

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

CARLOS HENRIQUE MACHADO DOS SANTOS
ERIC NAGAMUTA

**MS ALERTA: APLICATIVO MÓVEL
PARA REPORTAR PROBLEMAS URBANOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOURADOS
2019

Carlos Henrique Machado dos Santos
Eric Nagamuta

**MS ALERTA: APLICATIVO MÓVEL
PARA REPORTAR PROBLEMAS URBANOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, do curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Me. Felipe José Carbone

DOURADOS
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

N147m Nagamuta, Eric

MS ALERTA: APLICATIVO MÓVEL PARA REPORTAR PROBLEMAS URBANOS
[recurso eletrônico] / Eric Nagamuta, Carlos Henrique Machado dos Santos. -- 2019.
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Felipe José Carbone.

TCC (Graduação em Sistemas de Informação)-Universidade Federal da Grande
Dourados, 2019.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. problemas urbanos. 2. aplicativo móvel. 3. qualidade de vida. 4. infraestrutura. I.
Machado dos Santos, Carlos Henrique. II. Carbone, Felipe José. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos familiares e amigos que nos apoiaram até aqui e que foram a nossa fonte de inspiração. Somos gratos aos colegas de Universidade/Faculdade que lutaram junto conosco todos os dias. Aos amigos que não deixaram o cansaço nos vencer. Aos nossos mestres que acompanharam toda a nossa trajetória dentro do curso de Sistemas de Informação. Aos nosso orientador Felipe Carbone que foi incansável em suas orientações, pesquisas e revisões. Nosso muito obrigado à Universidade Federal da Grande Dourados por nos proporcionar o melhor ambiente educacional. Agradecemos a Deus que nos deu força e nos permitiu realizar esse trabalho.

RESUMO

Atualmente a população brasileira vem sofrendo cada vez mais com problemas urbanos em muitas regiões. Isso se deve ao crescimento urbano que ocorreu de forma acelerada e, conseqüentemente, o planejamento e a infraestrutura não acompanharam essa evolução. Os problemas urbanos surgem diariamente, e, em alguns casos, os órgãos públicos não são comunicados ou não conseguem desenvolver um planejamento que supra as necessidades da população. Nesse contexto, aproveitando a tecnologia presente nos dias atuais, este trabalho descreve o desenvolvimento de um aplicativo móvel em que a comunidade possa reportar problemas urbanos nas cidades de Dourados-MS e Amambai-MS para que os mesmos sejam discutidos e cheguem aos órgãos competentes.

Palavras-chave: problemas urbanos; aplicativo móvel; qualidade de vida; infraestrutura.

ABSTRACT

Currently the Brazilian population has been facing a considerable growth on urban issues in many regions. This is due to the urban expansion that occurred in an accelerated way and consequently both planning and infrastructure did not follow this evolution. Urban issues arise daily, and, in some cases public agencies are not contacted or they fail to develop a plan that solves the needs of the population. In this context, using today's technology, the present study craves to develop a mobile application that can be used to report urban issues to authorities in Dourados-MS and Amambai-MS.

Keywords: urban issues, mobile application, life quality, infrastructure.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Arquitetura da comunicação entre JavaScript e Nativo por meio da Bridge	17
Figura 2	Aplicativo ParticipACT	22
Figura 3	Aplicativo Jataí Conectada	23
Figura 4	Aplicativo Mosquito Alert	24
Figura 5	Aplicativo Snap Send Solve	25
Figura 6	Arquitetura do sistema	28
Figura 7	Diagrama de casos de uso do aplicativo	29
Figura 8	Diagrama de sequência do aplicativo	35
Figura 9	Diagrama do fluxo do aplicativo	37
Figura 10	Tela de autenticação e feed	39
Figura 11	Tela de publicação e relatórios	40
Figura 12	Tela de perfil	41
Figura 13	Gráfico do resultado da média de cada seção da Avaliação de Satisfação do Usuário	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Comparação de funcionalidades entre as aplicações.	26
Tabela 2	Descrição do caso de uso: cadastro de conta.	30
Tabela 3	Descrição do caso de uso: Login	31
Tabela 4	Descrição do caso de uso: alteração de senha	31
Tabela 5	Descrição do caso de uso: publicar problema	32
Tabela 6	Descrição do caso de uso: marcar problema como resolvido	33
Tabela 7	Descrição do caso de uso: apoiar publicação	33
Tabela 8	Descrição do caso de uso: visualização no mapa	34
Tabela 9	Descrição do caso de uso: adicionar comentários	34
Tabela 10	Caso de Teste T1: Cadastro de usuário	42
Tabela 11	Caso de Teste T2: Login de usuário	43
Tabela 12	Caso de Teste T3: Postar nova publicação	43
Tabela 13	Caso de Teste T4: Editar publicação	44
Tabela 14	Caso de Teste T5: Remover publicação	44
Tabela 15	Caso de Teste T6: Filtrar publicações	45
Tabela 16	Caso de Teste T7: Relatório	45
Tabela 17	Média geral das questões de cada seção (princípio), média individual da seção e desvio padrão	50
Tabela 18	Porcentagem de votos por nota em cada seção (princípio)	51

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivos	12
1.1.1 Objetivos Gerais	12
1.1.2 Objetivos Específicos	13
1.2 Justificativa	13
1.3 Metodologia	14
1.4 Estrutura do trabalho	15
2 MATERIAIS E MÉTODOS	16
2.1 React Native	16
2.2 Node.js e Express	17
2.3 MongoDB	18
2.4 Amazon S3	19
2.5 Heroku	20
2.6 GitHub	20
3 TRABALHOS RELACIONADOS	22
3.1 ParticipACT	22
3.2 Jataí Conectada	23
3.3 Mosquito Alert	24
3.4 Snap Send Solve	25
4 MODELAGEM DO SISTEMA	28
4.1 Arquitetura do sistema	28
4.2 Casos de Uso	29
4.3 Diagrama de Sequência	35
4.4 Fluxo do aplicativo	36
5 DESENVOLVIMENTO	38
5.1 Tela de autenticação e feed	39
5.2 Tela de publicação e relatórios	40
5.3 Tela de perfil	41
6 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA	42

6.1 Casos de Teste	42
6.2 Avaliação de Satisfação do Usuário	46
6.2.1 Perfil dos Avaliadores	46
6.2.2 Metodologia da Avaliação	46
6.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	48
CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA A COMUNIDADE	57
APÊNDICE B - RESUMO DAS REPOSTAS DO QUESTIONÁRIO	61
APÊNDICE C - FORMULÁRIO DE SATISFAÇÃO DO USUÁRIO	69

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), a estimativa da população brasileira no ano de 2018 era de aproximadamente 209 milhões de habitantes e com uma projeção de 233 milhões até o ano de 2047. O crescimento acelerado da população, quando ocorre sem o devido planejamento, apresenta situações problemáticas relacionadas ao meio ambiente e a sociedade (VIEIRA FILHO; SILVA; VERA, 2015). Esse crescimento está relacionado com atividade econômica e a evolução social, ocasionando migrações e conseqüentemente escassez de habitações. Para suprir essas necessidades há um crescimento na área urbana em conjunto com falta de infra-estrutura devido a recursos na administração das cidades (Zmitrowicz 2002, apud VIEIRA FILHO; SILVA; VERA; NÓBREGA, 2015).

Esse sistema de infraestrutura é constituído por alguns subsistemas: subsistema viário; subsistema de drenagem pluvial; subsistema de abastecimento de água; subsistema energético e subsistema de comunicação. Subsistemas esses essenciais para que uma cidade possa fluir evitando o surgimento de alagamento de ruas, congestionamento de trânsito e falhas nos serviços de atendimento à população por parte do poder público, etc. (PUPPI, 1981 apud VIEIRA FILHO; SILVA; VERA; NÓBREGA, 2015).

O elevado nível de crescimento urbano ocorre em inúmeras cidades brasileiras, em que a população migra em busca de uma melhor qualidade de vida nas cidades urbanas. A qualidade de vida urbana é o aspecto mais importante para construção da infraestrutura, para tanto necessita-se de aspectos básicos de moradia como esgoto, água encanada e energia. Mas o que observamos são problemas apresentados em decorrência do desenvolvimento desenfreado das cidades, diariamente ocorrem registros em decorrência de desastres climáticos como inundações e alagamentos, deslizamentos, chuva de granizo, escassez de água. Surge a necessidade de adaptar as cidades de forma, a reduzir essa vulnerabilidade da população e diminuir os impactos desses eventos. No entanto, o que se observa é uma dificuldade no gerenciamento desses sistemas de infraestrutura, devido a ineficácia de um planejamento (VIEIRA FILHO; SILVA; VERA; NÓBREGA, 2015; FARIAS; MARCON; SCHMITT; SIEBENEICHLE, 2018).

Essas problemáticas podem ser amenizadas quando há um trabalho conjunto entre sociedade e os governantes. Sendo assim, os habitantes possuem seus direitos e deveres, e o governo deve promover planejamentos de projetos de forma a conseguir desenvolver uma cidade sustentável (FARIAS; MARCON; SCHMITT; SIEBENEICHLE, 2018).

Atualmente, com o crescimento urbano e o desenvolvimento das tecnologias de informação, a população precisa de um meio rápido e eficiente para comunicação com os órgãos responsáveis pela gestão das cidades, bem como maior participação dela, ou seja, requer informações em tempo real, serviços e processos prestados de maneira mais rápida e cômoda possível. Dito isto, o ideal para uma maior participação popular é um governo inteligente (Smart Governance), que utiliza a tecnologia digital a seu favor proporcionando a participação direta dos cidadãos.

Compreendemos que os meios digitais podem facilitar e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, por exemplo, melhorar o serviço de reclamações relacionados aos problemas urbanos, promovendo o conceito de cidades inteligentes, que se refere às cidades que superam os desafios do passado e conquistam o futuro. Segundo Cunha (2016) o impacto da revolução digital sobre um mundo em acelerada urbanização sustenta a emergência das cidades inteligentes.

Nesse contexto, este trabalho propõe o desenvolvimento de um aplicativo móvel que vise estimular a gestão pública colaborativa, em que os usuários possam informar os problemas observados, discutir sobre eles e de alguma forma alertar aos órgãos públicos propiciando a verificação de quais áreas da infraestrutura precisam de mais atenção em sua região.

1.1 Objetivos

Essa seção apresenta os objetivos gerais e específicos que procura-se atingir com este trabalho.

1.1.1 Objetivos Gerais

O presente trabalho pretende desenvolver e implementar um aplicativo móvel, em que usuários possam reportar problemas urbanos encontrados nas cidades de Dourados-MS e Amambai-MS.

1.1.2 Objetivos Específicos

De forma conjunta como escopo, no que se diz respeito aos objetivos específicos, pretende-se:

- Desenvolver um aplicativo móvel utilizando o framework React Native para a plataforma Android e posteriormente disponibilizá-lo na loja Play Store;
- Pesquisar em campo, elaborar um questionário e distribuí-lo a uma amostra da população de Dourados e Amambai, para verificar o interesse delas no projeto, coletar sugestões, identificar quais categorias de problemas a aplicação deve ter para que as publicações sejam mais objetivas;
- Fomentar o engajamento da população dessas cidades a relatarem sobre problemas urbanos;
- Hospedar a base de dados e a *Application Programming Interface* (API) da aplicação em um servidor on-line (na nuvem) para que os serviços funcionem corretamente apenas com o uso da internet;
- Aproximar e buscar formas de integração dos órgãos responsáveis pelos problemas urbanos da cidade e fornecer a tecnologia necessária para atuação;
- Avaliar o aplicativo desenvolvido por meio de casos de testes e grau de satisfação do usuário com um questionário enviado a determinados avaliadores, seguindo as normas da ISO 9241, que define o que é e como realizar uma avaliação de usabilidade de um *software*, e então efetuar uma análise dos resultados;

1.2 Justificativa

Nas cidades de Dourados-MS e Amambai-MS é perceptível locais com problemas urbanos, tais como lixo abandonado, buracos nas vias, proliferação de mosquitos, iluminação precária, entre outros. E os meios para reportar os problemas aos órgãos responsáveis são por telefone ou pessoalmente.

Durante a pesquisa, de trabalhos relacionados a este projeto, encontrou-se aplicações em que é possível à população reportar e discutir acerca de problemas urbanos. Porém, esses são limitados a uma cidade específica ou necessitam de que a prefeitura se cadastre para que a população possa utilizá-las.

Partindo dessa premissa, decidiu-se desenvolver uma aplicação para dispositivos móveis que visa estimular a participação da população acerca dos problemas urbanos encontrados na sua cidade, a fim de que esses problemas sejam discutidos e cheguem aos órgãos responsáveis para que eles possam resolver tais problemas, assim como verificar quais áreas da infraestrutura precisam de mais atenção de acordo com a demanda da população.

1.3 Metodologia

A princípio será realizada uma pesquisa na literatura, em repositórios de aplicativos e sites governamentais sobre aplicativos móveis que versem acerca dos problemas urbanos, no Brasil e no exterior para compreender as dificuldades envolvidas no desenvolvimento e análise dos resultados.

Será então elaborado um questionário, direcionado à população das cidades de Amambai-MS e Dourados-MS, com o objetivo de coletar informações acerca dos problemas de infraestrutura dos referidos municípios, saber os interesses dos usuários e principalmente conseguir listar as principais categorias de problemas urbanos presentes no aplicativo. Para análise das informações apresentadas no questionário, será utilizada a amostragem aleatória simples com variáveis categóricas.

Pretende-se integrar no projeto os órgãos públicos responsáveis pelos problemas urbanos de Dourados-MS e Amambai-MS, entrando em contato com suas respectivas prefeituras, por meio de telefone, e-mail e redes sociais.

Para realizar o desenvolvimento do sistema proposto, serão utilizadas as seguintes tecnologias: Node.js como interpretador de código JavaScript, MongoDB para base de dados, JavaScript como linguagem de programação, React Native como framework para desenvolvimento mobile, Heroku para hospedagem do *back-end* do sistema, Git para controle de versões do código e Amazon Web Services para hospedagem na nuvem de arquivos. Sendo consultada a documentação de cada uma destas tecnologias quando necessário.

Ao concluir a primeira versão do aplicativo, ele será publicado como beta na PlayStore, loja de aplicativos do Android, e distribuído por meio de um link no e-mail de usuários dispostos a testar o sistema. Junto ao link para download do aplicativo também será enviado um questionário de usabilidade.

1.4 Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em capítulos da seguinte forma: O Capítulo 2 trata da fundamentação teórica, as tecnologias envolvidas utilizadas no desenvolvimento e uma discussão de trabalhos relacionados. No Capítulo 3 é abordado a modelagem do sistema, envolvendo a arquitetura, requisitos, diagrama de caso de uso e de sequência. O Capítulo 4 mostra todo o desenvolvimento do aplicativo móvel desde sua projeção até sua implementação com imagens das telas desenvolvidas e explicação de suas funcionalidades. No Capítulo 5 é feita uma avaliação da proposta contando com casos de teste, avaliação de satisfação do usuário (seguindo as normas da ISO 9241) e discussão dos resultados obtidos da avaliação. Por fim, tem-se no Capítulo 6 a conclusão geral e propostas para trabalhos futuros.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo, será apresentada uma revisão na literatura das principais tecnologias empregadas no desenvolvimento do aplicativo, como *framework*, interpretador, banco de dados e por fim uma análise do questionário enviado para a população de Amambai-MS e Dourados-MS. Para cada tecnologia, serão apresentadas suas principais funções e características, seguido pelo motivo de escolha.

2.1 React Native

*React Native*¹ é um *framework* JavaScript desenvolvido em 2015 pelo Facebook e que é baseado no React, uma biblioteca, também do Facebook, focada em desenvolvimento de interfaces *web*. Apesar de ser baseado em uma biblioteca para *web*, o *React Native* foi desenvolvido pensando no desenvolvimento de aplicações *mobile* de forma simplificada. Atualmente o *framework* é utilizado por grandes empresas como o Facebook, Instagram, Pinterest, Uber, Banco do Brasil, Globo.com, entre outros².

Assim como em aplicações para navegador, os códigos em *React Native* são uma mistura de JavaScript e *XML markup*, conhecido como JSX. O termo “nativo” é pela capacidade do *framework* invocar as APIs de renderização nativas em Objective-C (para iOS) ou Java (para Android). Dessa forma, o desenvolvimento é semelhante ao de qualquer página *web*, porém utilizando componente nativos do sistema operacional do *smartphone*. O *React Native* também expõe interfaces JavaScript para APIs de plataforma, fazendo com que seus aplicativos *React Native* possam acessar recursos desta, como a câmera, localização, entre outros recursos do *smartphone* do usuário.

Essa comunicação JavaScript com o nativo (Java/Objective-C) só é possível graças ao que chamam de “*bridge*”. Na Figura 1, é possível observar que a *bridge* estabelece uma comunicação bidirecional e assíncrona entre o código JavaScript e o código nativo. Para que não haja interferência na interface do usuário o lado do JavaScript é executado em uma *thread* assíncrona separada da *thread* nativa. Com

¹ <https://facebook.github.io/react-native/>

² <https://github.com/react-brasil/empresas-que-usam-react-no-brasil>

isso, quando uma chamada é realizada a partir do lado JavaScript do aplicativo ela é armazenada em uma fila de mensagens para o caso de ela não poder ser enviada imediatamente. Antes de enviar as informações, para o lado nativo, a bridge converte os tipos de dados JavaScript para corresponder automaticamente aos tipos de dados nativos.



Figura 1 - Arquitetura da comunicação entre JavaScript e Nativo por meio da Bridge.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O *React Native* apresentou grandes vantagens para o desenvolvimento do *front-end*, já que a linguagem JavaScript também foi utilizada no *back-end*, feito com NodeJs, evitando a utilização de duas ou mais linguagens para o desenvolvimento.

Outro benefício que a escolha pelo React Native trouxe foi a confiabilidade. Pois, por utilizar uma das linguagens mais populares atualmente, ele possui uma grande comunidade ativa, além de suporte e apoio de grandes empresas.

2.2 Node.js e Express

Node.js³ é um ambiente de execução JavaScript projetado para rodar no servidor. O Node possui uma arquitetura *single-threaded* orientada a eventos que roda em cima do JavaScript V8, que é um interpretador de JavaScript multiplataforma escrito em C++ desenvolvido e mantido pela Google e usado no Google Chrome⁴.

Essa arquitetura *single-thread* do Node é o que o torna diferente das outras soluções disponíveis como Java e PHP em que cada requisição feita pelo usuário gera uma nova thread, que vai alocando espaço na memória RAM. Eventualmente essas alocações vão esgotando o espaço disponível nos servidores, fazendo com que seja necessário o uso de mais servidores.

³ <https://nodejs.org/en/about/>

⁴ <https://v8.dev/>

O Node garante que esse alto consumo de recursos não acontecerá pois na *thread* principal, também chamada de *Event Loop*, cada requisição é tratada como um evento que é disparado dentro do V8. Esses eventos são não bloqueantes, para evitar que haja *deadlock* durante a execução.

Por ter se mostrado uma ferramenta poderosa, o Node.js ganhou muitos adeptos, e com isso, vários *frameworks* e bibliotecas foram e estão sendo criados e mantidos pela comunidade para resolver diversos problemas no lado do servidor das aplicações.

Um dos *frameworks* mais usado pela comunidade do Node.js é o Express⁵. O Express ajuda na estruturação de uma API para suportar diferentes requisições *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP).

Algumas empresas que utilizam Node.js são Uber, PayPal, Medium, Ebay, Nasa, Netflix, Trello, entre outras.

Por ser uma tecnologia com grande suporte, possuir um extenso leque de bibliotecas e possibilitar que tanto no desenvolvimento *front-end* quanto no *back-end* utilize a mesma linguagem, o Node.js é fundamental para o desenvolvimento da API deste projeto.

2.3 MongoDB

MongoDB⁶ é um banco de dados NoSQL, ou seja, não adota o modelo relacional para representar seus dados, ele armazena dados em documentos flexíveis semelhantes ao JSON facilitando o trabalho com os dados. Ele é *open source*, possui uma vasta documentação, esquema flexível e fácil escalabilidade horizontal.

Em suma, quase todos os aspectos do MongoDB foram projetados para manter o alto desempenho. O MongoDB adiciona preenchimento dinâmico a documentos e pré-aloca arquivos de dados para negociar o uso de espaço extra para desempenho consistente. Ele usa o máximo de memória RAM possível e tenta escolher automaticamente os índices corretos para as consultas.

Este banco de dados foi escolhido, pois, além de possuir um alto desempenho para gerenciar os posts dos usuários, as regras de negócio do sistema

⁵ <https://expressjs.com/pt-br/>

⁶ <https://www.mongodb.com/>

serão validadas no *back-end*, ao contrário dos bancos de dados relacionais que utilizam *constraints*. Assim podemos contar com testes automatizados, versionamento e manutenibilidade.

Outra grande vantagem é que não há esquemas pré definidos, ou seja as chaves, valores, tipos ou tamanhos de um documento não são fixos. Sem um esquema fixo, adicionar ou remover campos conforme necessário se torna mais fácil tornando o desenvolvimento mais rápido, pois os desenvolvedores podem fazer iterações rapidamente e tentar dezenas de modelos para os dados e, em seguida, escolher o melhor para prosseguir.

2.4 Amazon S3

O Amazon S3⁷, ou Amazon Simple Storage Service, é um dentre vários serviços oferecido pela Amazon Web Services (AWS). O S3 consiste em um serviço de armazenamento de objetos que oferece escalabilidade líder do setor, disponibilidade de dados, segurança e performance. Clientes de todos os tamanhos e setores podem usá-lo para armazenar qualquer volume de dados em uma grande variedade de casos de uso, como sites, aplicativos para dispositivos móveis, *backup* e restauração, arquivamento, aplicativos empresariais, dispositivos IoT e análises de big data.

Com seus recursos de gerenciamento facilita a organização dos dados e configuração dos controles de acesso de forma a atender requisitos específicos comerciais, organizacionais e de conformidade. O Amazon S3 foi projetado para garantir 99,99% de disponibilidade.

Este serviço foi escolhido principalmente pela sua capacidade de armazenar dados na nuvem, de forma que esses dados estejam seguros criptografados e sejam recuperados em alta performance no aplicativo. Especificamente será utilizado para armazenamento em nuvem de imagens dos usuários do aplicativo, como fotos de perfil e imagens de postagens dos problemas urbanos.

⁷ https://docs.aws.amazon.com/pt_br/AmazonS3/latest/dev/Welcome.html

2.5 Heroku

O Heroku⁸ é uma plataforma em nuvem em que é possível implantar (*deploy*) aplicações de maneira facilitada deixando todo o gerenciamento por conta dele. Existem muitos planos disponíveis assim como *plugins* (pagos e gratuitos) que são possíveis integrar a sua aplicação. Para este trabalho foi escolhido o plano gratuito que, apesar de suas limitações de espaço e disponibilidade, foi mais que o suficiente para satisfazer as necessidades do projeto.

O mais interessante sobre o Heroku é a facilidade com que o código passa do ambiente de desenvolvimento para o de produção. A plataforma oferece três maneiras de fazer o deploy: Heroku Git, GitHub e Dropbox. Como o serviço de versionamento escolhido para este projeto foi o GitHub, o Heroku traz grandes benefícios para este trabalho.

2.6 GitHub

O GitHub é uma plataforma de colaboração e controle de versão distribuído baseada na Web usado para registrar o histórico de edições de qualquer tipo de arquivo, principalmente no desenvolvimento de software. Este, por sua vez, é usado para armazenar e rastrear o histórico completo de todas as alterações do código-fonte de um projeto. Também possibilita que os desenvolvedores colaborem em um projeto de maneira mais eficaz, fornecendo ferramentas para gerenciar alterações possivelmente conflitantes de vários desenvolvedores.

Esta plataforma permite que os desenvolvedores alterem, adaptem e melhorem o software de seus repositórios públicos gratuitamente, mas cobra por repositórios privados, oferecendo vários planos pagos. Cada repositório, tanto os públicos quanto os privados, contém todos os arquivos de um projeto, o histórico de revisão de cada arquivo e permitem que múltiplos desenvolvedores contribuam.

Como o aplicativo deste projeto foi desenvolvido em dupla se mostrou de suma importância ter uma ferramenta como esta para auxiliar no controle das versões do código e optou-se por escolher o GitHub pela sua popularidade entre a comunidade de desenvolvedores e por ser um software livre.

⁸ <https://www.heroku.com/home>

2.7 Questionário

Para compreender melhor o problema identificado foi elaborado um questionário (disponível no Apêndice A), que foi distribuído digitalmente através das redes sociais.

O questionário possuía 2 seções, onde a primeira tinha objetivo de traçar o perfil do cidadão e a segunda possuía perguntas para entender melhor quais as funcionalidades desejadas e a opinião do cidadão em relação à proposta deste trabalho.

O questionário foi respondido por 210 pessoas, das quais 68% informaram que não possuem o costume de informar às autoridades sobre os problemas encontrados. 63% do total de entrevistados informou que possui interesse em um aplicativo que possibilite uma comunicação direta com a administração local.

Ainda com a ajuda do questionário, foram identificadas 10 categorias principais para denúncias sendo elas Alagamento, Animais perdidos, Árvores caídas, Buracos na rua, Despejo de lixo ilegal, Focos de dengue, Incêndios, Problemas de iluminação Problemas de sinalização e Segurança.

Outras sugestões fornecidas pelos entrevistados foram a integração com o sistema de saúde local e transporte público.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo estão listados quatro aplicativos que incentivam a participação popular no processo de gestão pública acerca de problemas urbanos, assim como o aplicativo desenvolvido neste trabalho.

Os critérios estabelecidos para a busca por estes aplicativos foram a semelhança com o aplicativo proposto neste trabalho e a disponibilidade na Play Store, loja de aplicativos para o Android.

3.1 ParticipACT

O ParticipACT é um aplicativo que faz parte de um projeto de pesquisa desenvolvido pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Universidade de Bologna (UNIBO). O objetivo do projeto é coletar dados da base de dados da prefeitura e dos dados enviados pelos cidadãos por meio do aplicativo e, dessa forma, gerar informações e relatórios para melhorar a gestão das cidades. A Figura 2 apresenta um pouco da interface do aplicativo.

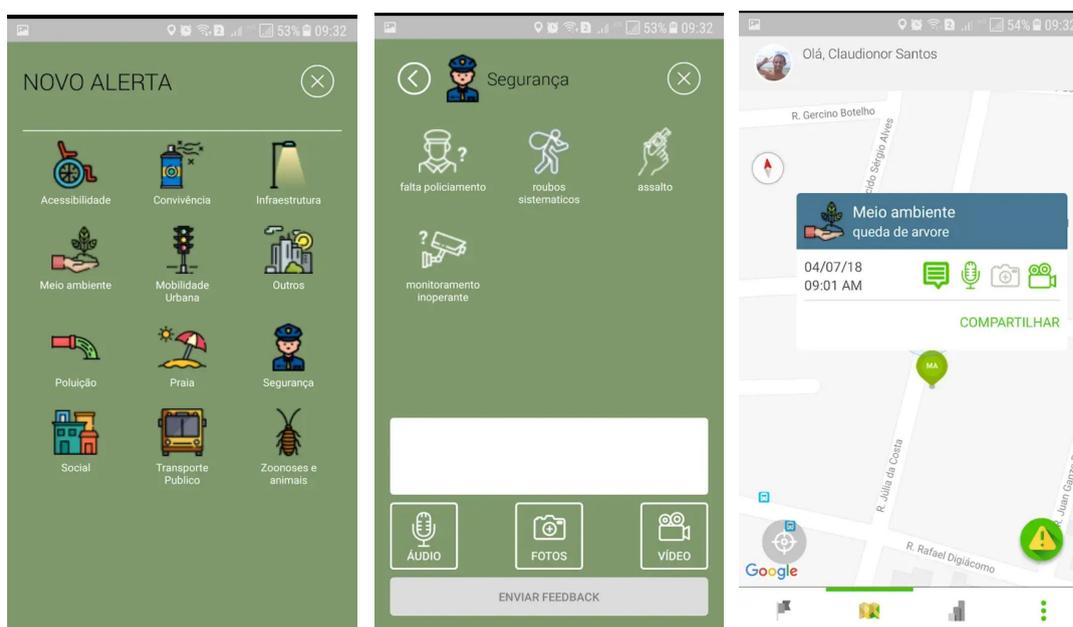


Figura 2 - aplicativo ParticipACT. Fonte: Google Play⁹

⁹ Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.udesc.esag.participactbrasil>>. Acesso em 22 jun 2019.

3.2 Jataí Conectada

O aplicativo Jataí Conectada é oferecido pela prefeitura de Jataí-GO para a população. por meio dele, os cidadãos podem solicitar reparos na iluminação pública e/ou nos semáforos. A ideia é que a população ajude a cuidar da cidade informando sobre a necessidade de manutenção, reparos e melhorias nessas e em outras áreas, já que o serviço será ampliado também para outras demandas. A Figura 3 apresenta um pouco da interface do aplicativo.

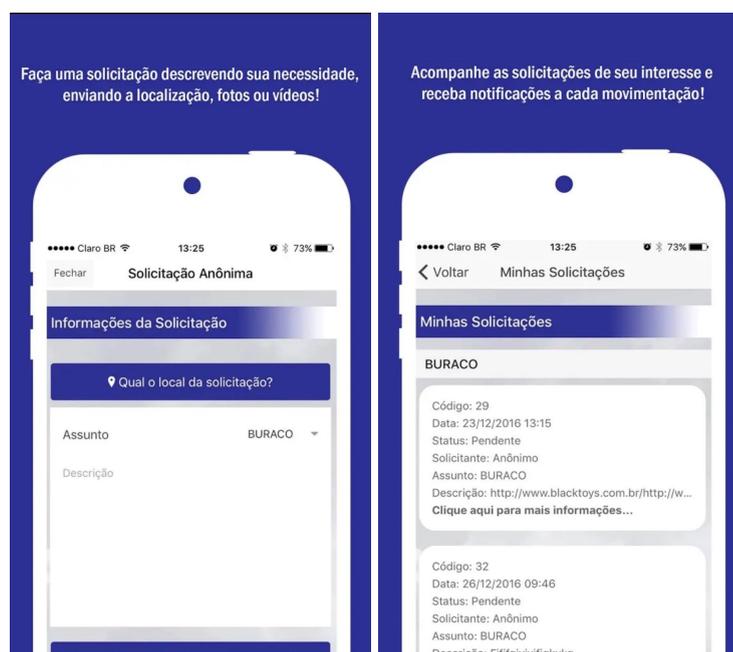


Figura 3: aplicativo Jataí Conectada. Fonte: Google Play¹⁰

Até o momento em que foi realizado o estudo dos trabalhos relacionados, não foi possível testar o aplicativo, uma vez que o mesmo exige cadastro com dados que comprovem residência na cidade.

¹⁰ Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.bsit.mobile.jatai&hl=pt_BR>. Acesso em 24 jun 2019.

3.3 Mosquito Alert

Mosquito Alert é um projeto criado e mantido por três instituições espanholas, que possui um aplicativo distribuído na Espanha para que a população ajude os pesquisadores notificando sobre possíveis focos de mosquito tigre e da febre amarela. A notificação é enviada para uma equipe responsável por validar as imagens fornecidas pelo cidadão e, caso seja confirmada, uma equipe é enviada para combater o mosquito. A Figura 4 apresenta um pouco da interface do aplicativo.

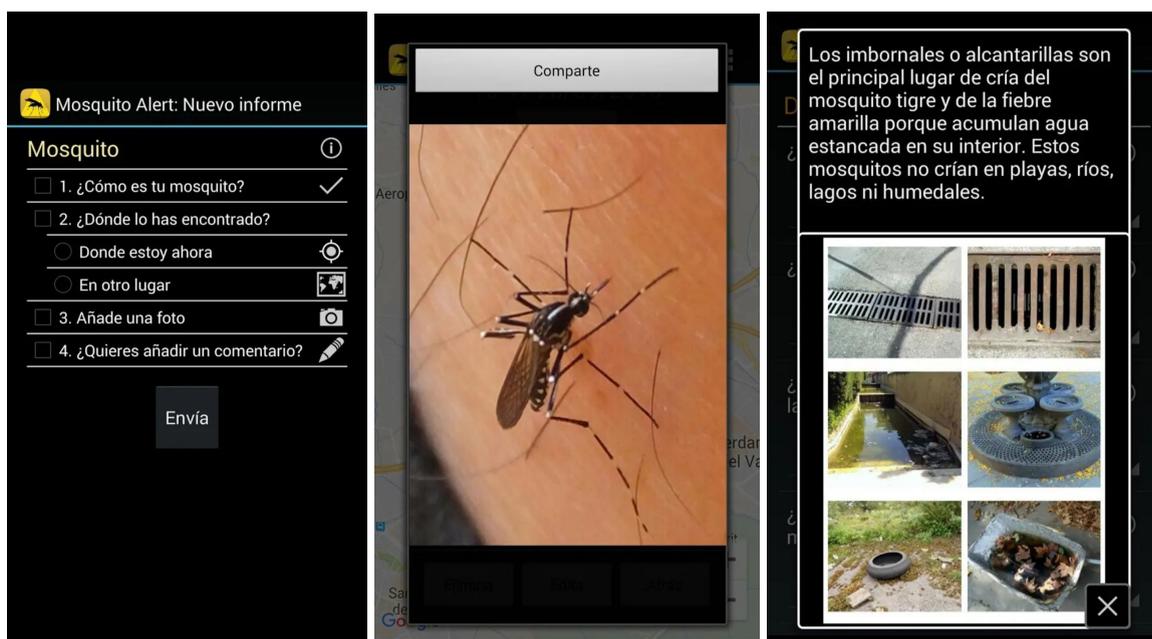


Figura 4: aplicativo Mosquito Alert. Fonte: Google Play¹¹

¹¹ Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=ceab.movelab.tigatrapp>>. Acesso em 22 jun 2019

3.4 Snap Send Solve

Disponível na Austrália e Nova Zelândia, o aplicativo é disponibilizado de forma gratuita e conta com uma equipe responsável por receber as notificações dos usuários, validar e encaminhar para os representantes locais. A Figura 5 apresenta um pouco do layout do aplicativo. Infelizmente o aplicativo possui restrição.

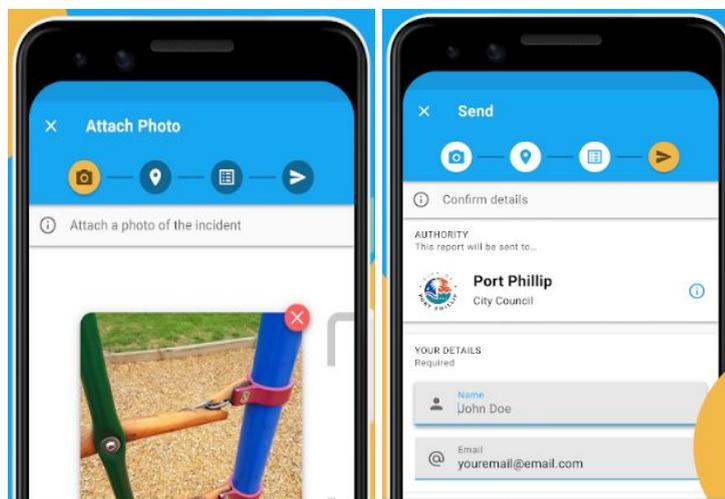


Figura 5 - Aplicativo Snap Send Solve. Fonte: Google Play¹²

Até o momento em que foi realizado o estudo dos trabalhos relacionados, não foi possível testar o aplicativo, pois o mesmo possui restrições de acesso fora dos países mencionados.

¹² Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.outware.snapsendsolve&hl=en_AU>. Acesso em:

Conforme o parecer dos cidadãos que responderam ao questionário, mostrou-se de extrema utilidade um aplicativo que permita à população entrar em contato direto com a administração para expor os problemas encontrados na cidade.

Desta forma, foram definidos alguns parâmetros de comparação como:

- Disponibilidade na região em que o usuário se encontra;
- Possibilidade de comunicação com a administração local;
- Visualização dos problemas, para evitar que vários usuários postem repetidamente sobre o mesmo problema;
- Interação entre usuários, para que os usuários possam se comunicar dentro da publicação. Seja para explicar sobre a situação do problema ou para se organizar e procurar uma solução;
- Visualização de relatórios. Por mais que o foco do sistema seja a comunicação direta da população com o poder executivo local, uma livre visualização do quantitativo das publicações faz-se necessária, pois permite que o poder legislativo também observe os pedidos dos cidadãos e os ajude a pleitear melhorias para a cidade.

Com base nas informações coletadas por meio do estudo dos aplicativos apresentados, foi elaborada a tabela abaixo para efeito de comparação:

Tabela 1 - Comparação de funcionalidades entre as aplicações.

	ParticipACT	Jataí Conectada	Mosquito Alert	Snap Send Solve	MS Alerta (Aplicativo proposto neste trabalho)
Disponibilidade	Todo o território brasileiro	Apenas na cidade de Jataí-GO	Apenas na Espanha	Apenas na Austrália e Nova Zelândia	Todo o território brasileiro
Relatório de publicações	Não informado	Não informado	Sim. Gerado pela equipe responsável	Não informado	Sim. Gerado automaticamente em forma de gráfico
Forma de comunicação entre administração e usuário	Utiliza uma equipe intermediária	Comunicação direta	Utiliza uma equipe intermediária	Utiliza uma equipe intermediária	Comunicação direta
Visualização dos problemas postados	É necessário buscar uma a uma no mapa	Não informado	Não	Não informado	Estilo feed e por categoria no mapa
Permite interação entre usuários	Não	Não	Sim. Um usuário pode ajudar a validar a publicação de outro	Não informado	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como pode ser observado na tabela, apesar de já existirem outras soluções no mercado focadas em garantir uma melhor comunicação entre a administração pública e a população, elas possuem algumas restrições que o aplicativo proposto neste trabalho se propõe a solucionar, como:

- A visualização da quantidade de publicações por categoria e região: Em nenhum dos aplicativos avaliados encontrou-se uma opção para visualizar o quantitativo das publicações. Desta forma fica trabalhoso fazer a avaliação para compreender quais problemas estão tendo a maior ocorrência e em qual região.
- Neste trabalho, optou-se por apresentar o quantitativo de forma gráfica e pública, ao invés de um relatório escrito e enviado diretamente para a administração da cidade, para que assim qualquer usuário possa visualizar de que os cidadãos têm mais necessidade e então tomar as devidas providências.
- A interação direta do cidadão com a prefeitura e com outros cidadãos: Esta funcionalidade é importante pois possibilita uma melhoria na comunicação com a prefeitura, para que esta possa entender corretamente o que causou o problema apresentado e outros detalhes que possam ajudar na solução.

4 MODELAGEM DO SISTEMA

Nesta seção estão descritos os requisitos do sistema, o diagrama de casos de uso, demonstração da prototipação do sistema e demonstração do desenvolvimento do *back-end* e *front-end* da aplicação.

4.1 Arquitetura do sistema

A arquitetura do MS Alerta, como mostra a Figura 6, possui o *front-end* (React Native), o MongoDB e a Amazon S3 totalmente conectados bidirecionalmente com o *back-end* (NodeJS) que está implantado na plataforma em nuvem do Heroku.

Quando o usuário executa um evento no aplicativo, o React Native lida com a primeira interação enviando uma requisição http REST ao NodeJS. O Node por sua vez irá tratar a requisição realizando uma operação com o banco de dados (MongoDB) ou buscando um arquivo da Amazon S3 devolvendo a resposta ao usuário por meio do React Native.

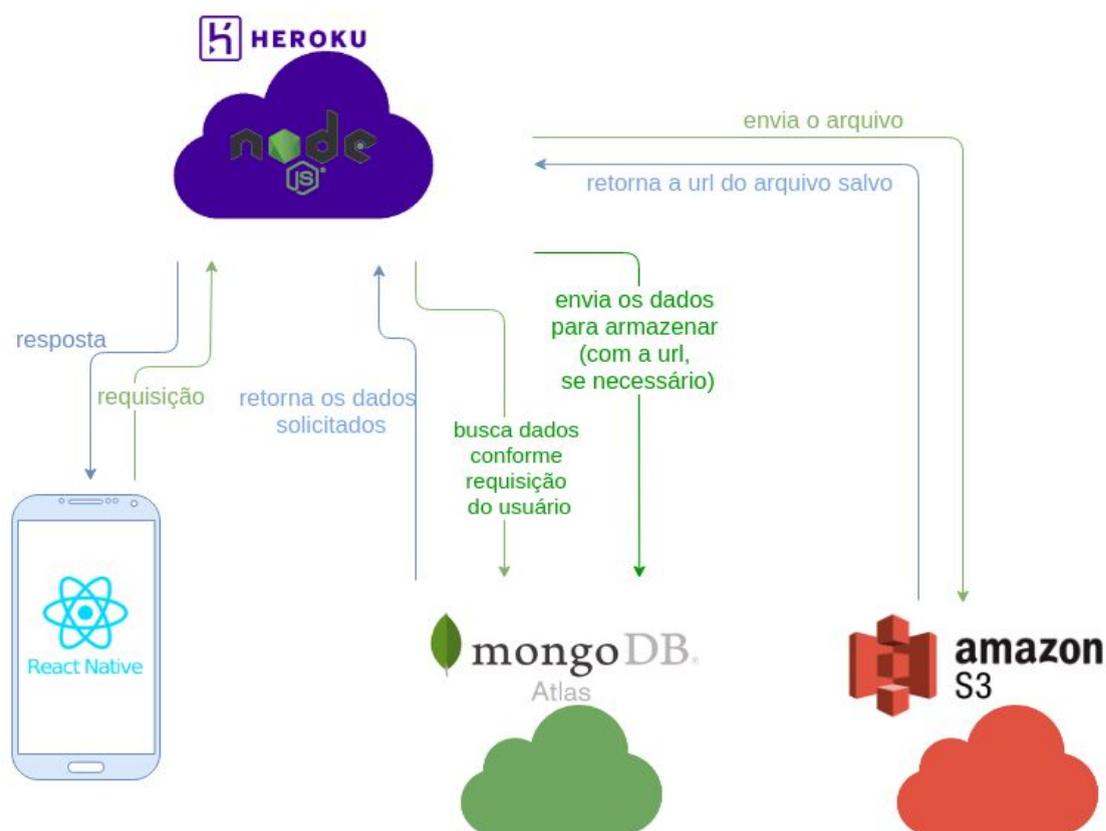


Figura 6 - Arquitetura do sistema. Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2 Casos de Uso

Após os levantamentos dos requisitos do sistema e análise do questionário realizado com a população foi desenvolvido um diagrama de casos de uso do sistema Figura 7, para melhor descrever as funcionalidades relacionadas ao ator.

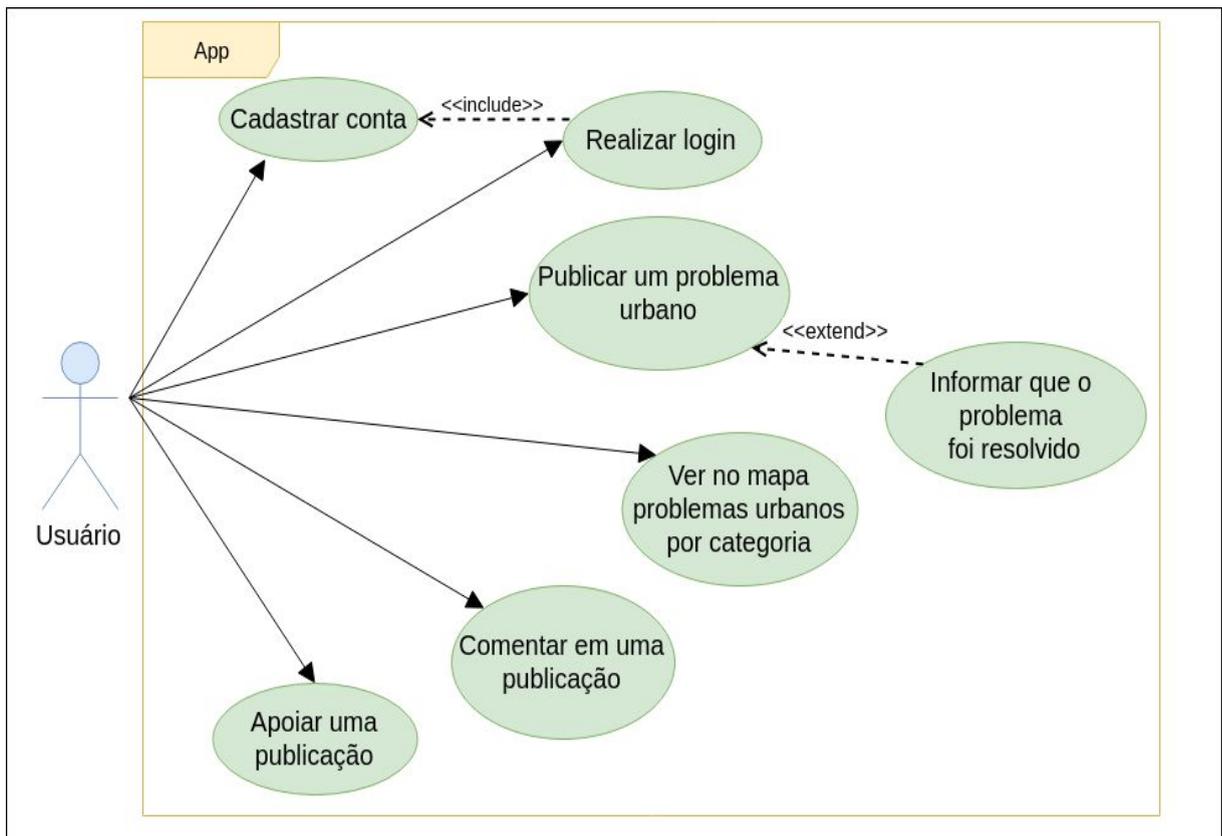


Figura 7 - Diagrama de casos de uso do aplicativo. Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com os casos de uso fundamentais descritos no diagrama, os usuários podem se cadastrar, fazer login no aplicativo, publicar um problema encontrado e interagir nessa publicação.

Nas tabelas abaixo estão descritos e documentados os casos de uso listados no diagrama:

Tabela 2 - Descrição do caso de uso: cadastro de conta.

Caso de uso: Cadastrar conta	
Resumo	Este caso de uso descreve o comportamento do usuário e do sistema para realizar o cadastro de uma conta
Pré-Condições	Estar conectado à internet; Possuir um e-mail válido
Pós-Condições	O cadastro é efetuado com sucesso
Fluxo Principal	
Ação do ator	Ação do sistema
1º Seleciona a opção "Não tem uma conta? cadastre-se" na tela de login do aplicativo.	
	2º Redireciona o usuário para a tela de cadastro.
3º Insere os dados solicitados e clica em "cadastrar".	
	4º Faz a validação dos dados (verifica se o e-mail é válido, se as senhas conferem, se outros campos marcados como obrigatórios foram preenchidos) e os envia para o servidor.
	5º Uma mensagem de alerta avisa que o cadastro foi efetuado com sucesso e o usuário é redirecionado para a tela principal.
Fluxo alternativo 1	
	4º Apresenta uma mensagem de erro para o usuário avisando que algum dos campos foi preenchido incorretamente
Fluxo alternativo 2	
	5º Avisa que ocorreu um erro ao salvar os dados do usuário no servidor.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 3 - Descrição do caso de uso: Login

Caso de uso: Fazer login	
Resumo	Este caso de uso descreve o processo de login no aplicativo
Pré-Condições	Estar conectado à internet; Ter se registrado no sistema
Pós-Condições	O login é efetuado com sucesso
Fluxo Principal	
Ação do ator	Ação do sistema
1º Insere o e-mail e senha nos campos	
	2º verifica se os campos estão preenchidos corretamente, verifica se é um e-mail válido.
	3º Envia os dados para o servidor
	4º Informa que o login foi efetuado com sucesso.
	5º Redireciona o usuário para a tela inicial.
Fluxo alternativo 1	
	3º Informa que algum campo não foi preenchido ou que o e-mail inserido não é válido.
Fluxo alternativo 2	
	4º Informa que houve um erro no login.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 4 - Descrição do caso de uso: alteração de senha

Caso de uso: Alterar senha	
Resumo	Este caso de uso descreve o processo de alteração de senha.
Pré-Condições	Estar conectado à internet; Ter se registrado no sistema.
Pós-Condições	A senha é alterada com sucesso.
Fluxo Principal	
Ação do usuário	Ação do sistema
1º Seleciona a opção "esqueci a senha" na tela de login.	
2º Informa o e-mail utilizado para se cadastrar.	
	2º Verifica se os campo de e-mail foi preenchido corretamente e verifica se o e-mail é válido.
	3º Envia os dados para o servidor.
	4º Envia um token por e-mail para o usuário.
5º Insere o token recebido no aplicativo.	
6º Insere a senha nova e a confirmação da senha nova.	

	7º Verifica se o token está correto e altera a senha do usuário.
	8º Mostra uma mensagem de sucesso.
Fluxo alternativo 1	
	3º Informa que o e-mail inserido não é válido.
Fluxo alternativo 2	
	4º Informa que houve algum erro interno que impediu que a alteração da senha ocorresse.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 5 - Descrição do caso de uso: publicar problema

Caso de uso: Publicar um problema	
Resumo	Este caso de uso descreve o processo de publicação de um problema urbano identificado pelo usuário.
Pré-Condições	Estar conectado à internet; estar logado no sistema; possuir os dados necessários para a publicação.
Pós-Condições	O problema é enviado ao servidor e fica visível para outros usuários.
Fluxo Principal	
Ação do usuário	Ação do sistema
1º Tira uma foto do problema.	
2º Seleciona a categoria do problema.	
3º Informa o local onde a foto foi tirada.	
4º Adiciona uma descrição do problema.	
4º Clica em "publicar".	
	5º Verifica se há algum campo obrigatório em branco.
	6º Verifica se os dados inseridos são válidos.
	7º Envia os dados para o servidor.
	8º Apresenta uma mensagem de sucesso.
Fluxo alternativo 1	
	7º Informa falta algum campo a ser preenchido ou se o campo está preenchido de forma incorreta.
Fluxo alternativo 2	
	8º Informa se houve um erro ao salvar a publicação no servidor.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 6 - Descrição do caso de uso: marcar problema como resolvido.

Caso de uso: Informar que o problema foi resolvido	
Resumo	Este caso de uso descreve o processo feito pelo usuário para informar que o problema publicado foi resolvido.
Pré-Condições	Estar conectado à internet; Estar logado no aplicativo; Ser o responsável pela publicação.
Pós-Condições	O estado da publicação é alterado para resolvido.
Fluxo Principal	
Ação do usuário	Ação do sistema
1º Seleciona a publicação desejada.	
2º Seleciona a opção “resolvido”.	
	3º Envia a requisição de atualização para o servidor.
	4º Informa que a publicação foi alterada com sucesso.
Fluxo alternativo 1	
	4º Informa que houve um erro ao alterar o estado da publicação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 7 - Descrição do caso de uso: apoiar publicação.

Caso de uso: Apoiar uma publicação	
Resumo	Este caso de uso descreve o processo feito pelos usuários para demonstrar apoio à uma publicação.
Pré-Condições	Estar conectado à internet; Estar logado no aplicativo.
Pós-Condições	1 ponto de apoio é adicionado à publicação.
Fluxo Principal	
Ação do usuário	Ação do sistema
1º Clica em “apoiar” na publicação	
	2º Adiciona 1 apoio na publicação
Fluxo alternativo 1	
1º Clica em “apoiar” em uma publicação que já havia sido apoiada	
	2º Remove 1 apoio da publicação

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 8 - Descrição do caso de uso: visualização no mapa.

Caso de uso: visualizar publicações no mapa	
Resumo	Este caso de uso descreve o processo de visualização das publicações no mapa
Pré-Condições	Estar conectado à internet; Estar logado no aplicativo
Pós-Condições	O usuário pode ver os detalhes da publicação selecionada
Fluxo Principal	
Ação do usuário	Ação do sistema
1º Seleciona a guia de relatório	
	2º Apresenta um gráfico de pizza com a proporção das publicações em cada categoria
3º Seleciona uma categoria desejada	
	4º Apresenta o total de publicações da categoria selecionada e mostra no mapa as coordenadas de onde foi realizada cada publicação
5º Seleciona um marcador para ver os detalhes da publicação	
Fluxo alternativo 1	
	2º Apresenta uma mensagem informando que não há nenhuma publicação disponível no momento

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 9 - Descrição do caso de uso: adicionar comentários.

Caso de uso: Comentar na publicação	
Resumo	Este caso de uso descreve o processo de adicionar um comentário à uma publicação
Pré-Condições	Estar conectado à internet; Estar logado no aplicativo
Pós-Condições	Um comentário é adicionado à publicação
Fluxo Principal	
Ação do usuário	Ação do sistema
1º Abre a tela de detalhes de uma publicação	
2º Escreve o comentário e clica em “enviar”	
	3º Verifica se o campo não está vazio
	4º Envia o comentário para ser salvo no banco de dados
	5º Informa que o comentário foi adicionado com sucesso

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 Diagrama de Sequência

A Figura 8 apresenta o diagrama de sequência em que é representado cada passo do fluxo de interação entre o usuário, o aplicativo e o servidor para ser realizada uma nova postagem de um problema urbano, sendo uma das principais funcionalidades do aplicativo.

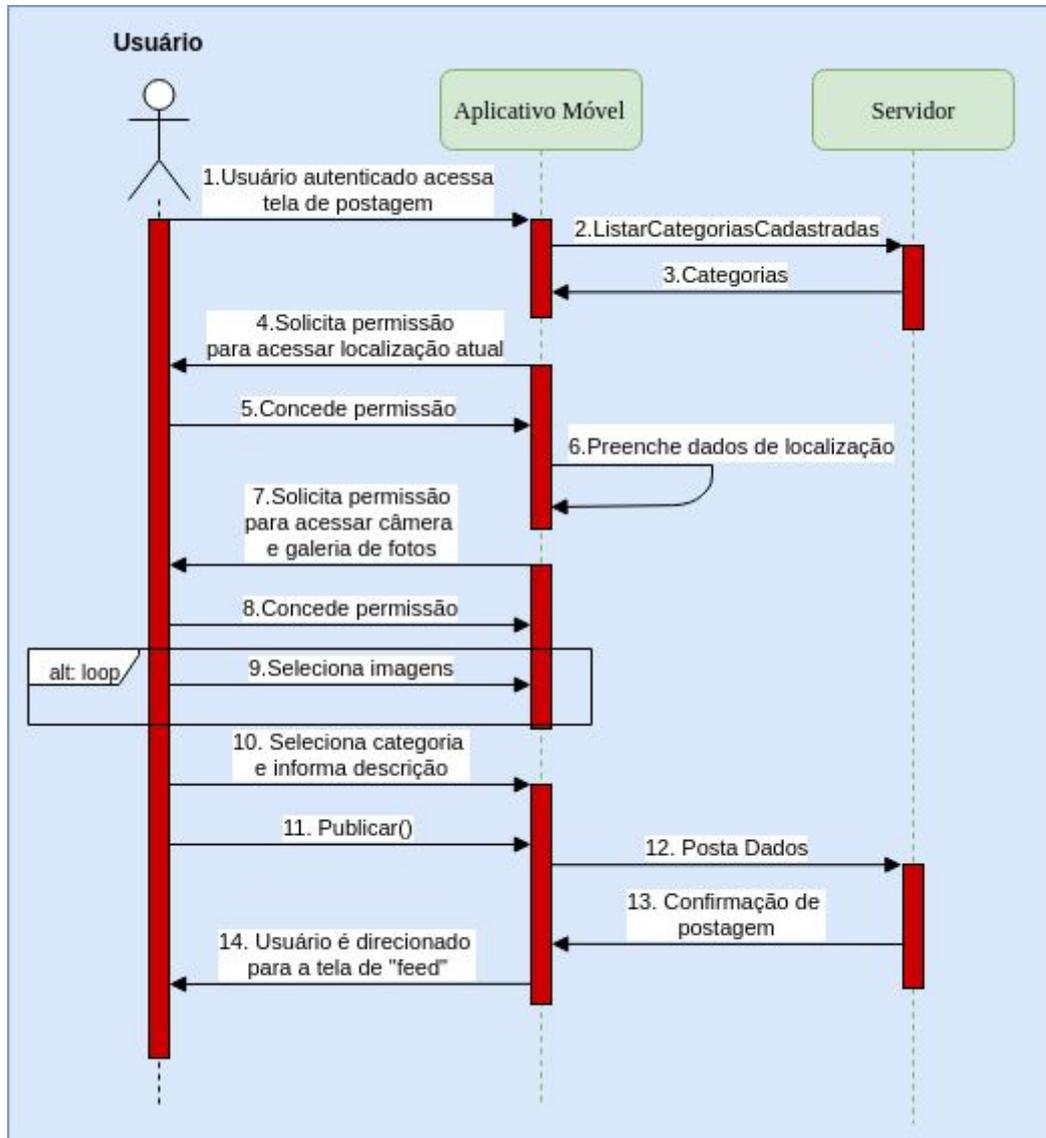


Figura 8 - Diagrama de sequência do aplicativo. Fonte: Elaborado pelo autor.

4.4 Fluxo do aplicativo

Na Figura 9 abaixo é demonstrado o fluxo de funcionamento do aplicativo.

A tela inicial do fluxo é a tela de autenticação, partindo dela o usuário pode se cadastrar, recuperar a senha ou fazer o autenticação. Assim que o usuário é autenticado, ele é direcionado para a tela principal.

Na parte de baixo da tela principal existem 4 abas: Principal (Home), Nova Publicação, Relatório e Perfil. Estas abas são as principais telas da aplicação e é por meio delas que o usuário pode navegar pelo app. Este modelo de layout foi escolhido por garantir uma rápida aprendizagem do uso do aplicativo, sendo utilizado em redes sociais como Instagram e Twitter.

Partindo da tela principal o usuário pode abrir a tela de filtros para escolher a categoria e status das publicações que deseja ver. Também pode ir direto para a tela detalhes da publicação selecionando a descrição do *card* no *feed*.

Quando o usuário seleciona a segunda aba, ele é direcionado para a tela na qual pode preencher o formulário de publicação.

Já na terceira tela, a de relatório, o usuário visualiza um mapa e um gráfico. Quando alguma fatia do gráfico é selecionada o mapa mostra os locais onde cada publicação pertencente à categoria selecionada, foi feita. Se o usuário selecionar algum marcador ele abre a tela de detalhes daquela publicação.

E por fim, a última aba é onde o usuário pode editar seus dados de cadastro, ou editar os dados de alguma publicação de sua autoria ou se desconectar do aplicativo.

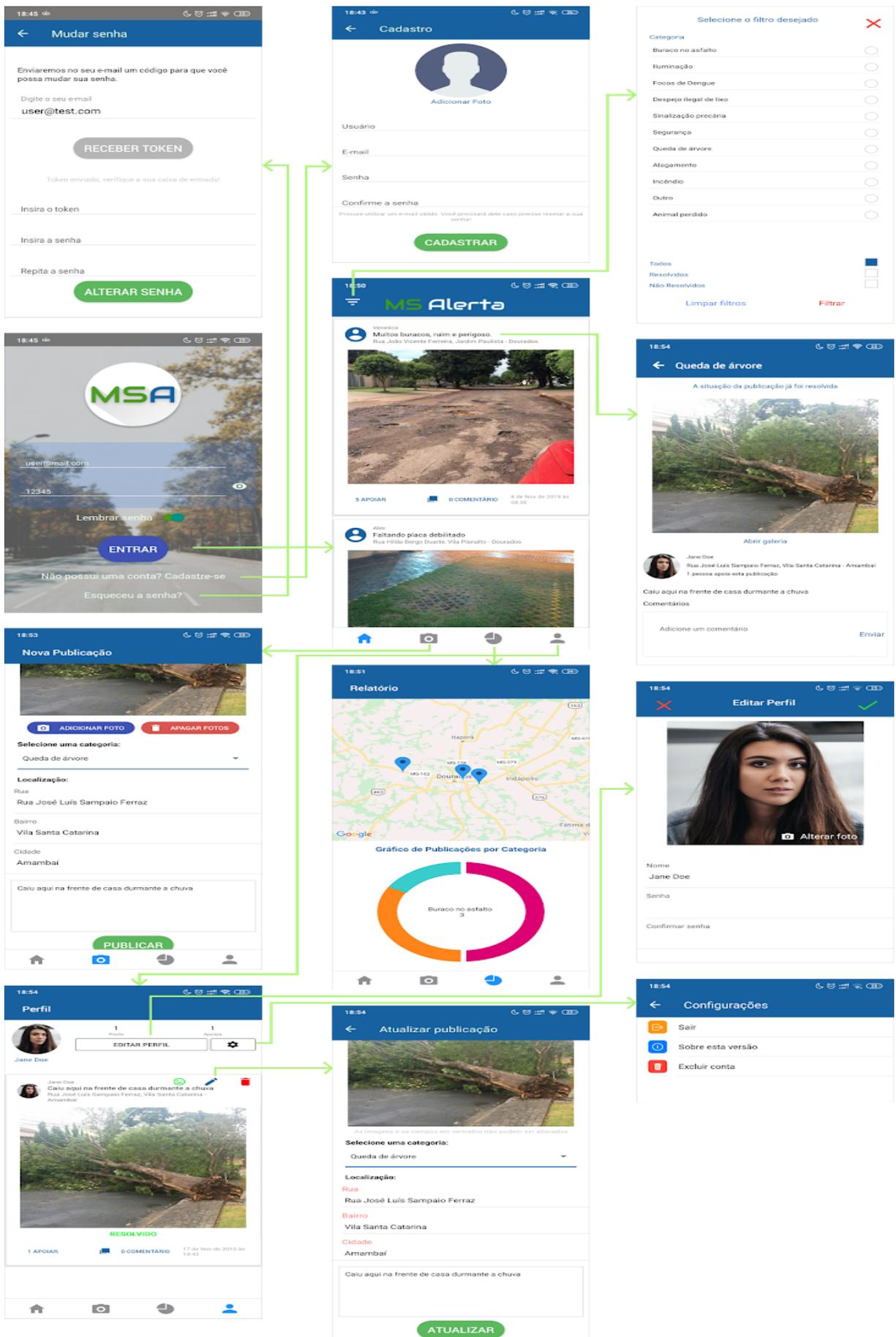


Figura 9: Diagrama do fluxo do aplicativo. Fonte: Elaborado pelo autor

5 DESENVOLVIMENTO

Após a coleta dos dados necessários para definir os parâmetros da aplicação e a realização de todo o estudo das tecnologias a serem usadas no mesmo, deu-se início ao desenvolvimento do sistema.

O sistema foi desenvolvido em etapas. Sendo que em cada etapa primeiramente era desenvolvido o *back-end* e então, após o *back-end* passar pelos testes, era desenvolvido o *front-end*. O resultado do desenvolvimento pode ser conferido nas Figuras 10, 11 e 12 que mostram algumas das telas principais da aplicação.

5.1 Tela de autenticação e feed

Caso o usuário esteja usando o aplicativo pela primeira vez ou tenha se desconectado, ele será direcionado para a tela de autenticação. Nesta tela o usuário já cadastrado pode fazer o seu *login* ou, caso tenha esquecido a senha, pode selecionar a opção "Esqueceu a senha?" e receber um *token* em seu e-mail para poder alterar a senha. Caso o usuário não tenha um cadastro ainda, basta acessar a opção "Não possui uma conta? Cadastre-se" e preencher os dados solicitados.

Caso o usuário já esteja "logado" ou após efetuar o *login* ele será direcionado para a tela principal do aplicativo, nela estão todas as publicações. No cabeçalho da tela encontra-se o filtro por meio do qual é possível filtrar as publicações por categoria ou situação (resolvido, não resolvido).

As publicações encontram-se dispostas em cards. Cada card contém o avatar e o nome do autor, uma descrição do problema, o endereço, até 3 fotos do problema, um botão para dar apoio, um botão de comentários e, caso a situação seja marcada como resolvida, também será exibida uma mensagem informando a solução do problema. Clicando na descrição do card o usuário é direcionado para a tela de detalhes da publicação, onde poderá ver toda a descrição e os comentários.

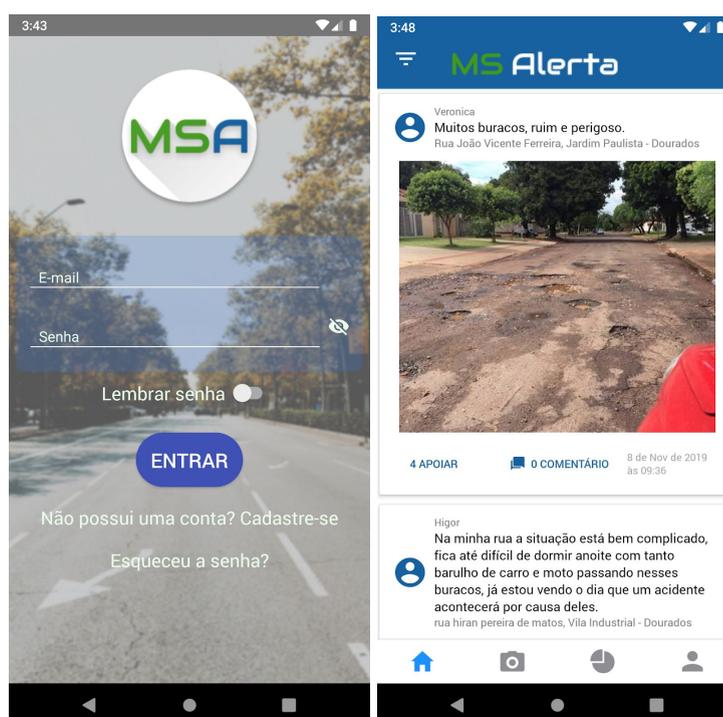


Figura 10 - Tela de autenticação e feed. Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2 Tela de publicação e relatórios

Na tela de publicação o usuário pode adicionar até 3 fotos do problema encontrado, selecionar a categoria e adicionar uma descrição. Os campos Rua, Bairro e Cidade são preenchidos automaticamente de acordo com as informações fornecidas pelo GPS do aparelho.

A tela de relatório apresenta um mapa e um gráfico de pizza. Cada fatia do gráfico representa uma categoria de publicações. Ao selecionar uma das fatias a quantidade de publicações relacionadas é mostrada e no mapa aparecem os marcadores nos locais onde a postagem foi feita. Quando o usuário clica em um marcador ele é redirecionado para a tela de detalhes da publicação.

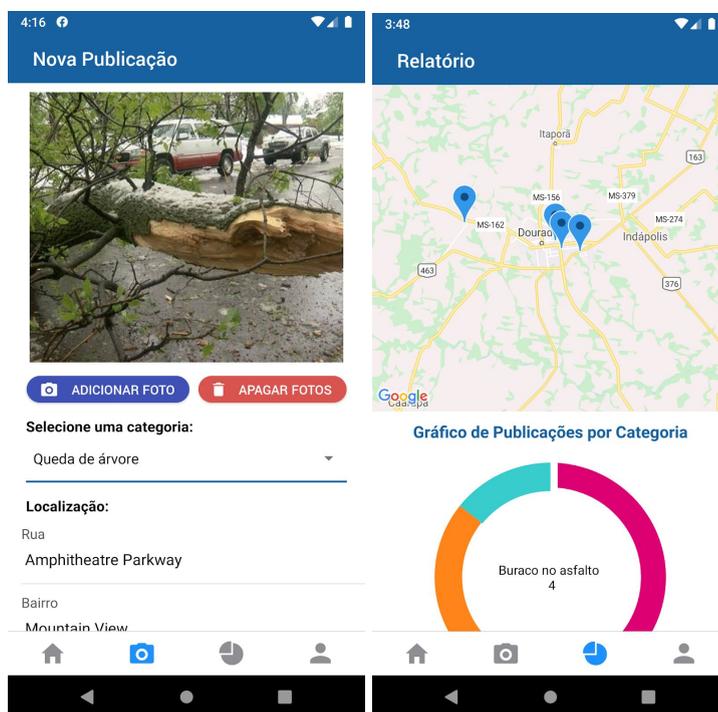


Figura 11 - Tela de publicação e relatórios. Fonte: Elaborado pelo autor

5.3 Tela de perfil

Nesta tela são exibidas as publicações feitas pelo usuário. também é apresentada a quantidade de publicações feitas e a quantidade de apoios recebidos.

Na tela de perfil o usuário pode gerenciar as suas publicações e também editar o próprio perfil alterando a foto, nome e senha.

Quando o usuário visualiza seus posts nesta tela, os cards das suas publicações possuem algumas opções a mais como a opção de apagar o post, editar ou alterar o status para "resolvido".



Figura 12 - Tela de perfil. Fonte: elaborado pelo autor

6 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA

Este capítulo tem como objetivo avaliar a proposta deste trabalho por meio de casos de teste e um questionário que avalia a satisfação do usuário em relação ao aplicativo MS Alerta, mostrando sua metodologia e discutindo os resultados obtidos. O questionário está disponível no Apêndice B.

6.1 Casos de Teste

Nesta seção são apresentados os casos de teste do aplicativo MS Alerta, onde foram escolhidas as principais funcionalidades da aplicação com o objetivo de testá-las e identificar onde houve êxitos e defeitos na estrutura interna para posteriormente propor possíveis correções em trabalhos futuros.

Os casos de teste que seguem foram executados por um estudante de Bacharelado em Engenharia de Computação do oitavo semestre na Universidade Federal da Grande Dourados, usou-se um dispositivo móvel com sistema operacional Android 9.0 e API nível 28. Considerou-se, para a execução, o conhecimento do estudante a respeito de todo o modelo operacional da aplicação móvel.

Tabela 10: Caso de Teste T1: Cadastro de usuário

Caso de Teste T1	Cadastro de usuário
Ambiente	Cadastro
Resumo	Este caso de teste tem como objetivo avaliar o êxito ao cadastrar um novo usuário
Entradas	O usuário na tela de login toca na opção “Não possui uma conta? Cadastre-se”, é direcionado para a tela de cadastro, na qual pode adicionar uma foto, preenche os campos: “Usuário”, “E-mail”, “Senha” e “Confirme a senha”. Após preencher todos os campos toca no botão “CADASTRAR”.
Resultado Esperado	Usuário é direcionado automaticamente para a tela principal.
Resultado Obtido	Esperado, usuário conseguiu realizar seu cadastro
Análise do Resultado	Fácil e instintivo para a realização do cadastro.
Observações	“Gostei muito do jeito que ficou organizado o cadastro”

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 11: Caso de Teste T2: Login de usuário

Caso de Teste T2	Login de usuário
Ambiente	Login
Resumo	Este caso de teste tem como objetivo avaliar o êxito ao realizar login
Entradas	O usuário na tela de login preenche os campos de “e-mail” e “senha” e toca no botão “ENTRAR”
Resultado Esperado	Usuário é direcionado para a tela principal.
Resultado Obtido	Usuário conseguiu realizar o Login sem problemas e com facilidade
Análise do Resultado	Os campos estão em bons locais, cores e a velocidade de login é boa.
Observações	Não houve observações

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 12: Caso de Teste T3: Postar nova publicação

Caso de Teste T3	Postar nova publicação
Ambiente	Nova Publicação
Resumo	Este caso de teste tem como objetivo avaliar o êxito ao ser publicado um novo problema urbano pelo usuário
Entradas	O usuário já autenticado se direciona para a tela de “Nova Publicação”, escolhe uma ou mais imagens para publicar, preenche o título do problema, escolhe a categoria, insere dados da localização(caso permissão de localização tenha sido recusada), por fim descreve o problema e envia a publicação por meio do botão “PUBLICAR”
Resultado Esperado	Usuário recebe mensagem de sucesso: “Publicação realizada com sucesso”, em seguida consegue visualizar sua publicação no topo da tela de feed.
Resultado Obtido	Usuário conseguiu publicar no aplicativo sobre um problema na cidade
Análise do Resultado	“Dei as permissões que o aplicativo necessita para fazer a publicação e consegui fazê-la sem problemas de maneira simplificada e prática”
Observações	Não houve observações

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 13: Caso de Teste T4: Editar publicação

Caso de Teste T4	Editar publicação
Ambiente	Atualizar Publicação
Resumo	Este caso de teste tem como objetivo avaliar o êxito ao ser editado uma publicação
Entradas	O usuário já autenticado se direciona para a tela de “Perfil”, seleciona a publicação que deseja editar. Ao ser direcionado para a tela “Atualizar Publicação” pode ser selecionado outra categoria, caso esteja incoerente e/ou editar a descrição.
Resultado Esperado	Usuário recebe mensagem de sucesso: “Sua publicação foi alterada com sucesso”
Resultado Obtido	A edição da publicação foi feita com sucesso
Análise do Resultado	“Editar minha publicação foi realizada sem problemas no meu perfil. O aplicativo conta com um affordance bom e fácil entendimento”
Observações	Não houve observações

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 14: Caso de Teste T5: Remover publicação

Caso de Teste T5	Remover publicação
Ambiente	Perfil
Resumo	Este caso de teste tem como objetivo avaliar o êxito ao ser removida uma publicação
Entradas	O usuário já autenticado se direciona para a tela de “Perfil” e toca no ícone de “lixeira”. Será exibido a seguinte mensagem: “Deseja mesmo remover esta publicação?”, então toque em “sim”.
Resultado Esperado	Usuário recebe mensagem de sucesso: “Sua publicação foi removida com sucesso”
Resultado Obtido	Exclusão da publicação sem problemas e com rapidez no processo
Análise do Resultado	“Assim como consegui publicar sem problemas, a exclusão da minha publicação ocorreu sem problemas”
Observações	Não houve observações

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 15: Caso de Teste T6: Filtrar publicações

Caso de Teste T6	Filtrar publicações
Ambiente	Tela principal
Resumo	Este caso de teste tem como objetivo avaliar o êxito ao ser filtrado uma categoria de problema urbano
Entradas	O usuário já autenticado na tela principal, toca no ícone de filtro ao canto superior esquerdo, seleciona o filtro desejado e por fim toca em “Filtrar”.
Resultado Esperado	Mostrar publicações na tela principal com a categoria selecionada no filtro.
Resultado Obtido	Dado o filtro escolhido foi possível usa-lo com sucesso
Análise do Resultado	“Pesquisei por um problema específico e consegui encontrar onde estavam na região”
Observações	Não houve observações

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 16: Caso de Teste T7: Relatório

Caso de Teste T7	Relatório
Ambiente	Relatório
Resumo	Este caso de teste tem como objetivo identificar a quantidade de problemas urbanos publicados por categoria e identificá-los no mapa
Entradas	O usuário já autenticado, direciona-se para a tela de “Relatório”, seleciona uma “fatia” de categoria no gráfico.
Resultado Esperado	Mostrar publicações de acordo com a categoria selecionada no mapa. Cada publicação deve pertencer a categoria selecionada no gráfico além de ser possível selecioná-la para ver em detalhes e/ou comentar.
Resultado Obtido	Esperado
Análise do Resultado	“Pode vir a ser muito útil, tanto para os usuários quanto para os órgãos públicos responsáveis por cuidar de todos os problemas ali notificados”
Observações	“Percebi que quando estou na opção de visualizar os mapas, no menu “sinalização precária” meu aparelho apresentava um bug quando eu tentava utilizar o “zoom”, eu não conseguia fazer a ação. Com as outras opções

	do mesmo menu era possível. *Uma sugestão seria que no mesmo menu do mapa, dado que já dei zoom no mapa, quando troco de opção, meu zoom não resetar”
--	--

Fonte: Elaborado pelo autor.

6.2 Avaliação de Satisfação do Usuário

Esta seção apresenta um estudo do perfil dos usuários responsáveis por avaliar o aplicativo, com base no questionário que foi respondido por eles.

6.2.1 Perfil dos Avaliadores

Foram selecionados 15 avaliadores para a aplicação. Segue o perfil:

- Dentre os avaliadores 20% são estudantes, 33,3% atuam na área de TI e 46,7% atuam em outras áreas, entre eles: empresário, funcionário público, pedagogo, professor, cabeleireiro, militar e caixa de banco;
- Idade média de 25 anos;
- 53,3% dos avaliadores eram do sexo masculino e 46,7% do sexo feminino;
- Em relação a usabilidade com aplicativos móveis em uma escala de 1 a 5, sendo 1 iniciante e 5 experiente, dentre os avaliadores 13,3% marcaram nível 3, 33,3% marcaram nível 4 e 53,3% marcaram nível 5;
- No que tange a utilização de outros aplicativos semelhantes ao MS Alerta, dentre os avaliadores, 100% afirmaram nunca ter utilizado;
- Em relação à importância de um aplicativo como o MS Alerta para reportar problemas urbanos visando a resolução dos mesmos em uma escala de 1 a 5, sendo 1 totalmente desnecessário e 5 extremamente importante, dentre os avaliadores, 26,7% marcaram nível 4 e 73,3% marcaram nível 5.

6.2.2 Metodologia da Avaliação

A realização de pesquisas de opinião, especialmente por meio da aplicação de questionários, está entre as técnicas mais utilizadas para avaliação de usabilidade [SHNEIDERMAN 98]. O questionário para avaliação da satisfação do usuário em relação ao aplicativo MS Alerta foi feito com base na norma ISO 9241, que se refere a usabilidade, ou seja, o quão simples e fácil uma interface de um

software pode ser utilizado pelo usuário. Para o preenchimento do questionário optamos por utilizar a aplicação Google Forms. O formulário divide as questões em sete princípios(seções) de usabilidade, de acordo com os princípios de usabilidade:

- **Adequação à tarefa:** Avalia se o sistema dá ao usuário suporte suficiente para que as tarefas sejam executadas de maneira eficiente e efetiva.
- **Auto-descrição:** Avalia se cada passo do programa é imediatamente compreensível por meio de avisos do sistema ou de explicações quando solicitadas.
- **Controlabilidade:** Avalia se o software permite que o usuário inicie e controle a direção e o ritmo da interação.
- **Conformidade com as Expectativas do Usuário:** Avalia se o software é consistente e corresponde às características individuais do usuário como tarefa, conhecimento, educação, experiência e convenções usualmente aceitas.
- **Tolerância a Erros:** Avalia se o software atinge os resultados esperados apesar de erros evidentes na entrada, requerendo nenhuma ou mínima ação corretiva por parte do usuário.
- **Suporte à Individualização:** Avalia se o software é facilmente modificado de forma a adequar-se às necessidades das tarefas do usuário, preferências e experiência individuais.
- **Adequação ao Aprendizado:** Avalia se o software suporta e guia o usuário no aprendizado do uso do sistema.

As respostas estão separadas em dois pólos, o esquerdo descreve o extremo negativo da qual o usuário discorda fortemente, e o direito descreve o extremo positivo no qual o usuário concorda fortemente. Os valores possíveis para as respostas variam entre 1 e 7, sendo quanto mais próximo da alternativa marcada estivesse do polo esquerdo mais o usuário discordava da frase, e quanto mais próximo a alternativa marcada estivesse da extremidade direita, mais o usuário concordava com a frase.

Os resultados foram baseados nas equações seguindo a métrica da avaliação de satisfação do usuário na ISO 9241, são elas:

(1) Média Geral da Questão

$$MGQ = \frac{\Sigma(\text{Notas da questão})}{\text{Quantidade de avaliadores}}$$

(2) Média Individual da Seção

$$MIS = \frac{\Sigma(\text{Notas das questões da seção})}{\text{Quantidade de questões da seção}}$$

(3) Desvio Padrão da Seção

$$DP = \sqrt{\frac{\Sigma(MGQ_i - MIS_s)^2}{\text{Quantidade de questões da seção}}}$$

As equações que definem as médias, tanto Média Geral da Questão (MGQ) quanto a Média Individual da Seção (MIS) resultam como métricas de avaliação por princípio para sabermos em qual delas a aplicação deixou a desejar e qual se destacou mais, enquanto o desvio padrão distingue se dado conjunto de médias das questões de um determinado princípio é uniforme mensurando a confiança dos cálculos, que segundo Clegg(1987), esta é uma das medidas estatísticas comumente usadas para demonstrar a variabilidade dos dados.

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta uma discussão acerca dos resultados obtidos com a avaliação de Satisfação do Usuário. Os valores finais foram aproximados para duas casas decimais.

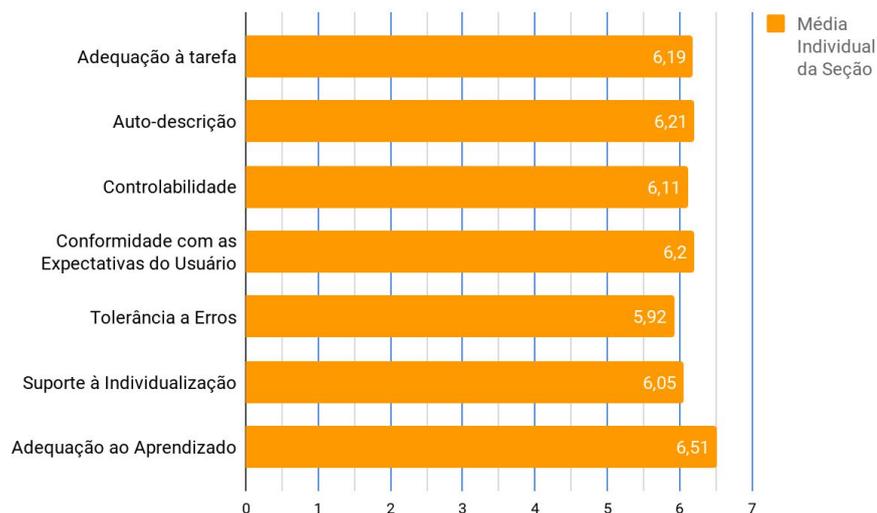


Figura 13 - Gráfico do resultado da média de cada seção da Avaliação de Satisfação do Usuário.
Fonte: Elaborado pelo autor

O gráfico da Figura 13 apresenta as notas médias de cada seção. Dentre as 7 seções, a "Adequação ao Aprendizado" obteve a maior média com o valor de 6,51 concluindo que a aplicação guia por si só o aprendizado pela utilização, enquanto que a seção "Tolerância a Erros" teve a menor média com o valor de 5,92 rematando que houve falhas na detecção de prevenção de erros com dados de entrada e usuários, em partes, não obtiveram resultados desejados. Nas próximas subseções serão apresentados os resultados referentes a cada seção da avaliação.

A tabela 17 a seguir, apresenta a média geral de cada questão, bem como a média geral e desvio padrão em cada princípio analisado. Adequação à tarefa foi o princípio com o maior desvio padrão, ou seja, a média não se mostrou tão uniforme quanto às outras, um fator que corroborou foi o fato da questão 2 que refere-se a automatização de tarefas repetitivas ter obtido a menor média entre todas as questões do formulário. No princípio de auto-descrição a questão 5 teve a menor média em relação às outras talvez pelo fato da aplicação não proporcionar automaticamente explicações sensíveis ao contexto. Na controlabilidade, ao que se diz respeito à suporte de troca de máscaras e menus individuais foi a questão com menor média (questão 3) uma vez que o aplicativo não possui tais funcionalidades. A conformidade com as expectativas do usuário obteve o segundo valor com menor desvio padrão, ou seja, baixa divergência entre as médias das questões indicando que o aplicativo traz consistência e adequação às características do usuário

(experiência, grau de instrução e conhecimento). Tolerância a erros foi o princípio com menor desvio padrão entre todos, o que mostra que as médias das questões foram as de menor divergência, basta analisar as baixas médias por questão do mesmo, indicando que o aplicativo não auxilia tão bem quanto esperado a detecção e prevenção de erros de entrada. No suporte à individualização no que se diz respeito a criação de novas utilidades para o aplicativo (questão 1) obteve a menor média do princípio pelo fato do aplicativo ser bem específico para a sua utilidade não sendo possível criar outras utilidades. O princípio de adequação ao aprendizado obteve médias elevadas em suas questões sendo as duas maiores questões a 4 e 5, referindo que o aplicativo é projetado de forma que o que é aprendido é facilmente memorizado e aprende-se facilmente a utilizá-lo sem apoio externo ou até mesmo um manual, respectivamente.

Tabela 17: Média geral das questões de cada seção (princípio), média individual da seção e desvio padrão

	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5	MIS	Desvio Padrão
Adequação à tarefa	6,33	5,40	6,13	6,60	6,47	6,19	0,42
Auto-descrição	6,33	6,53	6,20	6,27	5,73	6,21	0,26
Controlabilidade	6,13	6,40	5,67	6,07	6,27	6,11	0,25
Expectativas do Usuário	6,40	5,93	6,20	6,13	6,33	6,20	0,16
Tolerância a Erros	6,13	6,07	5,87	5,80	5,73	5,92	0,15
Suporte à Individualização	5,60	5,93	6,53	6,27	5,93	6,05	0,32
Adequação ao Aprendizado	6,67	6,00	6,40	6,73	6,73	6,51	0,28

Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir é apresentado as porcentagens de votos por nota em cada princípio (tabela 18), para uma maior compreensão dos princípios que obtiveram maior ou pior destaque em relação a todas as notas atribuídas pelo avaliadores.

Tabela 18: Porcentagem de votos por nota em cada seção (princípio)

	Notas 1	Notas 2	Notas 3	Notas 4	Notas 5	Notas 6	Notas 7
Adequação à tarefa	0,00%	1,33%	0,00%	4,00%	17,33%	28,00%	49,33%
Auto-descrição	0,00%	0,00%	0,00%	5,33%	13,33%	36,00%	45,33%
Controlabilidade	0,00%	0,00%	0,00%	2,66%	22,66%	36,00%	38,66%
Expectativas do Usuário	0,00%	0,00%	0,00%	1,33%	13,33%	49,33%	36,00%
Tolerância a Erros	0,00%	0,00%	0,00%	16,00%	16,00%	28,00%	40,00%
Suporte à Individualização	0,00%	1,33%	1,33%	8,00%	10,66%	37,33%	41,33%
Adequação ao Aprendizado	0,00%	0,00%	1,33%	2,66%	6,66%	22,66%	66,66%

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com os resultados alcançados, todas as questões e seções apresentaram resultados de satisfação acima da nota intermediária, no caso 4 e a respeito do desvio padrão de cada seção, conclui-se que estes foram todos próximos de 0, logo o conjunto de dados são considerados uniforme e próximos da média, que partindo de cada média individual da seção esta seria o número 6. Indicando que os usuários demonstraram-se satisfeitos em todos os sete princípios medidos, com a usabilidade proposta pelo aplicativo MS Alerta.

Logo, podemos concluir que existem questões pontuais que podem melhorar. O aplicativo apresentou alguns problemas com relação à renderização de imagens, pois, como as imagens estão armazenadas na “nuvem” se a conexão com a Internet estiver ruim, as imagens acabam demorando para renderizar e também quanto à permissão de acesso à localização do usuário, quando esta é negada o usuário não consegue postar uma nova publicação, tendo que ativa-la nas configurações nativas do aparelho móvel. Isso pode justificar o fato de que o princípio de Tolerância a Erros obteve a menor média dentre os princípios avaliados.

Em relação ao princípio de Adequação ao aprendizado, o aplicativo demonstrou ser de fácil utilização com bons resultados, tendo a maior nota média dentre os sete princípios avaliados, como apresenta o gráfico da Figura 13. Apesar

de não ter existido nenhum tipo de treinamento prévio à utilização do aplicativo por parte dos avaliadores, eles conseguiram aprender, de forma rápida, a usufruir das principais funcionalidades.

CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou uma proposta de aplicação móvel para reportar problemas urbanos, no fito de auxiliar a população nas denúncias de irregularidades encontradas nas cidades de Amambai/MS e Dourados/MS. Além disso, também foi realizado um estudo comparativo entre diferentes sistemas com propostas semelhantes, que serviu como uma das bases para o processo de identificação e especificação dos requisitos funcionais e não funcionais do aplicativo. Foi exposto também o projeto de arquitetura de alto nível da aplicação juntamente com o projeto de interface de usuário. Por fim, foi realizada uma avaliação da proposta por meio de casos de testes e a avaliação de satisfação do usuário, obtendo resultados importantes para o prosseguimento do desenvolvimento do aplicativo.

O aplicativo MS Alerta está publicado na loja de aplicativos Play Store disponível para Android, portanto ele ainda não está disponível na lojas de aplicativos iOS (App Store) por restrições financeiras.

A expectativa é que as contribuições deste trabalho auxiliem futuras melhorias de software, assim como a geração de novos requisitos. Algumas melhorias já identificadas e trabalhos futuros para o aplicativo foram:

- Integrar no sistema a prefeitura ou órgãos públicos responsáveis pelos problemas urbanos de acordo com a cidade;
- Desenvolver uma página web na qual a prefeitura ou órgãos públicos consigam acompanhar e gerenciar os problemas urbanos publicados pela população. Esta página (*front-end*) seria capaz de conectar com a API (*back-end*) desenvolvida neste trabalho;
- Especificar melhor as mensagens de erros, provindas do servidor (*back-end*), exibidas para o usuário de forma que ele tenha total condição de identificar o problema ocorrido;
- Aproveitar o código desenvolvido neste trabalho e propor um financiamento para publicação do aplicativo na App Store e disponibilizá-lo também para a plataforma IOS.

REFERÊNCIAS

A Jornada do React Native na Globo.com. Disponível em: <https://www.infoq.com/br/presentations/a-jornada-do-react-native-na-globo-com/?itm_source=infoq&itm_medium=related_content_link&itm_campaign=relatedContent_presentations_clk>. Acesso em 08 abr. 2019.

CAMPOS, E. **Comunicação Móvel no Contexto Brasileiro**. In: LEMOS, André.

CHODOROW, K. **MongoDB: The Definitive Guide**. 2. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013.

CLEGG, F. Introduction to statistics I: descriptive statistics. Br J Hospital Med. 1987;37:356-67.

CUNHA, M. A.; PRZEYBILOVICZ, E.; MACAYA, J. F. M., & Burgos, F. (2016). **Smart Cities: transformação digital de cidades**. São Paulo: FGV EAESP. Recuperado em 14 de janeiro de 2018, de http://ceapg.fgv.br/sites/ceapg.fgv.br/files/u60/smart_cities_bra_versao_final.pdf.

Empresas que usam React no Brasil. Disponível em: <<https://github.com/react-brasil/empresas-que-usam-react-no-brasil>>. Acesso em 08 abr. 2019.

FARIAS, A. S. de; MARCON, J. P.; SCHMITT, D. P; SIEBENEICHLER, K. M. **Infraestrutura urbana sustentável: conceitos e aplicações sob a perspectiva do arquiteto e do urbanista**. **Caderno de Arquitetura e Urbanismo**, Minas Gerais, v. 25, n. 36, p.164-205, jul. 2018. Semestral.

How are 10 Global Companies Using Node.js in Production? Disponível em: <<https://www.tothenew.com/blog/how-are-10-global-companies-using-node-js-in-production/>>. Acesso em 05 mai. 2019

JENKINS, Henry. **Cultura da convergência**. São Paulo: Aleph, 2008.

JOSGRILBERG, Fabio (orgs.). **Comunicação e Mobilidade**. Salvador, EDUFBA, 2009. Pg. 11 – 18

MEDEIROS, M. A. et al.: **ISO 9241: uma proposta de utilização da norma para avaliação do grau de satisfação de usuários de software**. 1999.

MongoDB. What is MongoDB? Disponível em:
<<https://www.mongodb.com/what-is-mongodb/>>. Acesso em 15 abr. 2019.

PNAD Contínua TIC 2017: Internet chega a três em cada quatro domicílios do país. Disponível em:
<<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23445-pnad-continua-tic-2017-internet-chega-a-tres-em-cada-quatro-domicilios-do-pais>>. Acesso em 09 abr. 2019.

População brasileira passa de 20,7 milhões em 2017. Disponível em:
<<http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2017/08/populacao-brasileira-passa-de-207-7-milhoes-em-2017>>. Acesso em 07 abr. 2019.

População brasileira ultrapassa 208 milhões de pessoas, revela IBGE. Disponível em:
<<http://www.brasil.gov.br/noticias/cidadania-e-inclusao/2018/08/populacao-brasileira-ultrapassa-208-milhoes-de-pessoas-revela-ibge>> Acesso em 07 abr. de 2019.

Projeção da população. Disponível em:
<<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em 07 abr. 2019.

Projeção da População 2018: número de habitantes do país deve parar de crescer em 2047. Disponível em:
<<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/21837-projecao-da-populacao-2018-numero-de-habitantes-do-pais-deve-parar-de-crescer-em-2047>>. Acesso em: 09 abr. 2019.

React Native no Banco do Brasil: Como RN nos faz poupar 1500 horas por projeto. Disponível em:
<<https://www.infoq.com/br/presentations/react-native-no-banco-do-brasil-como-rn-nos-faz-poupar-1500-horas-por-projeto/>> Acesso em 08 abr. 2019.

SHNEIDERMAN, B. . **Designing the user interface: strategies for effective human computer-interaction**. 3. ed. EUA: Addison-Wesley, 1998.

VIEIRA FILHO, D. de S; SILVA, F. B da; VERA, R. L. O. de M; NOBREGA, F. A. R. da. **Infraestrutura urbana: infraestrutura e o crescimento populacional no Brasil. Revista Eletrônica da Fanese**, Aracaju, v. 4, n. 1, set. 2015.

WATANABE, E. **Um método para paralelização automática de workflows intensivos em dados**. Tese (Obtenção do Título Mestre em Ciências) –Instituto de Matemática e Tecnologia, Universidade de São Paulo. São Paulo. p. 2017.

Sobre o participact brasil. Disponível em:
<<http://www.participact.com.br/home/sobre/>>. Acesso em 22 jun. 2019

VOCÊ SABIA? A Prefeitura de Jataí disponibiliza aplicativo gratuito para a população enviar demandas sobre semáforos e iluminação pública. Disponível em:
<<https://www.jatai.go.gov.br/voce-sabia-a-prefeitura-de-jatai-disponibiliza-aplicativo-gratuito-para-a-populacao-enviar-demandas-sobre-semaforos-e-iluminacao-publica/>>. Acesso em: 22 jun. 2019

Qué es Mosquito Alert. Disponível em:
<<http://www.mosquitoalert.com/proyecto/que-es-mosquito-alert/>>. Acesso em: 22 jun. 2019

Snap Send Solve About. Disponível em: <<https://www.snapsendsolve.com/about>>. Acesso em: 22 jun. 2019

Who's using React Native?. Disponível em:
<<https://facebook.github.io/react-native/showcase>> Acesso em 08 abr. 2019.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA A COMUNIDADE

11/11/2019

Questionário para Projeto de TCC UFGD - Aplicativo Mobile abrangendo Problemas Urbanos

Questionário para Projeto de TCC UFGD - Aplicativo Mobile abrangendo Problemas Urbanos

Somos acadêmicos do curso de Sistemas de Informação da UFGD e o questionário a seguir é referente a uma pesquisa de coleta de dados que auxiliará no desenvolvimento de um aplicativo mobile para o nosso trabalho de conclusão de curso.

A ideia do aplicativo consiste em um ambiente online que possibilite a população informar o poder público sobre problemas urbanos identificados em sua comunidade. Dessa forma, permitir que a prefeitura, ao tomar conhecimento, responda a essas publicações esclarecendo os cidadãos sobre a viabilidade ou inviabilidade da solução para esses problemas, prazos e outras informações.

***Obrigatório**

1. Em qual cidade você mora? *

Marcar apenas uma oval.

- Dourados
 Amambai
 Outra

2. Com que frequência você utiliza o seu Smartphone? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Não utilizo	<input type="radio"/>	Utilizo com muita frequência									

3. Qual o sistema operacional do seu smartphone? *

Marcar apenas uma oval.

- Android
 IOS (iPhone)

4. Atualmente, você costuma comunicar os órgãos responsáveis quando encontra algum problema urbano? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

5. Em caso afirmativo da resposta anterior, qual/ quais meio(s) você utiliza para comunicar? *

Marcar apenas uma oval.

- Telefone
 E-mail
 Redes sociais
 Outro: _____

6. Qual o tempo médio entre a sua comunicação e a resposta ou solução? *caso não entre em contato, pode responder com base em casos conhecidos

Marcar apenas uma oval.

- A solução costuma ocorrer em menos de uma semana
- A solução ocorre em até um mês
- A solução leva mais de 3 meses para ocorrer
- Apenas uma resposta vaga, mas sem solução
- Não há resposta nem solução

7. Qual(is) o(s) maior(es) problema(s) urbano(s) encontrado(s) na sua região? *

Marque todas que se aplicam.

- Buracos nas ruas
- Despejo de lixo ilegal
- Falta ou problemas de sinalização
- Falta ou problemas de iluminação pública
- Focos de dengue
- Alagamentos
- Árvores (caídas devido a chuva, causando risco à fiação elétrica, entre outros)
- Segurança
- Animal perdido ou morto
- Incêndios
- Outros

8. Caso a resposta da pergunta anterior seja "Outros", por favor nos informe abaixo

9. Quão interessado(a) você estaria em um aplicativo que ofereça um espaço para que você possa informar os problemas que você observa na sua região e para que a prefeitura tome conhecimento? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muito baixa	<input type="radio"/>	Muito alta									

Quais dessas categorias você mais gostaria que o aplicativo tivesse para você reportar?

Selecione as opções conforme o seu nível de interesse

10. Buracos na rua *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pouco interesse	<input type="radio"/>	Muito interesse									

11. Despejo de lixo ilegal **Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pouco interesse	<input type="radio"/>	Muito interesse									

12. Falta ou problemas de sinalização **Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pouco interesse	<input type="radio"/>	Muito interesse									

13. Falta ou problemas de iluminação pública **Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pouco interesse	<input type="radio"/>	Muito interesse									

14. Focos de dengue **Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pouco interesse	<input type="radio"/>	Muito interesse									

15. Alagamento **Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pouco interesse	<input type="radio"/>	Muito interesse									

16. Árvores **Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pouco interesse	<input type="radio"/>	Muito interesse									

17. Segurança (locais em que falta iluminação ou a prefeitura poderia solicitar uma patrulha mais frequente) *não substitui o 190 **Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pouco interesse	<input type="radio"/>	Muito interesse									

18. Animal perdido ou morto **Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pouco interesse	<input type="radio"/>	Muito interesse									

19. Incêndios (locais com queimadas ilegais onde a prefeitura poderia realizar uma conscientização da comunidade) *não substitui o 193 **Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pouco interesse	<input type="radio"/>	Muito interesse									

20. Adicionaria mais alguma categoria? Qual?

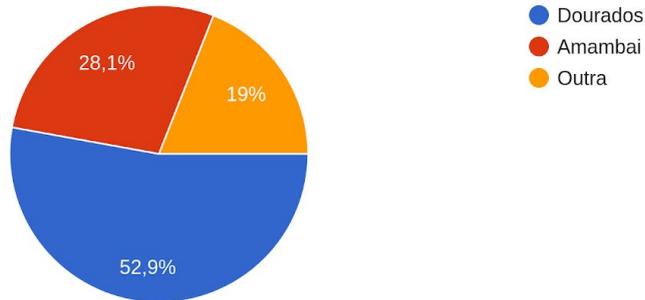
21. Quais as suas expectativas para uma aplicação desse modelo?

22. Deixe o seu e-mail aqui caso tenha interesse em receber uma versão Beta do aplicativo

APÊNDICE B - RESUMO DAS REPOSTAS DO QUESTIONÁRIO

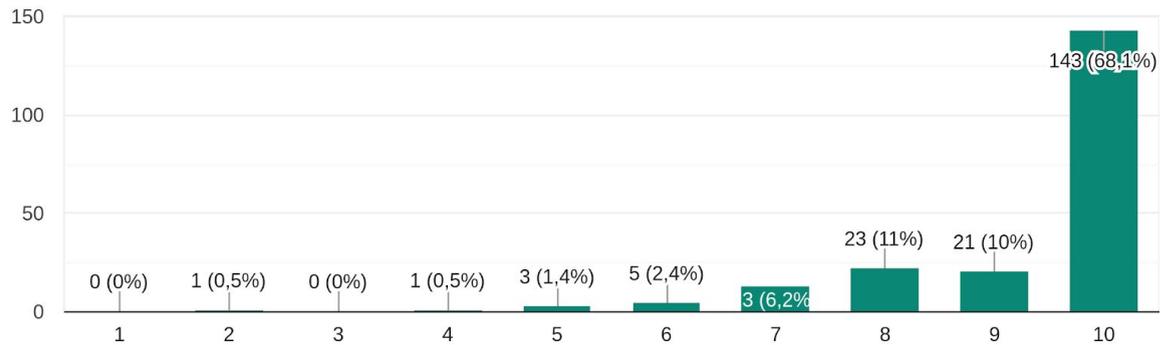
Em qual cidade você mora?

210 respostas



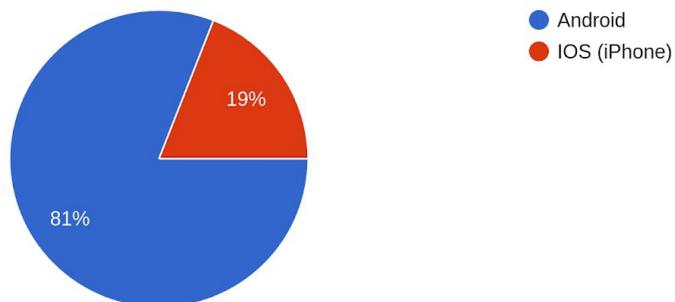
Com que frequência você utiliza o seu Smartphone?

210 respostas



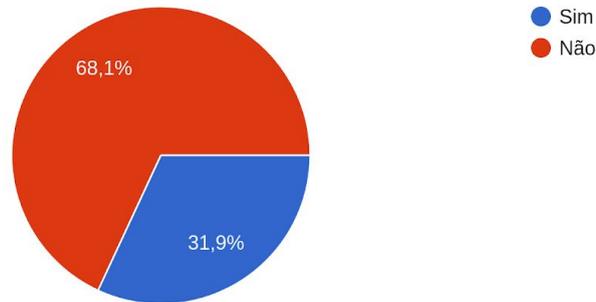
Qual o sistema operacional do seu smartphone?

210 respostas



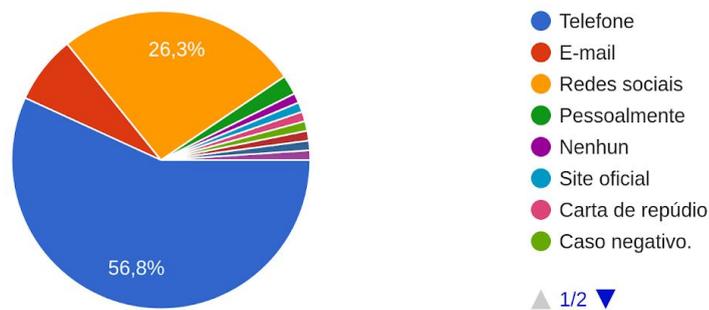
Atualmente, você costuma comunicar os órgãos responsáveis quando encontra algum problema urbano?

210 respostas



Em caso afirmativo da resposta anterior, qual/ quais meio(s) você utiliza para comunicar?

95 respostas



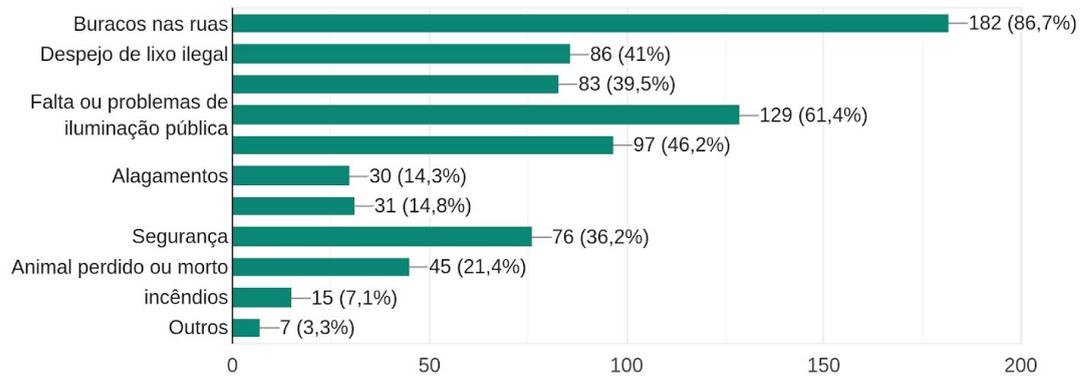
Qual o tempo médio entre a sua comunicação e a resposta ou solução? *caso não entre em contato, pode responder com base em casos conhecidos

168 respostas



Qual(is) o(s) maior(es) problema(s) urbano(s) encontrado(s) na sua região?

210 respostas



Caso a resposta da pergunta anterior seja "Outros", por favor nos informe abaixo

8 respostas

Buracos nas ruas

Problema com a iluminação pública

Crescente de moradores de rua

Queimada de lixo

Espaço público depredado, bueiro aberto, boca de lobo destampada

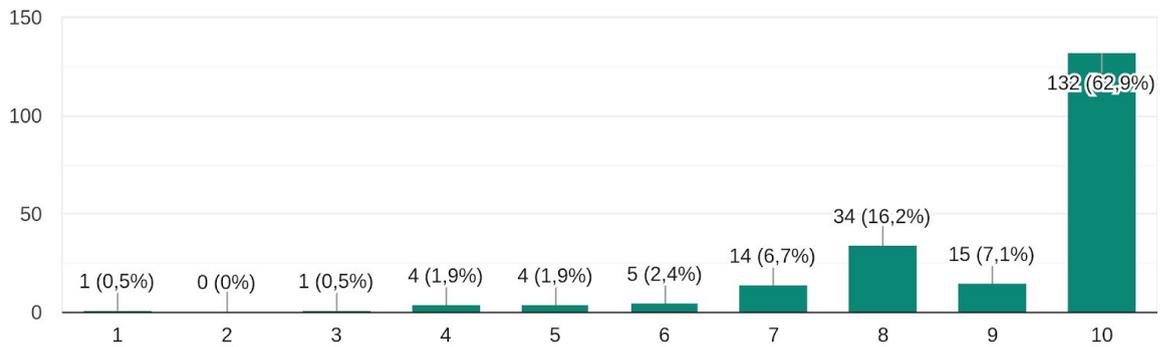
Terrenos sujos

Abandono dos parques e outros lugares públicos

O transporte coletivo é desumano. poucos ônibus rodando e sempre cheios. Passageiros parecem "sardinha enlatada".

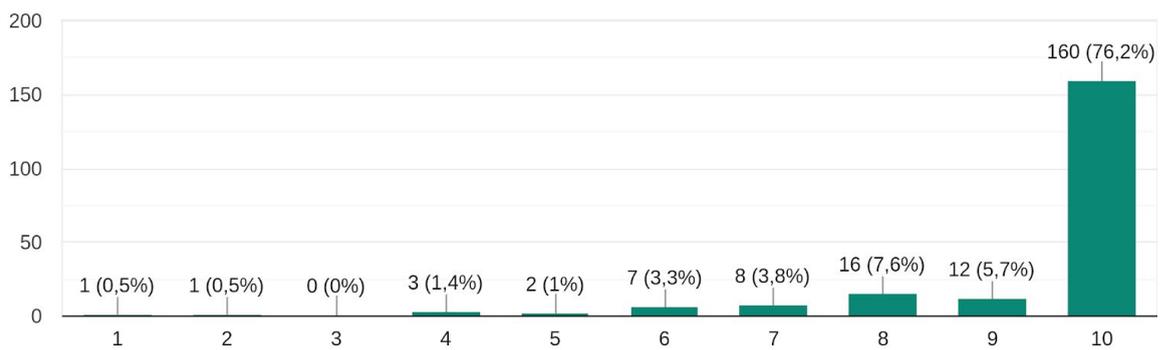
Quão interessado(a) você estaria em um aplicativo que ofereça um espaço para que você possa informar os problemas que você observa na sua região e para que a prefeitura tome conhecimento?

210 respostas



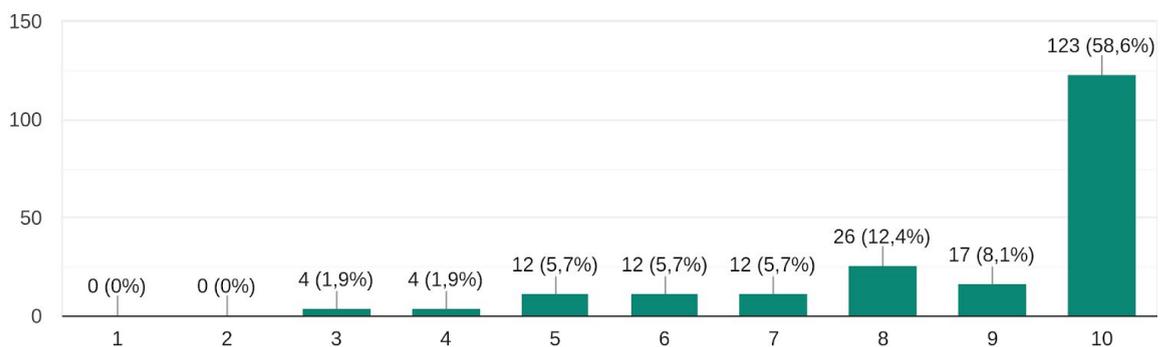
Buracos na rua

210 respostas



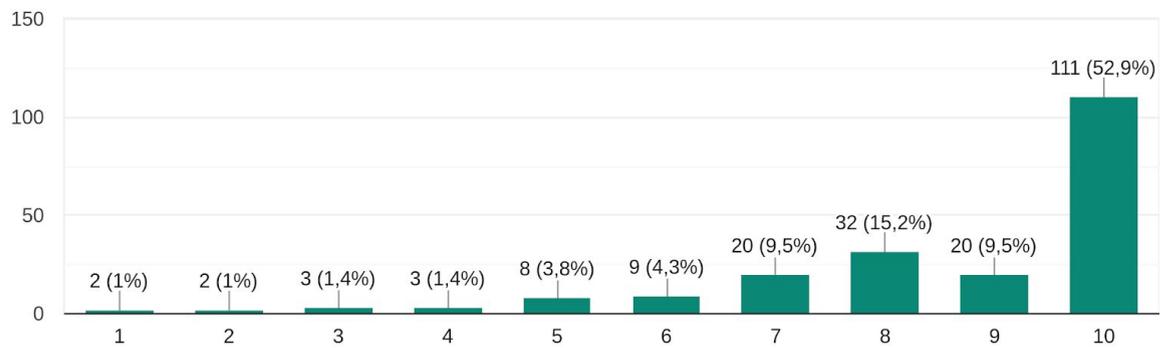
Despejo de lixo ilegal

210 respostas



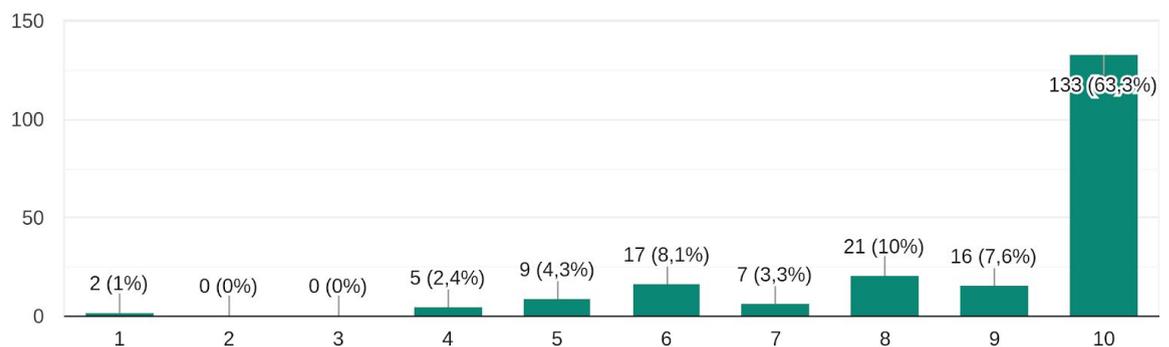
Falta ou problemas de sinalização

210 respostas



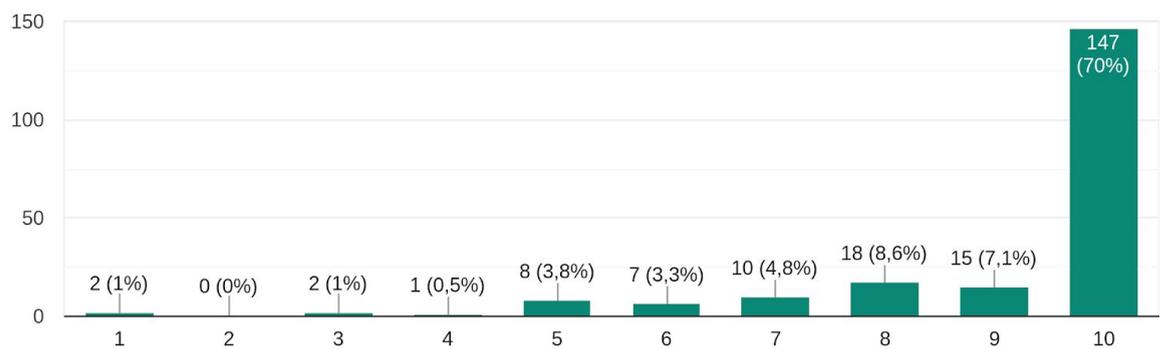
Falta ou problemas de iluminação pública

210 respostas



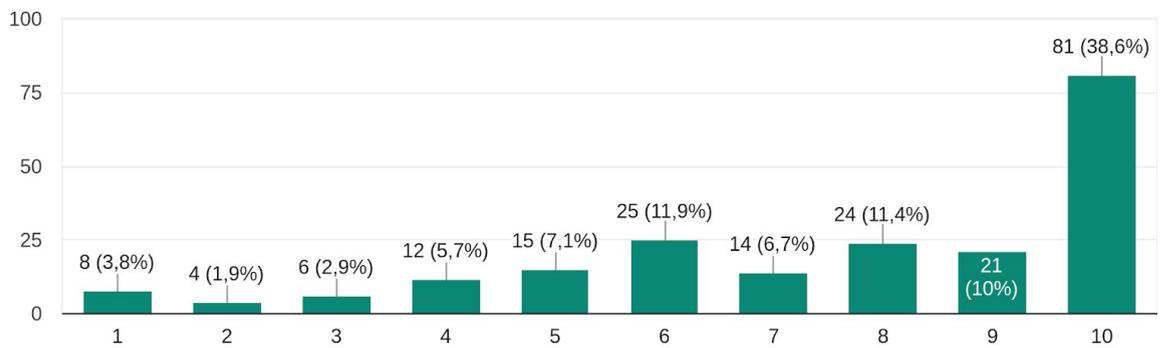
Focos de dengue

210 respostas



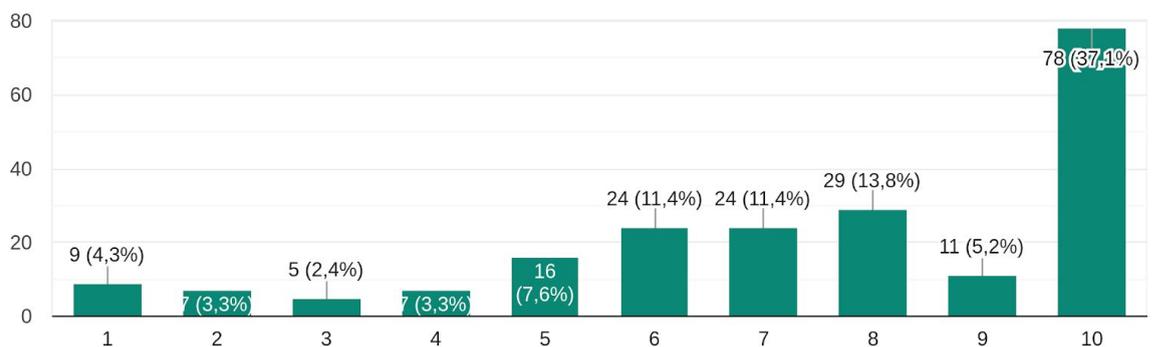
Alagamento

210 respostas



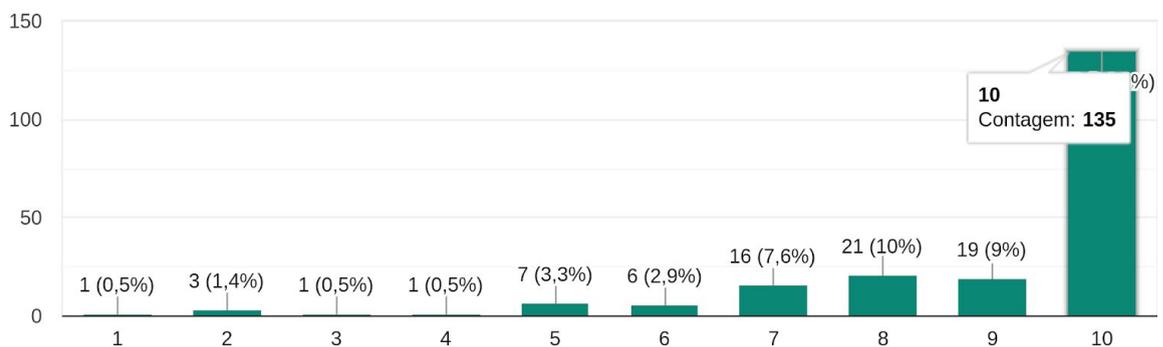
Árvores

210 respostas



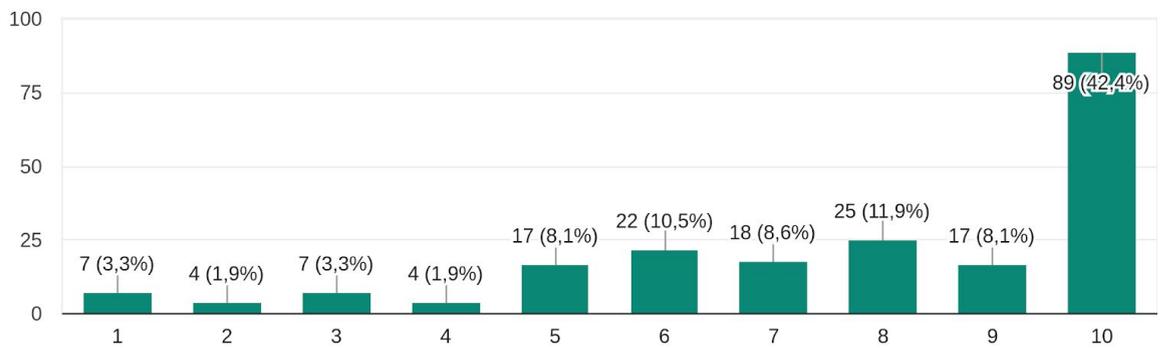
Segurança (locais em que falta iluminação ou a prefeitura poderia solicitar uma patrulha mais frequente) *não substitui o 190

210 respostas



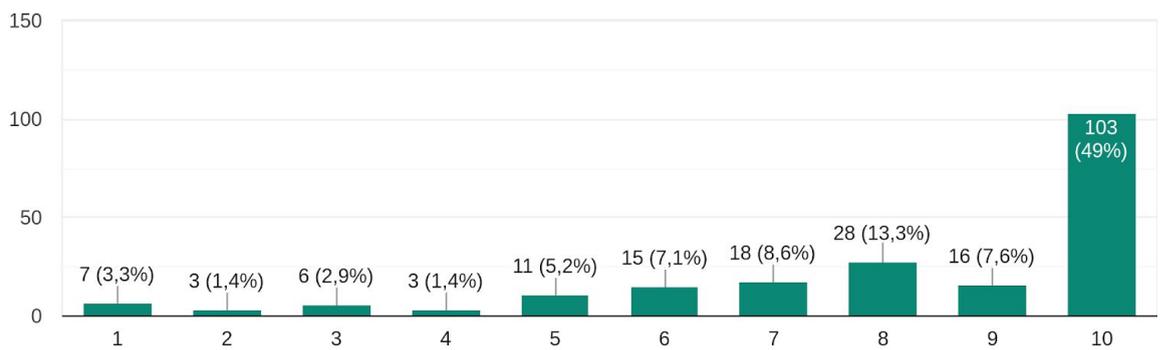
Animal perdido ou morto

210 respostas



Incêndios (loais com queimadas ilegais onde a prefeitura poderia realizar uma conscientização da comunidade) *não substitui o 193

210 respostas



Adicionaria mais alguma categoria? Qual?

31 respostas

- Patrimônio público depredado, boca de lobo aberta, bueiro entupido/destampada, espaço público precisando de manutenção (canteiros, banheiros públicos, escola, posto de saúde)
- Terrenos baldios com muita sujeira/mato
- Que as áreas de lazer da cidade fossem mais cuidadas exemplo campo de futebol
- Saúde pública
- Terrenos sujos
- Alguma categoria "Outros" para que qualquer problema possa ser passado
- poluição sonora e perturbação de sossego
- locais onde há perturbação da ordem pública(mais relacionada ao som alto)
- Envenenamento de animais na cidade

Quais as suas expectativas para uma aplicação desse modelo?

81 respostas

- As melhores possíveis
- Muito boas!
- Respostas rápidas a minha solicitações.
- Creio que seja uma ótima forma de empoderar a população, além de ser um modo de estimular a sociedade a acompanhar os avanços tecnológicos inevitáveis que a globalização causa. Atualmente, com a rapidez das comunicações causada, principalmente, pela conexão de internet e produção em massa de aparelhos celulares, é necessário inovações como essa, que auxiliam e demonstram preocupação em integrar novas possibilidades.
- Seria muito bom
- Boa, faz falta uma aplicação assim.
- Melhorias entre a população e o ente público

APÊNDICE C - FORMULÁRIO DE SATISFAÇÃO DO USUÁRIO

11/11/2019

Perfil do Avaliador

Perfil do Avaliador

O objetivo desta seção é efetuar um levantamento estatístico do perfil dos avaliadores do aplicativo MS Alerta. Observações: o anonimato é garantido e ao responder este questionário você concorda em ceder as informações de forma voluntária.

***Obrigatório**

1. 1. Qual a sua profissão? *

2. 2. Qual a sua idade? *

3. 3. Qual o seu sexo? *

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

- Masculino
- Feminino
- Prefiro não dizer

4. 4. Em uma escala de 1 à 5, sendo 1 iniciante e 5 experiente, como você avalia sua usabilidade com aplicativos móveis? *

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Péssima	<input type="radio"/>	Ótima				

5. 5. Você já utilizou algum aplicativo de reportar problemas urbanos semelhante ao MS Alerta? *

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Talvez

6. 6. Em uma escala de 1 à 5, sendo 1 totalmente desnecessário e 5 extremamente importante, como você avalia a importância de um aplicativo como o MS Alerta para reportar problemas urbanos visando a resolução dos mesmos? *

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Totalmente desnecessário	<input type="radio"/>	Extremamente importante				

Satisfação do Usuário

<https://docs.google.com/forms/d/1oIyEIOI-wREzJVP8s5ITzR999MjNCecAO3Ogn-895TE/edit>

1/8

Esta seção tem como objetivo fazer uma avaliação da satisfação do usuário(você) em relação ao aplicativo MS Alerta. Análise as afirmações abaixo e veja se você discorda fortemente ou concorda fortemente. Caso você fique em dúvida se concorda ou discorda, aconselhamos marcar a alternativa 4. Observações: o anonimato é garantido e ao responder este questionário você concorda em ceder as informações de forma voluntária.

Adequação à tarefa

OBJETIVO: Avalia se o software dá ao usuário suporte suficiente para que as tarefas sejam executadas de maneira eficiente e efetiva.

7. 1. O aplicativo MS Alerta é de fácil utilização. *

Marcar apenas uma alternativa
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

8. 2. O aplicativo MS Alerta automatiza tarefas repetitivas. *

Marcar apenas uma alternativa
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

9. 3. O aplicativo MS Alerta possui todas as funcionalidades necessárias para realizar o que foi proposto por ele de forma eficiente. *

Marcar apenas uma alternativa
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

10. 4. O aplicativo MS Alerta exige somente entradas necessárias de dados. *

Marcar apenas uma alternativa
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

11. 5. O aplicativo MS Alerta é apropriado para as necessidades do trabalho. *

Marcar apenas uma alternativa
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

Auto-descrição

OBJETIVO: Avalia se cada passo do programa é imediatamente compreensível através de feedback do sistema ou através de explicações quando solicitadas.

12. 6. O aplicativo MS Alerta proporciona uma boa noção do alcance de suas funções. *

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

13. 7. O aplicativo MS Alerta faz uso de abreviatura ou símbolo de fácil entendimento nas máscaras ou menus. *

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

14. 8. O aplicativo MS Alerta proporciona informações suficientes a respeito de quais valores de entrada são permitidos ou necessários. *

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

15. 9. O aplicativo MS Alerta proporciona explicações sensíveis ao contexto quando solicitadas. *

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

16. 10. O aplicativo MS Alerta proporciona explicações sensíveis ao contexto automaticamente. *

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

Controlabilidade

OBJETIVO: Avalia se o software permite que o usuário inicie e controle a direção e o ritmo da interação.

17. **11. O aplicativo MS Alerta oferece boas possibilidades de interromper o trabalho em qualquer ponto e continuar mais tarde do mesmo ponto sem qualquer perda de dados. ***

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

18. **12. O aplicativo MS Alerta não força o usuário a executar uma seqüência rígida e desnecessária de passos. ***

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

19. **13. O aplicativo MS Alerta suporta facilmente a troca de máscaras e menus individuais. ***

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

20. **14. O aplicativo MS Alerta possibilita que o usuário controle como e quais informações são apresentadas na tela. ***

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

21. **15. O aplicativo MS Alerta não interrompe desnecessariamente o fluxo de trabalho. ***

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

Conformidade com as Expectativas do Usuário

OBJETIVO: Avalia se o software é consistente e corresponde às características individuais do usuário como tarefa, conhecimento, educação, experiência e convenções usualmente aceitas.

22. **16. O aplicativo MS Alerta facilita a orientação do usuário devido a um projeto de interface padronizado. ***

Marcar apenas uma alternativa
 Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

23. **17. O aplicativo MS Alerta proporciona feedback indicando se uma entrada foi bem sucedida ou não. ***

Marcar apenas uma alternativa
 Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

24. **18. O aplicativo MS Alerta mantém o usuário informado de forma suficiente sobre a execução atual. ***

Marcar apenas uma alternativa
 Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

25. **19. O aplicativo MS Alerta possui um tempo de resposta previsível. ***

Marcar apenas uma alternativa
 Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

26. **20. O aplicativo MS Alerta é projetado segundo um princípio consistente e padronizado. ***

Marcar apenas uma alternativa
 Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

Tolerância a Erros

OBJETIVO: Avalia se o software atinge os resultados esperados apesar de erros evidentes na entrada, requerendo nenhuma ou mínima ação corretiva por parte do usuário.

27. **21. O aplicativo MS Alerta é projetado de forma que pequenos erros não causem conseqüências severas. ***

Marcar apenas uma alternativa
 Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

28. **22. O aplicativo MS Alerta informa imediatamente sobre erros na entrada. ***

Marcar apenas uma alternativa
 Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

29. **23. O aplicativo MS Alerta proporciona mensagens de erro fáceis de entender. ***

Marcar apenas uma alternativa
 Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

30. **24. O aplicativo MS Alerta requer, geralmente, pouco esforço para corrigir um erro. ***

Marcar apenas uma alternativa
 Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

31. **25. O aplicativo MS Alerta proporciona informações adequadas sobre como solucionar eventuais erros. ***

Marcar apenas uma alternativa
 Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

Suporte à Individualização

OBJETIVO: Avalia se o software é facilmente modificado de forma a adequar-se às necessidades das tarefas do usuário, preferências e experiência individuais.

32. **26. O aplicativo MS Alerta é fácil ao usuário criar novas utilidades para ele. ***

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

33. **27. O aplicativo MS Alerta é facilmente adaptável ao estilo individual de trabalho do usuário. ***

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

34. **28. O aplicativo MS Alerta é igualmente apropriado à usuários iniciantes e experientes uma vez que é facilmente adaptável ao nível de conhecimento do usuário. ***

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

35. **29. O aplicativo MS Alerta é, dentro de seu escopo, facilmente adaptável para diferentes tarefas. ***

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

36. **30. O aplicativo MS Alerta é projetado de tal forma que a tela é adaptável às necessidades individuais do usuário. ***

Marcar apenas uma alternativa

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

Adequação ao Aprendizado

OBJETIVO: Avalia se o software suporta e guia o usuário no aprendizado do uso do sistema.

37. **31. O aplicativo MS Alerta requer pouco tempo para aprender a usá-lo. ***

Marcar apenas uma alternativa
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

38. **32. O aplicativo MS Alerta incentiva a experimentar novos recursos. ***

Marcar apenas uma alternativa
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

39. **33. O aplicativo MS Alerta não exige memorização de muitos detalhes. ***

Marcar apenas uma alternativa
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

40. **34. O aplicativo MS Alerta é projetado de forma que o que é aprendido é facilmente memorizado. ***

Marcar apenas uma alternativa
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						

41. **35. O aplicativo MS Alerta é fácil de aprender a usar sem apoio externo ou até mesmo um manual. ***

Marcar apenas uma alternativa
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente						