

Protótipo de Aplicativo para Alerta de Cheias: Enchentes SOS

Maria Eduarda Velasco Castro
castro.maria@gsuite.iff.edu.br
Discente do curso técnico de
informática
Instituto Federal Fluminense
Bom Jesus do Itabapoana, Rio de
Janeiro, BRA

Ana Mara de Oliveira
Figueiredo
ana.figueiredo@iff.edu.br
Docente do curso técnico de
informática
Instituto Federal Fluminense
Bom Jesus do Itabapoana, Rio de
Janeiro, BRA

Anna Carolina Rodrigues
Boldrini do Nascimento
anna.nascimento@iff.edu.br
Docente do curso técnico de
informática
Instituto Federal Fluminense
Bom Jesus do Itabapoana, Rio de
Janeiro, BRA

Resumo

As enchentes são desastres naturais recorrentes que causam danos e colocam vidas em risco, especialmente em regiões vulneráveis. No entanto, muitas vezes faltam soluções tecnológicas acessíveis para fornecer informações em tempo real à população afetada. Este estudo apresenta o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo móvel de alerta de enchentes como parte de um projeto educacional multidisciplinar em um curso técnico em informática. A metodologia envolveu a identificação do problema, o design do sistema e a implementação utilizando tecnologias de desenvolvimento móvel. Os resultados iniciais demonstraram a viabilidade do aplicativo em fornecer atualizações sobre os níveis dos rios e notícias recentes. O projeto destaca o potencial das iniciativas educacionais na criação de soluções tecnológicas para problemas locais.

CCS Concepts

- **Information systems → Collaborative and social computing systems and tools.**

Keywords

Cheias, Monitoramento, Aplicativo, Enchentes, Alerta

1 Introdução

Esse trabalho descreve o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo chamado "Enchentes SOS" durante um projeto escolar multidisciplinar no curso Técnico em Informática. Criado por alunos do segundo ano em grupos de três, o aplicativo foi projetado para monitorar rios e enchentes, oferecendo notificações e alertas aos moradores de uma cidade ribeirinha frequentemente afetada por enchentes. A iniciativa visa solucionar problemas sociais locais, conectando o aprendizado técnico dos alunos à realidade da comunidade, promovendo tanto habilidades técnicas quanto cidadãs, além de melhorar a comunicação e a qualidade de vida dos residentes.

Na cidade onde os alunos residem, enchentes de média a grande escala ocorrem anualmente. Contudo, a ausência de um sistema eficiente de notificação para os moradores resulta em perdas materiais significativas e até em riscos à saúde. Muitas vezes, os habitantes só percebem a elevação do nível do rio quando a água já está invadindo suas residências, dificultando ações preventivas e aumentando os prejuízos.

A criação de um aplicativo que informa antecipadamente o nível do rio, possibilitando o monitoramento constante e a divulgação de notícias relevantes, torna-se uma solução eficaz para minimizar

os impactos das enchentes, garantindo maior segurança e preparo para os moradores da região.

Para que o aplicativo seja funcional e solucione o problema da falta de notificação, ele oferece diversas funcionalidades: uma tela para inserção de localização, outra para configuração de permissões de notificações, uma para atualização em tempo real do nível do rio e, por fim, uma dedicada às notícias relacionadas ao mesmo rio. Embora existam outras telas disponíveis no aplicativo, as mencionadas anteriormente representam suas principais funcionalidades e são fundamentais para seu objetivo.

Este estudo busca responder às seguintes perguntas de pesquisa: (i) De que forma um aplicativo móvel pode contribuir para a redução dos impactos das enchentes em comunidades ribeirinhas? (ii) Quais são os desafios técnicos e sociais envolvidos no desenvolvimento e adoção de uma solução desse tipo?

As principais contribuições deste trabalho incluem a concepção e implementação de um protótipo de um aplicativo de alerta de enchentes, a análise de sua viabilidade como ferramenta de mitigação de desastres naturais e a avaliação de seu impacto na conscientização e segurança da população afetada.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a metodologia utilizada no desenvolvimento do projeto. A Seção 3 descreve o protótipo criado e suas principais funcionalidades. A Seção 4 discute os trabalhos futuros e possibilidades de aprimoramento do aplicativo. Por fim, a Seção 5 traz as conclusões sobre os resultados obtidos e o impacto da solução proposta.

2 Metodologia

Inicialmente, foi realizada uma reunião para a divisão dos grupos e o levantamento de problemas regionais que pudessem ser escolhidos como tema. Após a escolha dos grupos e do tema, a equipe iniciou o levantamento dos pré-requisitos do projeto. O próximo passo foi a elaboração de um primeiro esboço do aplicativo, definindo suas principais funcionalidades e design. Por fim, a equipe se dedicou à criação do protótipo do aplicativo, visando simular sua utilização e funcionalidades.

As funcionalidades da tela foram desenvolvidas com base no propósito principal do aplicativo, que é fornecer informações sobre o rio. As principais funcionalidades incluem: a tela de configuração (onde o usuário pode ajustar o dispositivo para receber notificações e alertas), a tela de localização (que permite inserir dados para fornecer informações ao sistema), a tela de notícias (que exibe notícias relacionadas ao rio nas proximidades do usuário) e a tela de índices do rio (que mostra o nível atual do rio). Cada funcionalidade tem o

objetivo de manter a população informada sobre as cheias dos rios. No entanto, há a possibilidade de que idosos encontrem dificuldades para utilizar o aplicativo, devido à natureza da tecnologia, que pode ser nova para eles.

A seguir será explicado mais detalhadamente este processo, assim como cada funcionalidade do protótipo.

2.1 Pesquisa de Necessidades

Durante a análise do ambiente em que os alunos estão inseridos, foi identificado que o principal problema enfrentado na cidade são as enchentes, agravadas pela falta de comunicação eficiente sobre o nível do rio que corta a cidade.

Após uma sequência de enchentes na cidade, os moradores ribeirinhos relatam que não tinham noção do qual era o nível do rio por desconhecer como conseguir os níveis. A região em que os alunos são inseridos, ocorre enchente todos os anos de média escala, e a cada 4 anos costuma-se ter uma enchente de grande escala. Portanto, criar um aplicativo o qual porte as notícias, o nível do rio em tempo real e mais um alerta para quando o estiver perto da cota de transbordo.

Com base nas pesquisas realizadas, não foram identificadas outras aplicações com o objetivo de informar a população sobre o nível do rio de maneira simples, acessível e direta. A maioria dos aplicativos disponíveis concentra-se em pesquisas e dados governamentais, sem oferecer notificações claras e imediatas aos moradores a respeito do nível do rio.

Conclui-se que a falta de informações em tempo hábil e a ausência de um sistema centralizado de alertas dificultam a prevenção de danos, especialmente para os moradores das áreas mais afetadas. Essa pesquisa inicial foi essencial para compreender a necessidade de um sistema que ofereça alertas em tempo real e acesso rápido a informações críticas. [3]

2.2 Levantamento de dados

Para entender melhor as soluções atuais e como melhorá-las, foram levantados os métodos de monitoramento já usados pela cidade, como as informações fornecidas pelo INEA, o perfil oficial da prefeitura no Facebook, e o conhecimento coletivo da comunidade local baseado nas experiências de enchentes anteriores compartilhadas por moradores em blogs e redes sociais. Com base nesses dados, a equipe identificou os principais requisitos para a aplicação: um sistema de alerta de enchentes, monitoramento frequente do nível do rio com gráficos visuais comparando o nível atual à cota de transbordo, e um botão de emergência que forneça o número de contato para ajuda imediata. [8]

2.3 Técnica Utilizada

Para a criação do protótipo, foi utilizada a plataforma Canva [1], que oferece uma função chamada "Dispositivos Móveis", permitindo simular a interface de um aplicativo real. Embora o Canva seja uma ferramenta geralmente associada à criação de designs gráficos, foi adaptada de forma criativa para prototipagem.

A equipe desenvolveu telas interativas que simulam o fluxo de navegação do usuário, permitindo que as funcionalidades fossem visualizadas de forma clara, incluindo o painel de monitoramento do nível do rio e os alertas emergenciais. Essa técnica possibilitou

a construção de um protótipo visual detalhado, fundamental para validar a experiência do usuário antes da implementação final.

3 Aplicativo Criado

Neste capítulo, será apresentado o protótipo do aplicativo "Enchentes SOS", que além de proporcionar uma experiência prática de aprendizado para os alunos do curso técnico em informática, também trás benefícios para a população local, buscando tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis. Cada seção a seguir será acompanhada por uma imagem da tela do aplicativo, ilustrando como ficou o resultado do trabalho desenvolvido.

3.1 Capa de Entrada

A tela de entrada do aplicativo é uma imagem de design minimalista que o usuário visualiza enquanto o sistema carrega. Essa apresentação ocorre apenas uma vez, no início, preparando o usuário para a experiência que está prestes a vivenciar e introduzindo-o ao propósito do aplicativo.

O design da imagem foi cuidadosamente pensado para transmitir a urgência e a importância do monitoramento de enchentes: uma casa parcialmente afundada na água simboliza o impacto de uma enchente, como pode ser visto em 1. As cores suaves utilizadas refletem uma abordagem clara e objetiva, buscando transmitir a gravidade do tema de forma acessível e sensível ao usuário.



Figura 1: Tela inicial do aplicativo

3.2 Login

A tela de login, 2 apresentada na figura a seguir, é fundamental para que o usuário acesse seus dados e tenha acesso à aplicação.

Para efetuar o login, o usuário deve inserir seu e-mail ou número de telefone, juntamente com a senha criada. Caso não esteja cadastrado, um botão "Criar Conta" facilita o registro no sistema.



Figura 2: Tela de login para acessar o aplicativo

3.3 Cadastro

Na tela de login, os usuários que ainda não possuem conta podem criar uma ao clicar no botão "Criar Conta". Essa ação os direciona para a tela de cadastro,³ onde devem preencher os campos de nome, e-mail, senha e confirmação de senha. Para finalizar o cadastro, é necessário aceitar os "Termos e Direitos" e clicar no botão "Sign Up". Caso entrem nessa tela por engano, é possível retornar à tela de login.

3.4 Localização

Antes de obter informações sobre a situação do município em relação às cheias, o usuário deve inserir sua localização. Isso é feito ao clicar no botão "Sua Localização Atual", que abre o Google Maps [2]. Para confirmar e acessar o aplicativo, basta o usuário validar a localização clicando em "Confirmar Localização". Se desejar retornar à tela de login, é possível clicar em "Voltar para o login", opções que podem ser vistas em ⁴.

3.5 Funcionalidades

A tela de funcionalidades ⁵ permite ao usuário acessar as principais opções do aplicativo, incluindo permissões, notícias, atualizações e alteração de localização. A seção "Permissões" é vital para que o telefone receba notificações sobre o nível da água. Além disso, uma aba de pesquisa possibilita que o usuário encontre as informações desejadas de forma ágil.



Figura 3: Tela de cadastro



Figura 4: Tela de localização

Essa página exibe dados atualizados sobre o nível do rio em tempo real, facilitando o monitoramento contínuo da situação. Com

visualizações de fácil compreensão, o usuário pode rapidamente acompanhar as variações de nível e ser alertado sobre possíveis transbordamentos, promovendo uma resposta preventiva em casos de elevação crítica do rio.



Figura 5: Tela de funcionalidades

3.6 Permissões para alertas

Acessar a aba "Permissões",⁶ o usuário é apresentado a opções como "Permitir notificações", "Permitir alertas" e "Permitir Widgets". Para que o aplicativo cumpra sua função de alerta eficazmente, é imprescindível que as notificações e alertas sejam permitidos, garantindo que o usuário receba informações atualizadas sobre o nível do rio e possíveis riscos. O widget, embora opcional, oferece acesso rápido às informações diretamente na tela inicial do dispositivo.

3.7 Notícias

Vinda da tela de "funcionalidades", esta seção⁷ oferece ao usuário notícias relevantes sobre sua cidade em relação ao rio. Ao clicar em uma notícia, o usuário é direcionado ao site correspondente, garantindo acesso a informações completas e atualizadas. Esta funcionalidade é particularmente importante para a comunidade local, uma vez que promove a conscientização e a preparação da população frente a possíveis enchentes.

3.8 Mudar Localização

Para ajustar sua localização no aplicativo, o usuário pode acessar a tela "Mudar Localização"⁸, disponível na seção "Funcionalidades". Ao selecionar essa opção, o usuário é direcionado a uma interface onde pode inserir o nome de sua cidade. A cidade selecionada



Figura 6: Tela de Alertas



Figura 7: Tela de notícias

será exibida em um mapa interativo, fornecido pelo Google Maps, permitindo ao usuário verificar e ajustar a localização com precisão.

Após visualizar o mapa, basta clicar em "Confirmar" para salvar a nova localização. Essa funcionalidade assegura que as notificações e alertas sobre o nível do rio sejam relevantes para a região escolhida, oferecendo uma experiência mais precisa e útil.



Figura 8: Tela de mudança de localização

3.9 Atualizações

A aba "Atualizações"⁹, acessível pela tela de "Funcionalidades", oferece informações em tempo real sobre o nível do rio, com dados fornecidos pelo site oficial do INEA. Esse monitoramento contínuo é exemplificado com a cidade de Bom Jesus do Itabapoana, região que inspirou a criação deste projeto, onde as enchentes representam um risco recorrente.

Além das atualizações sobre o nível do rio, essa tela inclui o número de contato de emergência específico para a localidade do usuário, facilitando o acesso rápido em casos de alerta. Um botão adicional leva à tela de feedback, permitindo ao usuário compartilhar suas experiências com o aplicativo. Caso o usuário precise de mais informações, o endereço direto do site do INEA também está disponível para consulta.

3.10 Feedback

Na seção de feedback **10**, o usuário pode avaliar sua experiência com o aplicativo, utilizando um sistema de classificação de cinco estrelas e a opção de enviar sugestões. Esta funcionalidade é essencial para aprimorar o aplicativo continuamente e garantir que atenda às necessidades da comunidade.

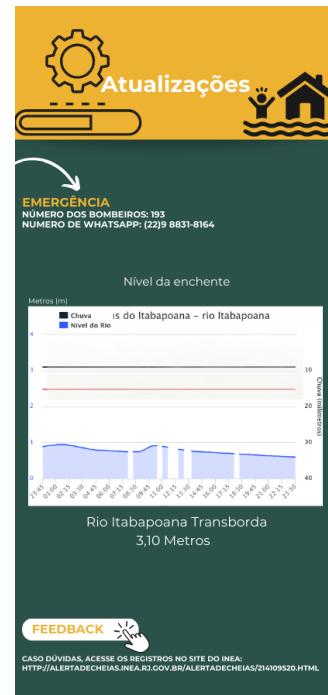


Figura 9: Tela de atualizações

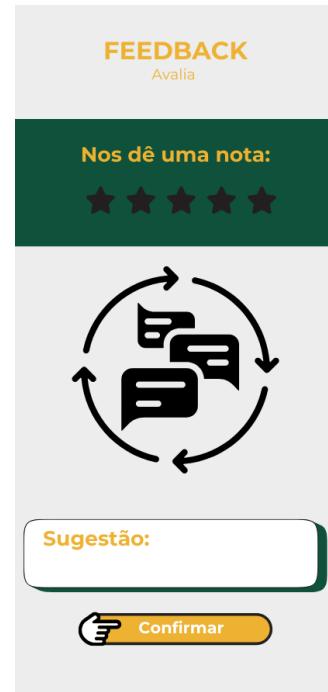


Figura 10: Tela de Feedback

4 Trabalhos Futuros

4.1 O Desenvolvimento da Aplicação

Embora este ainda seja protótipo que serve como apoio visual para a experiência do usuário, a transformação deste conceito em uma aplicação funcional é totalmente viável. Para sua implementação, serão utilizadas principalmente as linguagens de programação Java [6] e JavaScript [5].

A linguagem Java será utilizada para o desenvolvimento do backend da aplicação. Com suas robustez e segurança, Java permitirá o gerenciamento eficiente dos dados dos usuários, como informações de localização, alertas e notificações. O uso de frameworks como Spring [9] pode facilitar a criação de APIs RESTful, proporcionando uma comunicação eficiente entre o servidor e o aplicativo.

No lado do frontend, o JavaScript é utilizado para criar uma interface interativa e responsiva. Bibliotecas como React [4] ou Vue.js [10] podem ser empregadas para desenvolver componentes dinâmicos que respondem rapidamente às ações do usuário, como o recebimento de alertas em tempo real. Isso garantirá que os usuários tenham acesso imediato às informações mais relevantes.

A integração de APIs externas, como as do INEA para dados sobre níveis de rios e do Google Maps para localização, é fundamental para fornecer informações precisas e atualizadas. As APIs permitem que o aplicativo busque dados em tempo real, enquanto os Iframes podem ser usados para incorporar visualizações de mapas diretamente na interface do aplicativo, facilitando a navegação e a consulta de informações geográficas.

4.2 Coleta de Dados de utilização da Aplicação por Usuários

A coleta de dados de utilização será realizada por meio da análise do número de usuários do aplicativo, dos períodos de maior uso, dos setores mais acessados e daqueles que demandam melhorias. Além disso, serão analisados os padrões de interação, como a frequência com que os usuários acessam as notificações, o tempo médio de permanência no aplicativo e o comportamento de navegação dentro das diferentes funcionalidades. Esses dados serão coletados de forma anonimizada e utilizados para aprimorar a usabilidade e a eficiência da solução.

Esses dados também podem ser compartilhados com as autoridades locais, como gestores municipais e órgãos de defesa civil, para colaborar no fortalecimento das estratégias de mitigação e resposta a emergências. Ao fornecer informações detalhadas sobre o uso e eficácia do aplicativo, o feedback dos usuários pode ser utilizado para aprimorar as políticas públicas, melhorando o suporte a comunidades vulneráveis. Dessa forma, as autoridades podem entender melhor as necessidades da população, gerando ações mais assertivas e engajadas.

4.3 Pesquisa de Satisfação de Usuários

A pesquisa de satisfação será conduzida por meio de uma funcionalidade específica dentro do aplicativo, permitindo que os usuários forneçam feedback espontâneo a qualquer momento. Além disso, a cada 90 dias, os usuários serão convidados a responder um questionário estruturado, abordando aspectos como facilidade de uso, eficácia das notificações, confiabilidade das informações e sugestões

de melhorias. Os dados coletados serão analisados para identificar padrões e direcionar futuras atualizações do aplicativo, garantindo que ele atenda cada vez melhor às necessidades da população afetada.

A concretização deste aplicativo pode oferecer suporte a diversas comunidades e municípios afetados por enchentes, promovendo uma resposta rápida e eficaz em situações de emergência. Com alertas antecipados sobre enchentes, o "Enchentes SOS" poderá proporcionar aos moradores tempo suficiente para salvaguardar seus bens pessoais e buscar abrigos adequados, contribuindo assim para a construção de comunidades mais resilientes e seguras, alinhando-se aos ODS 03 (Saúde e Bem-Estar), 05 (Igualdade de Gênero) e 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis). [7]

5 Conclusões

O desenvolvimento do protótipo "Enchentes SOS" reflete a aplicação prática do conhecimento adquirido pelos alunos do curso técnico, além de destacar a importância de iniciativas que abordam problemas sociais reais. Ao unir tecnologia e responsabilidade social, este projeto exemplifica como a educação técnica pode contribuir significativamente para o bem-estar das comunidades, preparando os alunos para enfrentar desafios contemporâneos.

Através da implementação das tecnologias discutidas, espera-se que o "Enchentes SOS" não só forneça informações cruciais em situações de emergência, mas também empodere a população local, promovendo uma maior conscientização e participação na gestão de riscos relacionados a desastres naturais. Assim, o projeto se alinha com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, buscando garantir uma vida saudável, promover a igualdade de gênero e criar cidades e comunidades mais inclusivas e resilientes.

Referências

- [1] Canva. [n. d.]. Canva - Online Design Tool. <https://www.canva.com>. Accessed: 2024-10-24.
- [2] Google Maps. [n. d.]. Google Maps Documentation for Developers. <https://developers.google.com/maps>. Accessed: 2024-10-25.
- [3] Marilia Alves GUIMARÃES, Aurélio Azevedo BARRETO NETO, Jacqueline BRINGHENTI, et al. 2008. Indicadores regionais aplicáveis à avaliação do regime de vazão dos cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Itabapoana. *Geociências=Geociencias* 27, 4 (2008), 509–516.
- [4] Meta. [n. d.]. React Documentation. <https://react.dev>. Accessed: 2024-10-25.
- [5] Mozilla Developer Network. [n. d.]. JavaScript. <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>. Accessed: 2024-10-25.
- [6] Oracle. [n. d.]. Java Downloads. <https://www.oracle.com/java>. Accessed: 2024-10-25.
- [7] Nações Unidas. 2015. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/pt-br/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/> Acesso em 6 mar. 2025.
- [8] Yago Verling and Vinicius Silva. 2019. OS EVENTOS DE INUNDAÇÕES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITABAPOANA – RIO DE JANEIRO, BRASIL. 202–214. <https://doi.org/10.22533/at.ed.33019150420>
- [9] VMWare. [n. d.]. Spring Documentation. <https://spring.io/projects/spring-framework>. Accessed: 2024-10-25.
- [10] Vue.js. [n. d.]. Vue.js Documentation. <https://vuejs.org>. Accessed: 2024-10-25.