Núcleo da plataforma para comunicação padronizada (Ex: .NET Core, Spring Boot, Node.js).
- **Banco de Dados:** Armazenamento seguro de dados de usuários, alertas, localizações, etc. (Ex: PostgreSQL, MySQL, MongoDB).
- **Autenticação e Autorização:** Mecanismos seguros para controle de acesso (Ex: OAuth 2.0, JWT).
- **Processamento de Dados em Tempo Real:** Análise de dados de sensores e usuários assim que chegam (Ex: Apache Kafka, RabbitMQ).

4.2. Frontend (Interface Web)

- **Plataforma Web Responsiva:** Acessível em desktops, tablets e celulares, com foco na usabilidade (Ex: React, Angular, Vue.js).
- **Georreferenciamento e Análise Espacial (Interna):** Uso de dados georreferenciados (derivados do CEP) para análises de risco, comunicadas textualmente.

4.3. Coleta, Processamento e Análise de Dados

- **Sistema de Coleta de Dados Colaborativa:** Recebimento, validação e processamento de informações dos usuários.
- **Integração com Sensores IoT:** Potencial integração com redes de sensores para monitoramento ambiental (nível de rios, pluviosidade).

4.4. Infraestrutura, DevOps e Escalabilidade

- **Computação em Nuvem:** Hospedagem em nuvem para alta disponibilidade e escalabilidade (Ex: AWS, Azure, Google Cloud).
- **Containerização e Orquestração:** Uso de Docker e Kubernetes para gerenciamento e escalabilidade.
- **CI/CD:** Práticas de Integração Contínua/Entrega Contínua para atualizações rápidas.
- **Monitoramento e Observabilidade:** Ferramentas para acompanhar a saúde da aplicação (Ex: Prometheus, Grafana).
- **Versionamento de Código:** Git e plataformas como GitHub/GitLab.

4.5. Arquitetura e Qualidade de Software

- **Arquitetura Orientada a Microsserviços (Potencial):** Consideração para sistemas complexos visando escalabilidade e desacoplamento.
- **Testes Abrangentes:** Estratégia de testes em múltiplas camadas (unitários, integração, E2E).
- **Documentação Técnica:** Uso de frameworks como TOGAF, ARCHI, ou C4 Model para documentar a arquitetura.

5. Estimativas sobre o Impacto da Solução/Produto (Fundamentado em Dados de Mercado/Estatísticas)

A SafeAlert visa transformar a maneira como as comunidades lidam com o risco de enchentes. Com base nos dados apresentados sobre o impacto das enchentes no Brasil (4,2 milhões de desabrigados entre 2013-2022 e prejuízos de R\$ 215 bilhões entre 2013-2024), estimamos os seguintes impactos potenciais:

- **Redução de Vítimas e Desabrigados:** A capacidade de emitir alertas antecipados e precisos, baseados em dados integrados e colaborativos, tem o

potencial de aumentar significativamente a taxa de evacuação bem-sucedida. Estimamos que, em áreas com alta adesão à plataforma, poderíamos observar uma **redução de até 15-25% no número de pessoas diretamente impactadas por não conseguirem evacuar a tempo**, especialmente em eventos de início rápido. Isso se traduziria em centenas de milhares de pessoas protegidas anualmente, considerando a escala dos eventos recentes.

- **Minimização de Prejuízos Materiais:** Ao permitir que cidadãos e empresas recebam alertas com antecedência, ações protetivas (elevação de móveis, proteção de estoques, deslocamento de veículos) podem ser tomadas. Estimamos um potencial de **redução de 5-10% nos prejuízos materiais diretos** para usuários ativos da plataforma. Considerando os R\$ 215 bilhões em prejuízos em aproximadamente uma década, uma redução dessa magnitude representaria uma economia de dezenas de bilhões de reais a longo prazo em escala nacional.
- **Aumento da Resiliência Comunitária:** A plataforma fomenta a colaboração e o compartilhamento de informações, fortalecendo a capacidade das comunidades de se prepararem, responderem e se recuperarem.
- **Otimização da Resposta de Emergência:** Dados em tempo real podem auxiliar a Defesa Civil a direcionar recursos de forma mais eficiente, reduzindo o tempo de resposta.

Estas estimativas são baseadas na capacidade tecnológica da solução e no impacto observado por sistemas de alerta precoce, adaptadas à realidade brasileira. O sucesso dependerá da adesão dos usuários e da colaboração com órgãos públicos.