

## DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS, PARA COMUNICAÇÃO COM MORADORES DE ÁREAS DE RISCOS

Vera Lúcia Monteiro<sup>1</sup>

Maik Vinicius Guimarães<sup>2</sup>

Roque Antônio de Moura<sup>3</sup>

### Resumo

A qualidade das informações e a agilidade com que são repassadas é determinante para o grau de sucesso de uma operação, para atendimento a uma comunidade em risco. Reduções no tempo entre obter a informação, tomar uma decisão e agir, implicam no aumento do tempo disponível para lidar com as ações de retirada de indivíduos de áreas de risco e dar respostas às situações de emergência, salvando mais vidas. Nesse contexto, este projeto objetivou explorar o tema comunicação de risco e as novas tendências tecnológicas da informação, para contribuir com o aprimoramento das comunicações entre a Defesa Civil e comunidades em áreas de risco, culminando no desenvolvimento de um aplicativo georreferenciado, atendendo a uma necessidade da Defesa Civil do Estado de São Paulo. A metodologia utilizada foi composta por estudo bibliográfico, para detectar o que há de mais relevante e atual em publicações no tema proposto e pesquisa-ação, pois foi crucial o envolvimento dos agentes da Defesa Civil, para a perfeita compreensão dos requisitos demandados por suas operações. Este projeto contribuiu com o meio acadêmico, com a geração de novas fontes de pesquisa, e com a Defesa Civil Estadual por meio do desenvolvimento da primeira versão de um aplicativo que propicia melhorias ao desempenho de suas comunicações, em concordância com o contexto social atual, onde as tecnologias móveis ganham espaço nas sociedades e demonstram-se úteis, acessíveis e economicamente viáveis, para aplicação nas operações de ajuda humanitária.

**Palavras-chave:** Aplicativos. Comunicação. Riscos de desastre. Tecnologias.

### Abstract

*Information quality and the speed with which it is transmitted is decisive for the degree of success of an operation, to serve a community at risk. Reductions in the time among obtaining information, planning and taking action, imply an increase in the time available to deal with the actions of removing individuals from risk areas and responding to emergency situations, saving more lives. In this context, the project aimed at exploring the topic of risk communication and new trends in information technologies, to contribute to the improvement of communications between the Civil Defense and communities in risk areas, culminating in the development of a*

<sup>1</sup> Docente Mestre, Faculdade de Tecnologia Prof. Jessen Vidal, São José dos Campos, SP. E-mail: [vera.monteiro@fatec.sp.gov.br](mailto:vera.monteiro@fatec.sp.gov.br)

<sup>2</sup> Mobile Developer, Instituto Federal de São Paulo, Campos do Jordão, SP. E-mail: [maikmv.mv@gmail.com](mailto:maikmv.mv@gmail.com)

<sup>3</sup> Docente Doutor, Faculdade de Tecnologia Prof. Jessen Vidal, São José dos Campos, SP. E-mail: [roque.moura@fatec.sp.gov.br](mailto:roque.moura@fatec.sp.gov.br)

*georeferenced application, meeting a need for the Civil Defense of the State of São Paulo. For that, the methodology used was composed by Literature Review, to detect what is the most relevant and current in publications on the proposed theme and action research, as the involvement of Civil Defense Agents was crucial for the perfect requirement understanding demanded by its operations. This project contributed to the academic environment, by the generation of new research sources, and to the State Civil Defense through the development of the first version of the application that will bring improvements to the performance of its communications. The proposed application agrees with the current social context, where mobile technologies gain ground in societies and prove to be useful and economically viable, for application in humanitarian aid operations.*

**Keywords:** *Applications. Communication. Disaster Risk. Technologies.*

## 1 Introdução

Devido ao crescimento urbano e ocupações de solo irregulares, somado às variações climáticas, tem-se uma tendência de aumento no número de desastres e, portanto, de perdas humanas e materiais, aumentando a vulnerabilidade das sociedades (COSTA *et al.*, 2017).

A comunicação é uma das ferramentas fundamentais no gerenciamento de emergências, tornando-se ainda mais essencial quando há dezenas de agências e organizações que respondem, simultaneamente, a um determinado evento coletivo (SIMON; GOLDBERG; ADINI, 2015).

Para maximizar a eficácia de uma gestão de desastres, a comunicação deve conquistar autoridade e credibilidade entre o público e continuar sendo exercida, regularmente, durante toda a duração de um evento (COLLINS *et al.*, 2016).

Potencialmente, muitos usuários da internet podem relatar eventos por meio de seus dispositivos móveis com muito mais rapidez do que agências de notícias ou especialistas governamentais. Embora uma série de atividades geográficas exijam informações de altíssima precisão e qualidade, a experiência sugere que informações adequadas, e não necessariamente de alta qualidade, são suficientes no campo da gestão de crises e operações de socorro (VAHIDNIA; HOSSEINALI; SHAFIEI, 2020).

Da Silva e Steinberger-Elias (2015) destacam que é importante a criação de novos aplicativos para auxiliar as populações vulneráveis a desastres naturais, tanto no processo de preparação, quanto no de mitigação. Afirmam ainda que há uma lacuna na oferta de aplicativos móveis voltados a desastres e que, para os poucos

existentes, há um baixo índice de downloads, o que permite questionar se existe uma divulgação adequada de seu conteúdo.

Nesse contexto, este artigo destaca a importância das comunicações e o potencial das novas tecnologias da informação, no compartilhamento de informações entre os responsáveis pela resposta em situações de desastre e o seu público alvo, abordando o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis, para uso compartilhado da Defesa Civil do Estado de São Paulo, de forma a contribuir com seus métodos de comunicação entre seus especialistas e os moradores das comunidades que se encontram em áreas de risco.

## **2 Referencial teórico**

Neste item serão abordados os temas que embasaram este estudo.

### **2.1 Gestão de riscos e as comunicações**

Para Pohlmann, Piccinini e Da Silva Filho (2014), gerir riscos implica em dar soluções para que haja melhoria da qualidade de vida das populações urbanas e, desta maneira, obter reduções nos danos materiais e nas perdas humanas, causados pelos eventos de desastres nas sociedades.

De acordo com a ISO NBR 31000: 2009 da ABNT (2009), a gestão de riscos em desastres melhora a aprendizagem dos envolvidos, aumenta sua resiliência e enriquece a comunicação entre os indivíduos, grupos e instituições a respeito da natureza do risco.

Táticas para uma eficiente gestão de riscos devem conter ações para aumentar a capacidade das comunidades de transformarem as condições perigosas, e desta forma, reduzirem suas vulnerabilidades (OLIVEIRA e ROBAINA, 2015).

De acordo com o CEMADEM (2021), uma estratégia importante para a redução de riscos de desastres são as comunicações. E para que essa estratégia seja eficaz deve-se lançar mão de todos os meios disponíveis para alertar a população de possíveis riscos de desastres.

Após um desastre, há uma demanda significativa por informações, e para que a resposta seja eficaz, os socorristas precisam receber informações sobre a localização da população afetada e qual a melhor maneira de alcançá-los

imediatamente. Desta forma, as mídias sociais têm potencial para se tornarem cada vez mais interessantes e importantes para a divulgação de informações em emergências, o que já é reconhecido pelas instituições acadêmicas e pelas próprias organizações de ajuda (SIMON; GOLDBERG; ADINI, 2015).

## 2.2 Aplicativos Móveis

Conforme Dinh *et al.* (2013), os dispositivos móveis cada vez mais se tornam parte essencial em nossas vidas. Como ferramentas de comunicação, são eficazes e convenientes, não limitados por tempo e lugar, e oferecendo uma larga gama de serviços.

Para Da Silva e Steinberger-Elias (2015) os dispositivos móveis não contribuem somente para o acesso e a quebra de barreiras temporais, mas também para viabilizar comunicações em rede. E, nesse sentido, tornam-se estratégicos para a comunicação e prevenção de riscos de desastres.

Com a popularização dos dispositivos móveis grandes desafios no âmbito de resgate em emergências puderam ser solucionados, como localizar pessoas em risco, priorizar tarefas de resgate de emergência, e integrar as informações durante o evento (LV; LIAO; DENG, 2018).

O avanço nas tecnologias dos celulares tem permitido a criação de aplicações cada vez mais úteis e indispensáveis ao nosso cotidiano social, e por isso, desenvolver novas aplicações torna-se fator de grande importância para atender todos os tipos de necessidade (ALVARENGA; BORGES; PIRES, 2020).

## 3 Materiais e métodos ou desenvolvimento

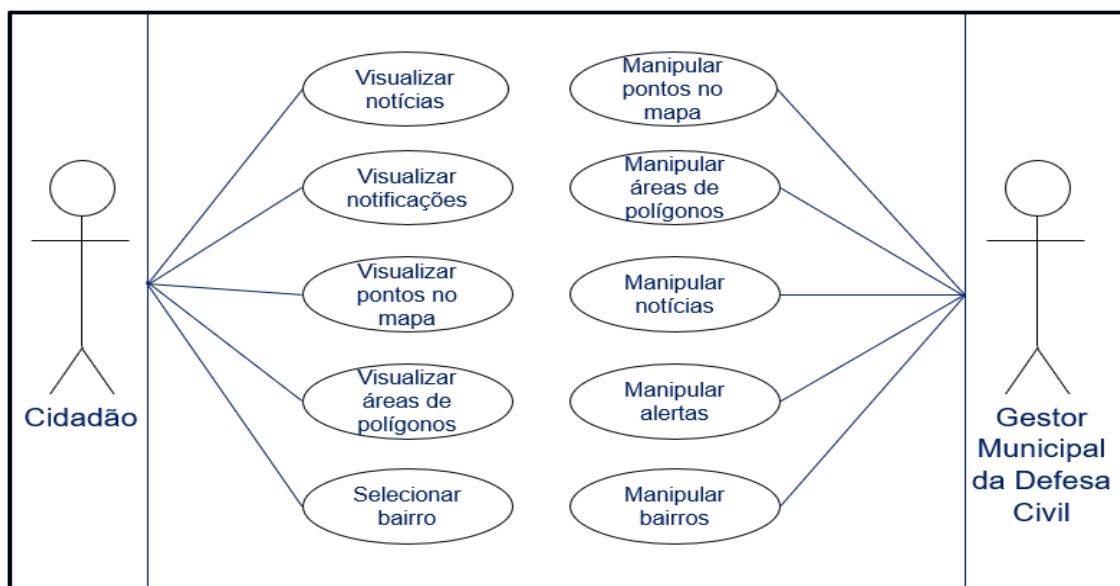
A metodologia adotada tem natureza aplicada, pois os conhecimentos obtidos servirão para o aprimoramento das ações de comunicação da Defesa Civil com os indivíduos em áreas de risco. Trata-se de uma pesquisa exploratória, pois objetiva o desenvolvimento de um aplicativo que tem potencial de aprimoramento e que foi concebido a partir de critérios definidos em entrevistas e convivências com a Defesa Civil estadual (DCe). A abordagem utilizada é qualitativa já que possui um caráter subjetivo, vinculado aos processos de análise dos usuários do aplicativo, com vistas à compreensão de seus anseios e percepções (GIL, 2008).

Quanto aos materiais e procedimentos técnicos utilizados, a pesquisa foi composta basicamente por duas estratégias: a) pesquisa bibliográfica para verificar as publicações acadêmicas no tema, bem como averiguar as funcionalidades de aplicativos que incluem informações de localização, interação com atores envolvidos em eventos de desastres ou emergências, planos de ações e geração de informações em tempo real e b) pesquisa-ação devido à completa interação do pesquisador com o objeto de estudo, pois essa interação foi fundamental para a correta interpretação do uso prático da tecnologia em foco, para definição das suas necessidades e entendimento da operacionalização do produto final da pesquisa.

Embasados nas diversas reuniões com Agentes da Defesa Civil do Estado de São Paulo, foi desenvolvido o protótipo do aplicativo e analisado: o mapeamento das áreas de risco, sistemas de comunicação, intercambialidade, facilidade de uso, acessibilidade e interface humano máquina, pois de acordo com Molina e De Carvalho (2020), a maioria das dificuldades e erros em projetos inicia com falhas no entendimento e na formulação dos problemas a serem abordados e disponibilizados coletivamente.

A Figura 1 ilustra as funcionalidades consideradas para a elaboração do aplicativo, conforme orientação da Defesa Civil estadual (DCe).

**Figura 1.** Funcionalidades do aplicativo desenvolvido e validado pela DCe



Fonte: Autores (2020)

O que norteou o desenvolvimento desse aplicativo foi então, o completo entendimento das ações tomadas pelos agentes e gestores municipais de Defesa Civil, e a compreensão do que anseiam os indivíduos moradores de áreas de risco, no que se refere aos alertas de eventos previstos, pois como foi exposto acima, uma perfeita interpretação dos requisitos de um projeto é a base para que estes atendam às necessidades dos interessados.

### 3.1 Tecnologias e ferramentas utilizadas

- Javascript;
- React Native CLI - v3.1.0;
- NodeJS - v12.10.0;
- Github;
- Onesignal;
- MongoDB Atlas;
- Google Maps API;
- Heroku.

A Descrição e aplicação das tecnologias, softwares e aplicativos estão no Quadro 1, abaixo.

**Quadro 1.** Tecnologia digital e sua aplicação na construção de aplicativos

Ferramentas	Aplicação e função digital
Javascript	Linguagem leve, interpretada e baseada em objetos como a linguagem de script para páginas Web. Baseada em protótipos, multiparadigma e dinâmica, suporta estilos de orientação a objetos, imperativos e declarativos, como por exemplo a programação funcional.
React Native (CLI - v3.1.0)	Usado para criar algumas telas e navegar por estas telas. Podemos ampliar mais recursos através de sua biblioteca ou novos recursos de postagem.
NodeJS (v12.10.0)	Melhorar o tempo de execução do Javascript. Usa um modelo de E/S sem bloqueio e orientado por eventos que o torna leve e eficiente. O ecossistema de pacotes do Node.js, npm, é o maior ecossistema de bibliotecas de código aberto do mundo.
Github	Aplicativo para Windows e OS X que permite acessar o serviço de Web Hosting compartilhado para projetos que usam o controle de versionamento Git simplificando o fluxo de trabalho.

Onesignal	Serviço rápido e confiável para enviar notificações, mensagens no aplicativo e e-mails para celular e na web, incluindo plataformas de gerenciamento de conteúdo como Wordpress e Shopify.
MongoDB Atlas	Usado em serviço de banco de dados em nuvem global para aplicativos modernos gerenciado em AWS, Google Cloud e Azure com automação, disponibilidade, escalabilidade e conformidade com privacidade e segurança dos dados.
Google Maps API	Usado para criar experiências de local imersivas e tomar as melhores decisões com informações precisas em tempo real e imagens dinâmicas e reais.
Heroku	Plataforma em nuvem que faz o desdobramento das várias aplicações backend seja para hospedagem, testes em produção ou escalar as suas aplicações, integrando com o GitHub e facilitando o uso com containers denominados Dyno, serviços suportados e hospedagem.

Fonte: Autores (2020)

A metodologia descrita teve por objetivo alcançar resultados para o aplicativo, visando atender as necessidades das populações moradoras em regiões sob ameaça de desastres, fornecendo novos meios de comunicação e prevenção, sem deixar de lado o rigor necessário para o desenvolvimento de um trabalho científico-tecnológico original, de forma a permitir sua reprodução.

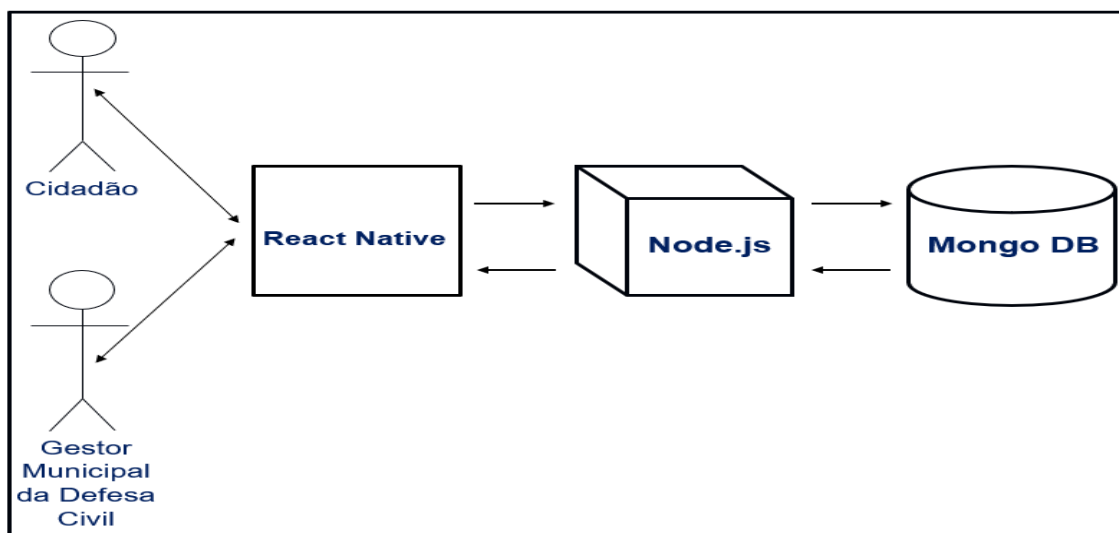
### 3.2 Interface Humano-Máquina com a Tecnologia

No fluxo da aplicação o cidadão ou agente gestor municipal da Defesa Civil acessa o aplicativo, disponível como protótipo na plataforma Android. Desenvolvido com o *framework React Native*, o *link* e requisições *REST* do *API* são concluídas pelo *node.js* (ABBOTT *et al.*, 2019).

Segundo Satheesh e Joseph D' (2015), a *API* entrega os dados registrados armazenando-os em um banco de dados não relacional do *MongoDB*, conforme ilustrado na Figura 2.



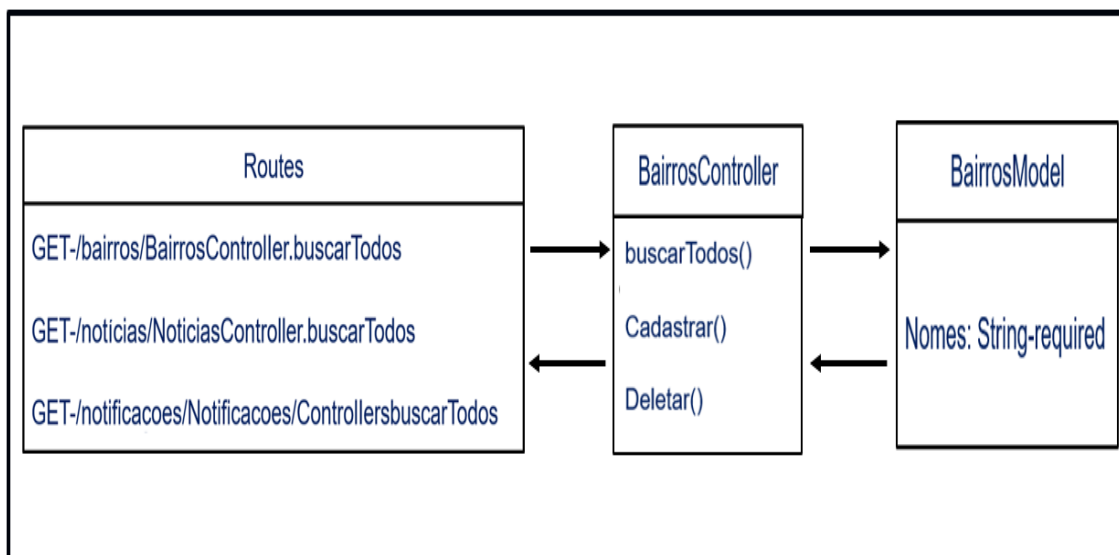
Figura 2. Fluxo comunicação e interação do aplicativo



Fonte: Autores (2020)

Na comunicação e fluxo *backend* com *node.js*, foi construída uma arquitetura baseada no *Model, View* e *Controller* (MVC), sendo a *View* utilizada como *Routes*, pois as rotas são vinculadas com os métodos de *controllers* que, por sua vez, buscam os registros via model vinculadas ao *mongodb*, como ilustrado na Figura 3.

Figura 3. Fluxo de comunicação e *backend* do aplicativo



Fonte: Autores (2020)

O fluxo das rotas/bairros em *routes* é um *GET* que possui uma vinculação ao método *buscarTodos()* da *controller* *BairrosController*. O método *buscarTodos()* faz um *find* (consulta) em toda *collection* no *mongodb* para mostrar os registros.



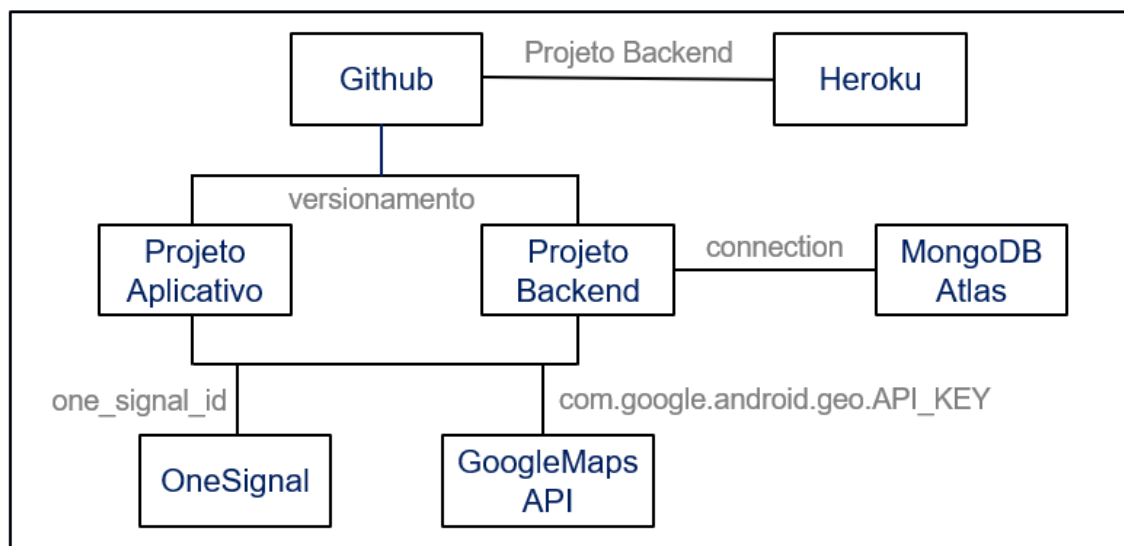
### 3.3 Arquitetura das ferramentas utilizadas

O aplicativo contou com um fluxo e definição de arquitetura, para melhor otimizar as ferramentas utilizadas, conforme ilustra a Figura 4.

O *Github* é uma plataforma que permite o versionamento de projetos com *Git* e sem custo para o usuário, possibilitando deixar ambos os repositórios privados, ou seja, o *backend* e o aplicativo propriamente dito (GUTHALS e HAACK, 2019).

A plataforma *Heroku*, possibilita criar ações e serviços em nuvem, como por exemplo o *backend* em *node.js* e assim, tem-se o repositório no *Github* com *Deploy* automático no *Heroku*, que por sua vez, disponibiliza o *link* da *API*, integrando-o ao aplicativo em questão (SATHEESH e JOSEPH D', 2015).

Figura 4. Fluxo e arquitetura tecnológica do aplicativo



Fonte: Autores (2020)

*API (Application Programming Interface)* são rotinas e padrões de programação para acesso aos aplicativos de *software* ou plataforma baseados na *Web*, criadas quando se tem a intenção de que outros criadores de *software* possam contribuir e desenvolver aplicações associadas ao serviço (DINCER e URAZ, 2013).

Para melhor performance e eficiência, o projeto do aplicativo e o *backend* utilizam *frameworks* diferentes e específicos, desde que possuam a mesma linguagem que é o *Javascript* (STARK, 2010; DINCER e URAZ, 2013; GUTHALS e HAACK, 2019).

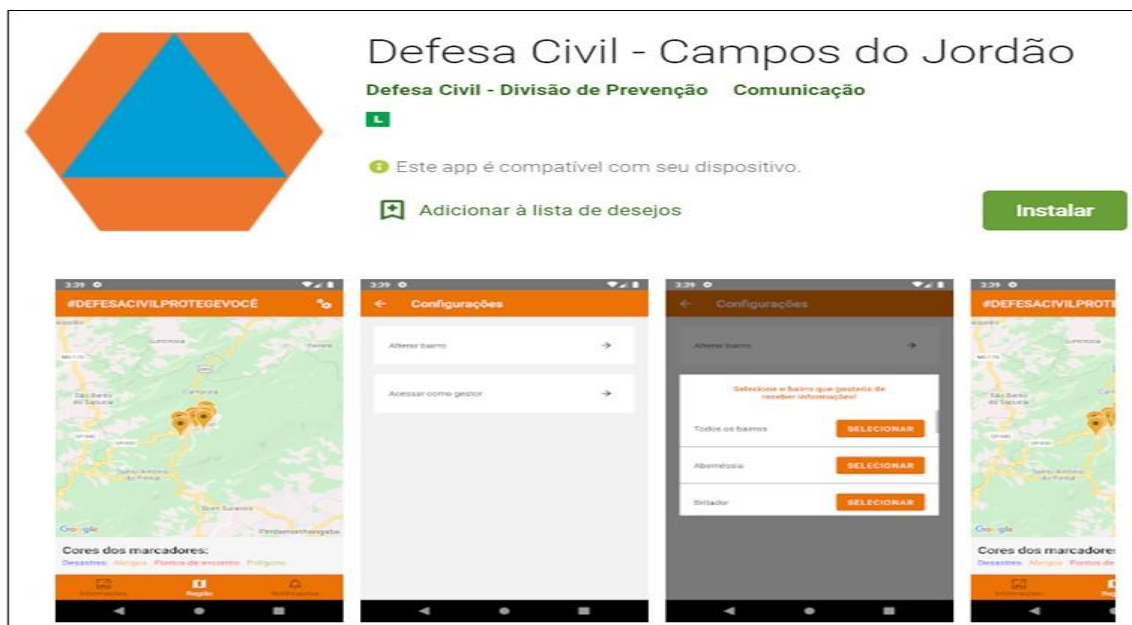
O *Onesignal* é a plataforma responsável por enviar as notificações e disponibilizar um *token* e *ID* que fazem a integração e viabilizam o envio de notificações para os *Players* (usuários) vinculados ao aplicativo. O *Google Maps API* é o *token* gerado pela *Google* no qual é possível fazer a integração de um mapa da região com o aplicativo (GUTHALS e HAACK, 2019).

Projeto *Backend*, atua na parte de “trás” (bastidores) do aplicativo, ou seja, não toca na parte visual da aplicação. Também é chamado de *backend* um programador de sistemas ou desenvolvedor de aplicações comerciais e científicas.

O *MongoDB Atlas* é um serviço em nuvem que possibilita ter um banco de dados não relacional *MongoDB* e faz a integração simples e gratuita com o *backend* (SATHEESH e JOSEPH D', 2015).

O aplicativo, conforme ilustra a Figura 5, foi testado quanto à acessibilidade e validado pelos usuários, com acompanhamento em tempo real pela Defesa Civil.

Figura 5. Aplicativo disponível em sistema android para download



Fonte: Autores (2020)

O protótipo foi disponibilizado preliminarmente para os dispositivos que usam o sistema operacional “*android*” (sistema desenvolvido e liderado pelo Google e banco de dados) e pode ser pesquisado, baixado e instalado no *playstore* pelo link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.defesacivil.camposdojordao>.

### 3.4 Teste do aplicativo em campo

Atendendo a solicitação do Coordenador Regional de Defesa Civil de Campos do Jordão, foi realizado na região o teste final do uso do aplicativo, abrangendo um dos bairros mais críticos da cidade, em termos de risco de desastres, a Vila Albertina.

Desta forma, aproveitando o início da “Operação Chuvas de Verão 2020/2021”, em 01/12/2020 foi realizado um simulado (virtual) de abandono de área de risco, usando o aplicativo, envolvendo a Defesa Civil do Município e os moradores do bairro.

Previamente à data marcada para o teste e validação, a Defesa Civil de Campos apresentou as funcionalidades do aplicativo aos moradores do bairro alvo do teste e forneceu um guia para o seu uso durante o simulado.

Durante o teste, a Defesa Civil emitiu um alerta de evento de chuvas fortes na região e os cidadãos foram convidados a fazerem a escolha do abrigo temporário mais próximo, dentre os que foram cadastrados pelos agentes de Defesa Civil.

A partir desse *check-in* de moradores, foi possível verificar quantos desabrigados havia em cada abrigo temporário, a fim de se determinar as quantidades necessárias de suprimentos de alívio para cada um dos abrigos.

O aplicativo também forneceu a rota mais curta para cada abrigo temporário, facilitando a chegada dos moradores necessitados.

Fotos do evento e alertas foram posteriormente cadastrados no aplicativo, pelos agentes de defesa civil, com o objetivo de testar a funcionalidade de envio de informações sobre a ocorrência em curso, aos moradores do local.

## 4 Resultados e discussão

O aplicativo foi bem recebido pela Defesa Civil Estadual e pelos usuários.

### 4.1 Principais funcionalidade e telas do APP

Está sendo elaborado um plano para estender o uso a todos os municípios do Estado de São Paulo.

A Figura 6 ilustra a tela para cadastro e envio de notícias e alertas aos interessados, mediante Cadastro de Pessoa Física (CPF) e senha, informados pelo usuário no aplicativo.

Figura 6. Tela inicial do aplicativo disponível no sistema operacional *android*



Fonte: Autores (2020)

A Figura 7 ilustra a tela onde há o cadastro de áreas de risco e abrigos temporários.

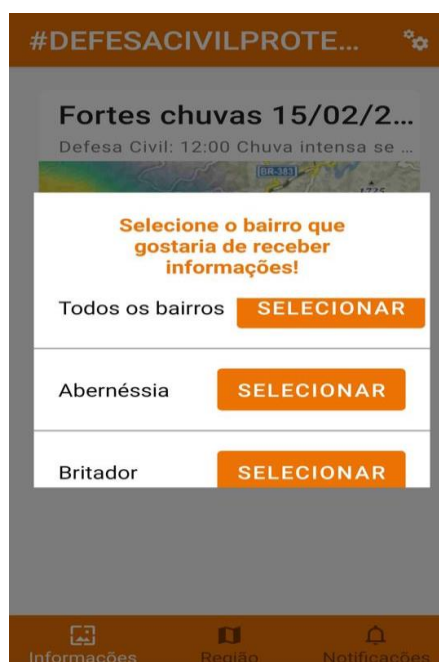
Figura 7. Tela de cadastro de áreas disponível para o sistema operacional *android*



Fonte: Autores (2020)

A Figura 8 mostra a tela onde o usuário escolhe o bairro do qual quer receber informações e alertas.

**Figura 8.** Tela de escolha do bairro do qual quer receber informações e alertas



**Fonte:** Autores (2020)

Os moradores de Campos do Jordão/SP, que participaram do simulado mostraram-se entusiasmados com a nova ferramenta e aprovaram o seu uso. A eficácia das ações no gerenciamento de riscos depende também da disponibilidade e qualidade da informação, porém em situações de desastres os dados são poucos e os sistemas de informação são imprecisos.

Assim, a informação e a comunicação desempenham um papel cada vez mais importante nas operações de ajuda, sendo que esse papel é impactado por tendências e pelos ambientes nos quais o setor humanitário opera. Tendo em vista a importância das comunicações na gestão de riscos de desastres, as novas tecnologias devem ser usadas para auxiliar na implementação de sistemas de gerenciamento eficientes, já que estes têm um papel fundamental nas ações de prevenção e resposta, em situação real de risco de desastres.

Nesse sentido, torna-se necessário o contínuo aprimoramento da capacidade de ação das Defesas Civas, elaborando novas maneiras de gerar e compartilhar informações em tempo real, para contribuir com uma maior efetividade de suas ações, pois a comunicação tem, também, função educativa e de amparo, sendo dever da administração pública e direito dos cidadãos.

## Considerações finais

As condições para o gerenciamento das comunicações e para a prevenção de desastres serão tanto melhores quanto melhores forem os recursos tecnológicos disponíveis.

Tendo isso como pano de fundo, o objetivo almejado com o desenvolvimento deste aplicativo de defesa civil foi auxiliar na prevenção à ocorrência de desastres, eliminando os riscos ou mitigando seus efeitos danosos, com a geração de notícias e alertas à população, e operacionalizar ações preventivas ou emergenciais de abandono de áreas de risco, conduzindo a população a locais seguros, onde serão acolhidas pelo poder público municipal.

Os testes em campo, feitos com o aplicativo, mostraram que ele é bastante útil, podendo ser aprimorado com novas funcionalidades tais como interligação com as bases de dados fornecidos pelo Centro de Monitoramento de Desastres Naturais, o envio de fotos de eventos pelos próprios cidadãos cadastrados, bem como incluí-lo no sistema operacional iOS. Todas essas ações estão sendo estudadas pelo Comando Central de Defesa Civil do Estado, em parceria com o Centro Paula Souza.

Foi gratificante o reconhecimento recebido da DCe e também da população envolvida nos testes, sendo que a DCe, além de ampliar suas funcionalidades, quer implementar integrações com outros sistemas que são usados em suas atividades.

## Referências

ABBOTT, D.; DJIRDEH, H.; ACCOMAZZO, A.; SHOEMAKER, S. Fullstack React Native: Create beautiful mobile apps with JavaScript. 5 ed. **Independently published**, p. 7, 2019.

ABNT. Gestão de Riscos – Princípios e diretrizes. **NBR ISO 31000**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2009.

ALVARENGA, D. T.; BORGES, N. P.; PIRES, D. F. SISTEMA MOBILE PARA MANEJO DE HORTALIÇAS EM PEQUENOS ESPAÇOS. **Revista EduFatec: educação, tecnologia e gestão**, v.1, n.3, P. 76-94, 2020.

CEMADEM. **O alerta**. <http://www.cemaden.gov.br/o-alerta/>. Acesso em: 02/03/2021.  
COLLINS, M., NEVILLE, K., HYNES, W., MADDEN, M. Communication in a disaster - the development of a crisis communication tool within the S-HELP project. **Journal of Decision Systems**, v. 25, p. 160–170, 2016.

COSTA, F. G.; FLAUZINO, R. F.; NAVARRO, M. B. M. A.; CARDOSO, T. A. O. Abrigos



temporários em desastres: a experiência de São José do Rio Preto. **Saúde Debate**, v.41, p.327-337, 2017.

DA SILVA, A. M.; STEINBERGER-ELIAS, M. B. Educação, Tecnologia e Comunicação de Desastres com Dispositivos Móveis. In: **Anais do II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva**. Universidade Metodista de São Paulo. p. 1-18, 2015.

DINCER, A.; URAZ, B. Google Maps JavaScript API Cook book: Over 50 recipes to help you create web maps and GIS web applications using the Google Maps JavaScript API, **Packt Publishing**, pp.5-6, 2013.

DINH, H.T.; LEE, C.; NIYATO, D.; WANG, P. A survey of mobile cloud computing: architecture, applications and approaches. **WIRELESS COMMUNICATIONS AND MOBILE COMPUTING**, p. 1587-1611, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUTHALS, S.; HAACK, P. GitHub for Dummies. 1st Ed. Wiley, pp. 24-26, 2019.

LV, X.; LIAO, Y.; DENG, L. Natural Disaster Emergency Rescue System Based on the Mobile Phone's High-Precision Positioning. In: **3rd IEEE International Conference on Image, Vision and Computing**, p. 797-801, 2018.

MOLINA, M. F. F.; DE CARVALHO, L. G. Riscos Associados a Projetos de Bancos de Dados em Projetos de Desenvolvimento de Software. **Revista Eletrônica Anima Terra**, nº 11, ano V, p.1-15, 2020.

OLIVEIRA, E. L. DE A.; ROBAINA, L. E. DE S. Gerenciamento De Áreas De Risco Em Cidades Brasileiras: Projetos e Programas. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 3, p. 366-384, 2015.

POHLMANN, P.; PICCININI, L. S.; DA SILVA FILHO, L. C. P. Gerenciamento de Riscos: Qual é o Papel do Planejamento Urbano? In: **XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, p. 1518-1527, 2014.

SATHEESH, M.; JOSEPH D', B. Web Development with MongoDB and NodeJS, 2nd Edition: Build an interactive and full-featured web application from scratch using Node.js, Heroku and MongoDB, **Packt Publishing**, pp.224-229, 2015.

SIMON, T.; GOLDBERG, A.; ADINI, B. Socializing in emergencies - A review of the use of social media in emergency situations. **International Journal of Information Management**, v. 35, n. 5, p. 609-619, 2015.

STARK, J. Building Android Apps with HTML, CSS and JavaScript 1 ed., **O'Reilly Media**, p. 14, 2010.

VAHIDNIA, M. H.; HOSSEINALI, F.; SHAFIEI, M. Crowd source mapping of target buildings in hazard: the utilization of smartphone technologies and geographic services. **Applied Geomatics**, v. 12, p. 3-14, 2020.