



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Curso de Ciência da Computação

TARCIO ALMEIDA LIMA

# **UMA PROPOSTA DE PLATAFORMA SOCIAL DE DENÚNCIAS**

São Luís

2019

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Almeida, Tarcio.

UMA PROPOSTA DE PLATAFORMA SOCIAL DE DENÚNCIAS / Tarcio  
Almeida. - 2018.

47 p.

Orientador(a): Geraldo Braz Junior.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciência da  
Computação, Universidade Federal do Maranhão, São Luís,  
2018.

1. Android. 2. Computação social. 3. Denúncias no  
Brasil. 4. Dispositivos móveis. 5. IOS. I. Braz Junior,  
Geraldo. II. Título.

**TARCIO ALMEIDA LIMA**

**UMA PROPOSTA DE PLATAFORMA SOCIAL DE DENÚNCIAS**

Monografia apresentada ao curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação. Orientador: Prof. Dr. Geraldo Braz Junior

São Luís

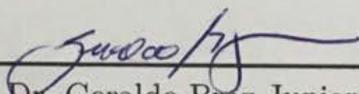
2019

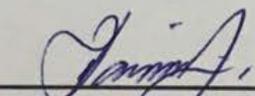
TARCIO ALMEIDA LIMA

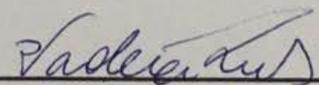
UMA PROPOSTA DE PLATAFORMA SOCIAL DE DENÚNCIAS

Monografia apresentada ao curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação. Orientador: Prof. Dr. Geraldo Braz Junior

Monografia **aprovada** em São Luís, 09 de Janeiro de 2019:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Geraldo Braz Junior (Orientador)  
Universidade Federal do Maranhão

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Daniel Lima Gomes Junior  
Examinador 1  
Instituto Federal do Maranhão

  
\_\_\_\_\_  
Profa Ma. Vandecia Rejane Monteiro  
Fernandes  
Examinadora 2  
Universidade Federal do Maranhão

São Luís/MA

2019

# Agradecimentos

Agradeço a Deus que me possibilitou vivenciar toda essa experiência ao longo destes 5 anos.

A Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e a todos os profissionais que me proporcionaram o desenvolvimento necessário para este momento. A oportunidade de participar do Programa de Educação Tutorial nos anos de 2014 a 2016, e de ter sido eleito Secretário do diretório acadêmico de ciência da computação no ano de 2014.

Ao meu orientador Prof. Dr. Geraldo Braz Junior pela oportunidade de acreditar neste projeto que para mim foi desafiador, por acreditar em mim e me apoiar, direcionar e orientar, por sempre estar disposto a tirar dúvidas. Gostaria de agradecer a minha amiga Julia Manayra por sempre estar disposta a me auxiliar nos dias em que precisei consultá-la na realização dos experimentos deste projeto.

Ao Bichos Soltos que foram meus colegas de curso durante essa jornada. Em especial aos meus amigos, Lucas Gabriel, André Carvalho, Hugo Góis, Erick Vinicius, Bruno Eduardo, Victor Henrique, Paulo Vieira, Marcio Franklin, Alexsandro Saraiva, Alysson Cirilo e Ricardo Marques. Agradeço pelos momentos de alegria e descontração, os momentos de motivação mútua e dedicação que compartilhamos.

Aos meus melhores amigos de infância Elizeu Matheus e Gustavo Mendes. A minha família, em destaque as duas pessoas que mais me inspiraram minha mãe Auridelia Almeida que me ensinou a sempre correr atrás de meus sonhos e não desistir nas adversidades, sempre me apoiando nos momentos de dificuldade, agradeço por ter alguém tão especial como minha mãe, em segundo meu pai Martiniano Gomes Lima que me inspira e motiva, que me apoiou neste trabalho, obrigado por me guiar neste projeto. Não poderia deixar de agradecer a minha irmã Tarcia Almeida que além de irmã é uma amiga, que sempre acreditaram e confiaram em minhas capacidades.

Aos meus chefes Thales Rocha, Valéria Fernandes e Lindonete Siqueira que acreditaram e me apoiaram nos dias que precisei desenvolver este projeto, sou grato a compreensão e incentivo para o meu crescimento profissional e educacional. Aos meus colegas de trabalho Ramon Costa, Gabriel Peixoto e Ellen Guissoni pelo incentivo a realização de mais essa etapa na minha vida.

*“90% do sucesso  
se baseia simplesmente  
em insistir.”*

(Woody Allen)

# Resumo

O Brasil registrou 142,6 mil denúncias de violações de direitos humanos somente em 2017, o que representa um total de 390 por dia ou mais de 16 a cada hora. Os números fazem parte do balanço anual da Ouvidoria Nacional de Direitos Humanos, divulgado pelo governo federal (MDH, 2018b).

As aplicações *mobile* têm se tornado uma ferramenta de praticidade, agilidade e entretenimento. Hoje, muitas empresas têm adotado este recurso como uma forma de aproximar seus clientes de seus produtos e empresa. A rapidez que as aplicações *mobiles* trouxeram a sociedade, trouxe economia de tempo e dinheiro, praticidade ao realizar tarefas como realizar transações bancárias, diversão através de *games* e conversas, dessa forma, tais aplicações transformaram a vida moderna. Este estudo propõe uma solução ubíqua para viabilizar a prática de denúncias via dispositivos móveis. A etapa final consiste na implementação da solução. A elucidação deve ser acessível e contemplar o maior número de usuários possível, tornando-se um meio eficiente para realização da prática de denúncias. Assim, foi realizado um questionário com 62 participantes e, dessa forma, foi percebido que estes veem a solução como uma ferramenta útil com aproximadamente 82%, importante com 96.77%, que traz um impacto positivo com 100% e que pode aumentar o número de cidadãos ativos na sociedade com 82.26% dos entrevistados.

**Palavras-chave:** Mobile, Dispositivos móveis, Android, IOS, Computação social, Denúncias no Brasil.

# Abstract

Brazil recorded 142,600 reports of human rights violations only in 2017, which represents a total of 390 per day or more than 16 every hour. The figures are part of the annual report of the National Human Rights Ombudsman, released by the federal government (MDH, 2018b).

Mobile apps have become a tool for convenience, agility and entertainment. Today, many companies have adopted this feature as a way to bring their customers closer to their products and company. The rapidity that mobile applications brought to society has brought time and money savings, practicality by performing tasks such as banking, fun through games and conversations, so that such applications have transformed modern life. This study proposes a ubiquitous solution to enable the practice of complaints through mobile devices. The final step is to implement the solution. The elucidation must be accessible and include the largest possible number of users, making it an efficient means for denunciations. Thus, a questionnaire was carried out with 62 participants, and in this way it was perceived that they see the solution as a useful tool with approximately 82%, important with 96.77%, which has a positive impact with 100% and that can increase the number of active citizens in society with 82.26% of respondents.

**Keywords:** Mobile, Mobile devices, Android, IOS, Social computing, Complaints in Brazil.

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Introdução . . . . .	12
Figura 2 – Tendências em assinaturas de celular . . . . .	13
Figura 3 – Aplicativo Disque Denúncia . . . . .	14
Figura 4 – Aplicativo SIGQD . . . . .	15
Figura 5 – Simple Object Access Protocol . . . . .	23
Figura 6 – Web Services Description Language . . . . .	23
Figura 7 – Universal Description, Discovery and Integration . . . . .	24
Figura 8 – Web Services Inspection Language . . . . .	24
Figura 9 – Etapas da metodologia proposta . . . . .	27
Figura 10 – Arquitetura proposta . . . . .	27
Figura 11 – Caso de uso: denúncia . . . . .	28
Figura 12 – Diagrama de atividades: cadastrar denúncia . . . . .	29
Figura 13 – Diagrama de atividades: editar denúncia . . . . .	30
Figura 14 – Diagrama de atividades: Acompanhar denúncia . . . . .	30
Figura 15 – Diagrama de atividades: Analisar denúncia . . . . .	31
Figura 16 – Diagrama de atividades: Criar categoria . . . . .	32
Figura 17 – Diagrama de atividades: Editar categoria . . . . .	32
Figura 18 – Tela login do APP - Cidadão Fiscal . . . . .	34
Figura 19 – Tela login do Sistema web - Cidadão Fiscal . . . . .	34
Figura 20 – Tela cadastro do APP - Cidadão Fiscal . . . . .	35
Figura 21 – Tela de cadastro de usuários no sistema web - Cidadão Fiscal . . . . .	35
Figura 22 – Tela do usuário - Cidadão Fiscal . . . . .	36
Figura 23 – Painel do administrador - Cidadão Fiscal . . . . .	36
Figura 24 – Tela de denúncias do usuário - Cidadão Fiscal . . . . .	37
Figura 25 – Tela de denúncias do usuário - Cidadão Fiscal . . . . .	38
Figura 26 – Tela de detalhamento da denúncia - Cidadão Fiscal . . . . .	38
Figura 27 – Tela de criar denúncia - Cidadão Fiscal . . . . .	39
Figura 28 – Tela de denúncias do usuário - Cidadão Fiscal . . . . .	39
Figura 29 – Tela de edição de cadastro - Cidadão Fiscal . . . . .	40
Figura 30 – Tela de edição de cadastro - Cidadão Fiscal . . . . .	40
Figura 31 – Tela de análise da denúncia no sistema web - Cidadão Fiscal . . . . .	41
Figura 32 – Tela de criação de categoria - Cidadão Fiscal . . . . .	42
Figura 33 – Tela de edição de categoria - Cidadão Fiscal . . . . .	42

# Lista de tabelas

Tabela 1 – Resultado do questionário . . . . .	44
--	----

# Sumário

	<b>Lista de tabelas</b> . . . . .	<b>9</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> . . . . .	<b>12</b>
<b>1.1</b>	<b>Trabalhos Relacionados</b> . . . . .	<b>14</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos</b> . . . . .	<b>15</b>
<b>1.3</b>	<b>Contribuição Social</b> . . . . .	<b>16</b>
<b>1.4</b>	<b>Contribuição Científica</b> . . . . .	<b>16</b>
<b>1.5</b>	<b>Organização do Trabalho</b> . . . . .	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> . . . . .	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Denúncia</b> . . . . .	<b>17</b>
2.1.1	Denúncias no Brasil . . . . .	17
<b>2.2</b>	<b>Cidades Inteligentes - Contexto histórico</b> . . . . .	<b>18</b>
2.2.1	Cidades Inteligentes - Conceito e desenvolvimento . . . . .	18
<b>2.3</b>	<b>Metodologias de desenvolvimento multiplataforma</b> . . . . .	<b>19</b>
2.3.1	Aplicativos Nativos . . . . .	19
2.3.2	Aplicativos Web . . . . .	19
2.3.3	Aplicativos híbridos . . . . .	20
2.3.4	Comparativos Nativo, Web e Híbrido . . . . .	20
2.3.4.1	Performance . . . . .	20
2.3.4.2	Manutenibilidade . . . . .	21
2.3.4.3	Custo de desenvolvimento . . . . .	21
2.3.4.4	Interface de usuário . . . . .	21
2.3.4.5	Portabilidade . . . . .	22
<b>2.4</b>	<b>Web services</b> . . . . .	<b>22</b>
2.4.1	Representational State Transfer (REST) . . . . .	25
<b>3</b>	<b>PLATAFORMA PROPOSTA: CIDADÃO FISCAL</b> . . . . .	<b>26</b>
<b>3.1</b>	<b>Visão de casos de uso</b> . . . . .	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> . . . . .	<b>33</b>
<b>4.1</b>	<b>Implementação de Referência</b> . . . . .	<b>33</b>
<b>4.2</b>	<b>Avaliação</b> . . . . .	<b>42</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> . . . . .	<b>45</b>
<b>5.1</b>	<b>Trabalhos Futuros</b> . . . . .	<b>46</b>

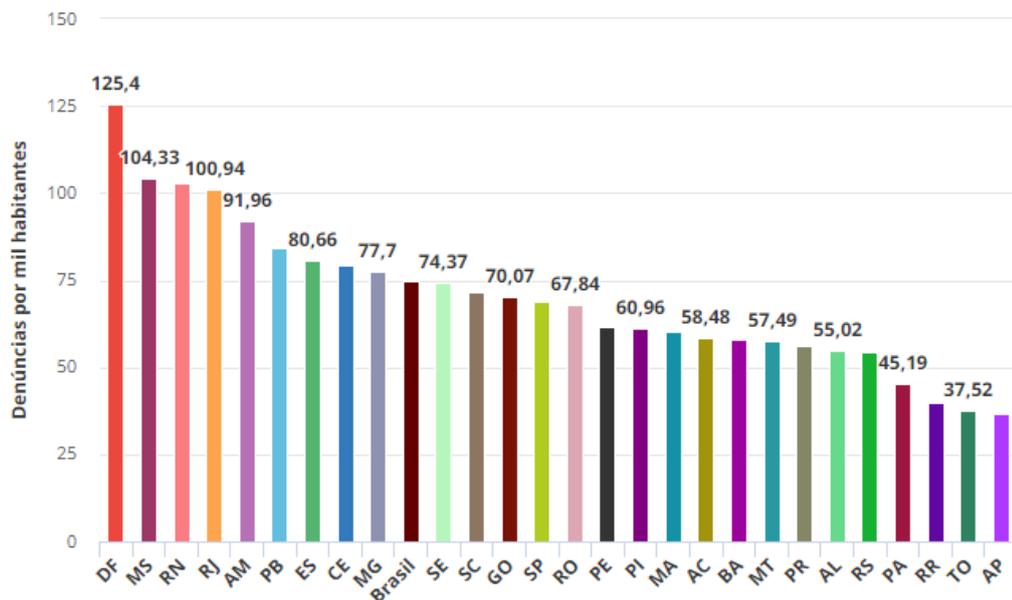
**REFERÊNCIAS . . . . . 47**

# 1 INTRODUÇÃO

Uma denúncia, em sentido genérico, é uma tentativa de levar a conhecimento público ou de alguma autoridade competente um determinado fato ilegal, aguardando alguma possível suscetível punição (Figura 1).

Segundo o Ministério dos Direitos Humanos, o Brasil registrou uma denúncia contra os direitos humanos a cada minuto em 2017. O número faz parte do balanço anual sobre denúncias de violações de direitos humanos (MDH, 2018a).

Figura 1 – Quantidade de denúncias por habitante no Brasil



Fonte – (MDH, 2018b)

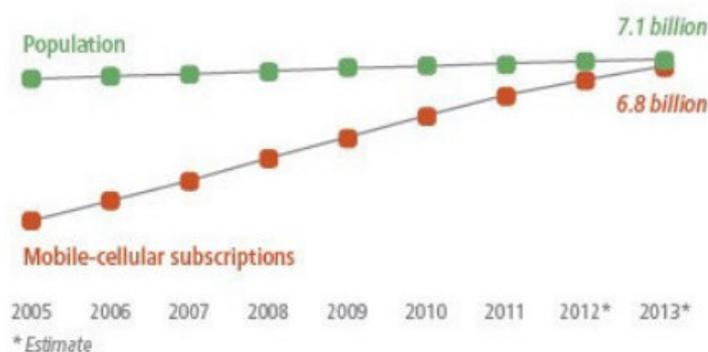
No Maranhão foram contabilizadas 21.985 denúncias anônimas em toda região metropolitana de São Luís, incluindo os municípios de São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa. Desse total, apenas a capital maranhense registra 79% das denúncias. No *ranking* das denúncias em 2017 estão crimes em diversas esferas sociais, como por exemplo, maus tratos 5%, barulho 4%, maus tratos contra animais 3%, estelionato 2% e outros crimes 23% (SSP, 2017b).

Uma das necessidades primordiais do ser humano é a comunicação, considerada um dos principais impulsionadores do desenvolvimento tecnológico. Isto permitiu com que a comunicação evoluísse na era digital, por meio de grande ímpeto a versatilidade, eficiência e rapidez no manejo da informação que vai desde a internet até a tecnologia móvel

De acordo com a União Internacional de Telecomunicações (UIT), o número de

celulares no mundo passou dos 7 bilhões em 2015 (Agência EBC, 2015), esse aumento pode ser melhor visualizado na Figura 2. Desses aparelhos, muitos são *smartphones* e em sua maioria, portadores do sistema operacional Android. A maioria desses dispositivos possibilita a comunicação direta com sistemas de posicionamento via satélite (GPS), de modo que os aplicativos desenvolvidos capturem a localização aproximada do usuário em questão.

Figura 2 – Tendências convergentes em assinaturas de celular e a população global



Fonte – (ITUNNEWS, 2013)

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 116 milhões de brasileiros conectaram-se a internet durante o ano de 2016, sendo que a maioria usou smartphones para navegar. O estudo foi feito pela Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios Contínua (PNADC). Complementando a contextualização da Agência EBC, o escritor Nudelman(2013, p. 16) cita a importância da computação móvel:

A computação móvel é o fator de maior disrupção no desenvolvimento na história da humanidade. Você está vivendo em uma era muito apaixonante, de potencial quase ilimitado, em que a informação, ideia, produto pode alcançar, virtualmente, qualquer pessoa no planeta em questão de dias, se não em minutos. E isso acontece porque nenhuma outra tecnologia moderna tem o alcance e o potencial da computação móvel. Mas sua simples penetração não é suficiente. A força transformadora da tecnologia móvel vem da forma como ela aconchega as pessoas, dá-lhes o poder de estabelecer facilmente conexões, de tomar decisões mais inteligentes e liberar suas mentes para amplos voos, além das coisas mundanas

Ainda em 2014, segundo dados do IBGE, o Brasil atingiu 277 milhões de linhas ativas de telefone móvel. Ou seja, há mais celulares no território brasileiro do que pessoas, sendo a população brasileira aproximadamente 204 milhões de pessoas(ALMEIDA, 2015).

Uma aplicação móvel não só ajudaria o cidadão a tornar-se mais ativo na sociedade, como também ajudaria a prefeitura a obter informações e dessa forma atender às necessidades de seus cidadãos dispendo de uma ferramenta rápida e eficaz de comunicação, interação do cidadão com as necessidades de sua cidade por meio de tal dispositivo.

## 1.1 Trabalhos Relacionados

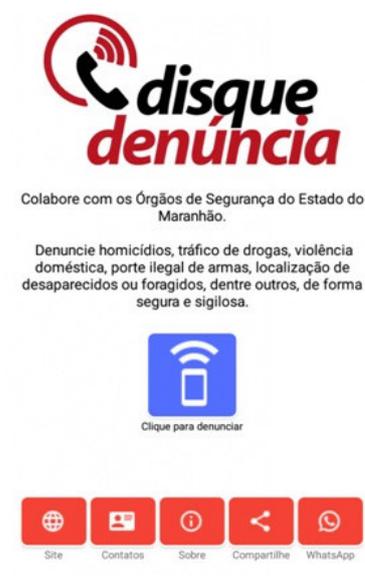
O objetivo desse trabalho é propor uma ferramenta que aproxime o cidadão dos órgãos competentes do Estado, a fim de tornar públicas as necessidades cotidianas do trabalhador comum, bem como ocorrências de problemas de infraestrutura pública, violação de direitos humanos e pequenos incidentes, propondo aos habitantes uma ferramenta simples, prática e em tempo real, de modo que, os órgãos competentes possuam mais ferramentas com o viés colaborativo. Outros trabalhos já apresentaram sucesso na implementação de soluções ubíquas viabilizadas por dispositivos móveis, como o trabalho Sangue Social (COLLING; COSTA; RIGHI, 2015) e iSocial (FONTENELLE, 2016).

Os trabalhos Sangue Social e iSocial têm como proposta utilizar a computação ubíqua com dispositivos móveis para aumentar e fidelizar o número de doadores de sangue e itens beneficentes para doação, respectivamente.

No Maranhão há o aplicativo desenvolvido pela Secretaria de Segurança Pública do Maranhão (SSP-MA), que auxilia no combate ao crime em todas as esferas sociais. Por intermédio de denúncias, as ocorrências podem ser analisadas e encaminhadas para investigação. Os casos já registrados pelo sistema *mobile* já somam mais de 7.678 registros (SSP, 2017a). Aprofunda o embasamento teórico sobre a usabilidade do aplicativo:

O Disque Denúncia (Figura 3), ao receber a informação do solicitante, repassa para os parceiros de trabalho, obtendo a resposta em tempo hábil; com total segurança para quem formalizou a denúncia. O Disque Denúncia conta com a parceria de inúmeros órgãos que operacionalizam as denúncias de acordo com a competência e a circunscrição dela (SSP, 2017a).

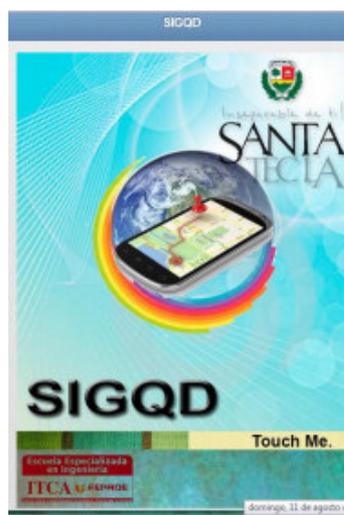
Figura 3 – Aplicativo Disque Denúncia



Fonte – (SSP, 2017a)

Na literatura internacional encontram-se trabalhos com finalidade de gerenciar denúncias utilizando georreferenciamento com aplicações móveis, como é o caso do trabalho SIGQD (Figura 4), no qual o objetivo foi desenvolver um modelo de gestão de reclamações e queixas dos cidadãos através de dispositivos móveis para a prefeitura municipal de Santa Tecla (SERRANO et al., 2014).

Figura 4 – Aplicativo SIGQD



Fonte – (SERRANO et al., 2014)

Outros trabalhos com proposta ubíqua viabilizado através dos dispositivos móveis é o ESATLÂNTICA, que utiliza o georreferenciamento presente nos dispositivos móveis para denunciar crimes ambientais no estado do Espírito Santo (VIANA et al., 2017) e o 2ShareClima, que informa usuários de uma região sobre o acontecimento de desastres naturais utilizando georreferenciamento (BITENCOURT, 2015).

Com base no que foi exposto, e, sabendo que não há trabalhos correlatos no Maranhão, o objetivo aqui proposto é oferecer uma solução ubíqua através de dispositivos móveis, utilizando o georreferenciamento, acesso à Internet e informação voluntária.

## 1.2 Objetivos

O objetivo geral desta monografia consiste no estudo e desenvolvimento de uma plataforma social ubíqua que minimiza o esforço necessário para realizar uma denúncia, seja ela anônima ou não, tornando a prática da denúncia mais eficiente para que os fatos sejam apurados mais rapidamente e que possa ser feito por qualquer pessoa que tenha acesso a um dispositivo móvel.

Os objetivos específicos deste trabalho estão enumerados a seguir:

- Possibilitar a realização de denúncias com georreferenciamento e arquivos de mídia através de dispositivos móveis;
- Disponibilizar a localização das denúncias do dia no mapa de São Luís;
- Possibilitar que usuários possam ver detalhes da denúncia criadas por outros usuários;
- Desenvolver a *gamificação* da plataforma para que no ato da denúncia o cidadão receba uma recompensa a fim de incentivar a prática da denúncia;
- Expandir a participação da comunidade através da participação colaborativa.

### 1.3 Contribuição Social

A ideia deste trabalho tem como foco propor uma plataforma móvel que busca reduzir os processos atuais para gestão de uma queixa, permitindo a população relatar o que foi evidenciado por meio de um processo simples e colaborativo. Além das informações aqui apresentadas, a ideia neste trabalho não busca substituir funções já existentes, mas sim, servir de auxílio complementar a quem possuir tal tecnologia.

### 1.4 Contribuição Científica

A pesquisa científica tem como um de seus objetivos proporcionar ao pesquisador inquietações quanto ao transcurso de como será desenvolvida, e, nesse caso em específico, aborda-se como os aplicativos móveis podem potencializar e estreitar as relações com outras tecnologias e conceitos a partir de metodologias existentes. Valendo-se que o presente trabalho busca integrar a concepção de como a tecnologia mobile em conjunto com práticas de uso do georreferenciamento embasados em definições de cidade inteligente sejam capazes de produzir uma ferramenta de gerenciamento.

### 1.5 Organização do Trabalho

Este trabalho está dividido em 5 capítulos. No Capítulo 1 é feita a apresentação do problema que motivou este trabalho, além dos seus objetivos gerais, específicos e a contribuição. No Capítulo 2 é apresentada a arquitetura deste trabalho e as tecnologias utilizadas para viabilizar a solução proposta. O Capítulo 3 apresenta a modelagem da ideia, por meio de diagramas. O Capítulo 4 detalha o estudo de caso realizado, explicando o funcionamento da solução e apresenta os resultados obtidos fazendo uma análise das dificuldades enfrentadas durante o desenvolvimento. Por fim, no Capítulo 5 são apresentadas as conclusões e contribuições realizadas, além de propostas para a evolução deste trabalho.

## 2 Fundamentação teórica

Neste capítulo apresentam-se alguns conceitos no qual o trabalho está pautado e as tecnologias utilizadas para concepção da solução proposta por esse trabalho. As tecnologias escolhidas visam garantir o acesso, segurança e integrabilidade dos dados em qualquer dispositivo com acesso à internet. Além dos critérios citados, as tecnologias foram escolhidas pensando na agilidade do desenvolvimento da solução, bem como as práticas adotadas durante o desenvolvimento que buscam garantir uma fácil manutenção e evolução da solução.

### 2.1 Denúncia

Etimologicamente, a palavra denúncia, ou seja, a "peça inaugural de ação penal", vem do verbo denunciar, do latim *denuntiare*, significando anunciar, "fazer denúncia de; acusar, delatar". Para o processo penal, denúncia é o nome dado a uma petição inicial da ação penal pública, ou seja, aquela promovida pelo Ministério Público. Com os fatos devidamente expostos pelo autor e com toda a narrativa escrita, pode-se então dar início ao processo judicial através da petição inicial(FILHO, 2012).

Portanto, quando se é apresentado uma denúncia ao juiz ou tribunal competente, na petição deve ser exposto o fato criminoso, as circunstâncias, o acusado e as provas nas quais a acusação está baseada. De modo que o juiz aplique as penas legalmente apropriadas mediante os autos.

#### 2.1.1 Denúncias no Brasil

Em relação ao Brasil, em 2017, foram contabilizadas 142.665 denúncias. Tais ocorrências são originárias de diversas esferas sociais, como por exemplo crimes contra crianças e adolescentes, pessoas idosas, pessoas com deficiência, LGBT, população em situação de rua e pessoas com restrição de liberdade, ou crimes motivados pelo fator racial. Segundo o Ministério de Direitos Humanos o número foi 7,2% maior do que o registrado em 2016(MDH, 2018a).

Segundo o ex-ministro de Direitos Humanos, Gustavo do Vale Rocha:

"Os números deveriam estar caindo, mas há um lado positivo nessa estatística". Do lado positivo podemos chegar a conclusão de que aumentou porque houve maior divulgação.

## 2.2 Cidades Inteligentes - Contexto histórico

Na década de 90, a discussão entre as novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) e o espaço urbano estava sob a sustentação do termo “cidades digitais”. Com o objetivo de se adotar uma infraestrutura digital eficiente nas estruturas de governo, nas empresas e no comércio a proposta adotada foi democratizar o acesso a equipamentos tecnológicos e redes digitais. Os projetos desenvolvidos então tinham a intenção de ser uma ferramenta de transparência entre o governo e o cidadão (LEMOS, 2013).

O avanço da Internet trouxe mudanças ao cenário contextualizado no parágrafo acima. Inicialmente, houve um volume considerável do acesso à Internet na sociedade brasileira entre o período de 2000 e 2013. Estima-se que o número de acessos saltou de 361 milhões para mais de 2,4 bilhões de internautas (34% da população mundial). Impulsionado pelo crescimento do uso de *smartphones* e *tablets*, da expansão de formas de tratamento de dados e também da comunicação entre os objetos, presenciou-se um acelerado desenvolvimento de sistemas de geolocalização, acesso, consumo e distribuição de informação (LEMOS, 2013).

### 2.2.1 Cidades Inteligentes - Conceito e desenvolvimento

A definição de “smart city” vai muito além das relações entre os serviços públicos e o cidadão comum. O conceito “smart city” é composto por um conjunto de etapas que um cidadão toma, juntamente com os serviços, para tornar a cidade um local mais habitável/confortável, tornando os serviços mais eficientes e sólidos. Os cidadãos são fundamentais para o desenvolvimento da cidade inteligente, já que, através do feedback serviços oferecidos pela cidade possam ser melhorados para garantir maior eficiência. De acordo com (NUNO et al., 2015), a manutenção e desenvolvimento de uma “smart city” envolve 5 pontos:

1. A existência de uma infraestrutura segura e moderna, a fim de que os cidadãos sejam capazes de acrescentar qualquer tipo de informação quando quiserem e onde quiserem;
2. O reconhecimento que os serviços oferecidos carregam responsabilidade de atender as necessidades dos habitantes. De modo que, as aplicações encontrem-se disponíveis para os cidadãos a qualquer momento e que seja de forma coerente, rápida e eficaz
3. Uma infraestrutura física que possibilite aos serviços manipular ao máximo os dados, quer modo que possibilite o manuseamento de forma eficiente dos serviços públicos, quer de modo a investir estrategicamente na cidade e na comunidade (Ex: fazer com que os transportes públicos cooperem com as horas de ponta da cidade)
4. Abertura para aprender novas técnicas e modelos de trabalho

5. Prover um painel de serviços da cidade de modo que os cidadãos consigam comparar e desafiar o desempenho desses serviços, garantindo a transparência de resultados e desempenho.

## 2.3 Metodologias de desenvolvimento multiplataforma

É muito importante que no momento de desenvolver uma aplicação para dispositivos móveis, deve-se atentar ao fato de que esta depende do sistema operacional de cada smartphone e que cada uma das plataformas existentes tem suas peculiaridades. Esse fato, faz com que a indústria de desenvolvimento de aplicações móveis execute grandes esforços na personalização das aplicações para cada tipo de dispositivo móvel, o que se reflete na elevação dos custos. Recomenda-se que antes de iniciar o desenvolvimento de uma aplicação, haja um estudo das plataformas que ocupam os usuários dessa aplicação e se limitem à elas.

Atualmente, existem três tipos de metodologias de desenvolvimento multiplataforma possíveis que são detalhados em seguida.

### 2.3.1 Aplicativos Nativos

Este é o cenário ideal que deve ter um aplicação, neste caso, um APP teria que ser desenvolvido em cada idioma nativo de cada plataforma móvel, com alto grau de qualidade e desempenho que é um fator muito exigido entre os usuários de Smartphones. Por outro lado, nem todas as empresas dedicadas para este item podem enfrentar a despesa que supõe esta alternativa.

Para tanto, é necessário evidenciar que as diferenças entre as plataformas é considerável, visto que cada uma necessita de um conjunto diferente de ferramentas de desenvolvimento, APIs e equipamentos com diferentes capacidades. Logo, isso requer uma equipe de desenvolvimento com conhecimento em várias tecnologias, todavia, tende a ser mais oneroso dentre os demais (CHARLAND; LEROUX, 2011).

### 2.3.2 Aplicativos Web

Esta é uma solução baseada em ferramenta *web app*, este framework permite escrever código em um único idioma para mais tarde exportar para plataformas de código nativo. Este tipo de desenvolvimento é permitido programar o aplicativo como uma aplicação *web*, respeitando os padrões HTML5, CSS3 e *JavaScript Mobile*, visto que essas tecnologias são a base para o desenvolvimento da aplicação.

Este tipo de aplicativo é classificado como *web* puro, visto que a execução é realizada por completo no navegador do aparelho celular (HARTMANN; STEAD; DEGANI, 2011).

De maneira análoga, aplicativos *web app* são denominados como sites feitos para telas menores onde desenvolvedores podem modificar a qualquer momento com efeito imediato ao usuário (WHITE, 2013).

A solução final é incorporada dentro de um componente *web view* que é comum a todas plataformas móveis e será o navegador em cada sistema operacional móvel que executa o código do APP. A desvantagem deste tipo de desenvolvimento é que as aplicações são menos fluidas e com um *design* bastante distante das aplicações nativas, visto que não se aproveitam de recursos específicos que cada sistema operacional do dispositivo móvel pode prover em termos de personalização e experiência do usuário.

### 2.3.3 Aplicativos híbridos

Como o próprio nome sugere, é uma mistura de um aplicativo nativo e um *web app*. Em outras palavras, um aplicativo *web* híbrido equivale a um aplicativo *web* encapsulado em um aplicativo nativo, no qual por sua vez fornece uma ligação entre o sistema operacional e os serviços nativos do dispositivo (HARTMANN; STEAD; DEGANI, 2011).

Aplicativos híbridos são mais simples e, conseqüentemente, mais rápidos de se desenvolver. Não é necessário fazer o *download* sempre que uma atualização for feita em seu aplicativo. Nesta opção de desenvolvimento, o código está escrito em *JavaScript* e, posteriormente, é transformado e compilado antes de ser empacotado em um APP nativo. Ao abrir a aplicação o código é executado em um mecanismo de *JavaScript* do próprio Smartphone, permitindo criar aplicativos bastante semelhantes aos aqueles que são feitos com código nativo. Com isso, o desenvolvimento fica mais rápido e barata, sendo esta a metodologia escolhida para o desenvolvimento do trabalho.

### 2.3.4 Comparativos Nativo, Web e Híbrido

A seguir será apresentado um conciso comparativo entre os tipos de metodologias apresentadas. Para fazer este estudo de caso foram evidenciados aspectos fundamentais que devem ser ponderados no desenvolvimento mobile, como por exemplo: Performance, Manutenibilidade, Custo de Desenvolvimento, Interface de Usuário e Portabilidade (MOURA, 2016).

#### 2.3.4.1 Performance

Entende-se por performance a capacidade do aplicativo de responder de maneira fluida às ações do usuário, de maneira que a experiência não seja comprometida

- Nativo: Aplicações nativas tendem a ser sempre mais rápidas e fluidas.

- Híbrido: Aplicações híbridas aplicam camadas de tecnologia, como *web views* e outros plug-ins, o que tem impacto na performance em comparação com aplicações nativas.
- Web: Tem uma performance mais baixa comparada ao formato nativo e híbrido, pois roda no browser do dispositivo e depende da conexão de internet do aparelho e disponibilidade dos servidores

#### 2.3.4.2 Manutenibilidade

Entende-se por manutenibilidade a relação entre o tempo e custo para análise, possíveis correções e manutenção da aplicação.

- Nativo: Custosa, exigindo manutenção versão de cada plataforma codificada.
- Híbrido: Manutenção mais fácil e mais acessível em termos de tempo e custo, sobretudo em casos de aplicações multiplataforma.
- Web: Prático como manter um website. A atualização de conteúdo e funcionalidade é rápida, fácil e logo torna-se disponível para todos os usuários. Para que o usuário note a atualização basta que seja dado um refresh no aplicativo.

#### 2.3.4.3 Custo de desenvolvimento

- Nativo: Mais caro, devido a necessidade de desenvolver-se o APP para uma única plataforma e necessitar seguir os padrões da mesma.
- Híbrido: Mais barato, levando em consideração o alcance de diferentes plataformas.
- Web: Também é barato, lembrando claro o que está sendo desenvolvido é um sistema web de forma responsiva, focado no uso em aparelhos móveis.

#### 2.3.4.4 Interface de usuário

- Nativo: Aplicações nativas beneficiam as funcionalidades de *User Interface* (UI) dos sistemas operacionais sem complicações.
- Híbrido: Aplicações híbridas precisam de plug-ins ou técnicas complexas para simular os UI nativos dos sistemas operacionais, o que compromete o desempenho.
- Web: Aplicações web são flexíveis quanto a interface, o domínio de um bom projetista e de um desenvolvedor podem fazer com que a aplicação tenha uma interface amigável e agradável, mas nunca com a mesma experiência de interface e interação de uma aplicação nativa.

#### 2.3.4.5 Portabilidade

Portabilidade é a facilidade de se utilizar um aplicativo em diferentes plataformas.

- **Nativo:** O foco de uma aplicação nativa é atingir uma única plataforma. Cada aplicação só tem a portabilidade a versões do sistema operacional de uma plataforma única.
- **Híbrido:** O desenvolvimento de aplicações híbridas tem um foco em tornar com que o código desenvolvido tenha maior compatibilidade possível entre plataformas diferentes, que na maioria dos casos é gerado por algum *framework*.
- **Web:** Um aplicação *web app* tem a portabilidade excelente, não importando a plataforma ou versão, visto que tudo desenvolvido é pensado em ser acessado pelo *browser*.

## 2.4 Web services

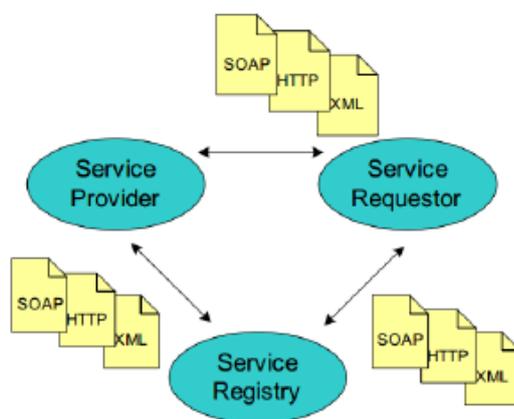
Na década de 1990 o desenvolvimento *web* revolucionou a troca de informações, de maneira que os clientes passaram a acessar informações fora de suas próprias organizações. O acesso era feito por meio do navegador, pois a conexão a informação por outros programas não era prática. Portanto, não tinha-se possibilidade de conexões entre servidores. Para solucionar o problema, por volta de 1999 visando padronizar a comunicação entre plataformas, várias tecnologias foram propostas, como por exemplo: DCOM e CORBA, mas nenhuma obteve êxito suficiente, tanto pela independência de plataforma como pelo modelo proposto (MOURA, 2016).

Com a necessidade de uma tecnologia eficiente, surgiram os *web services* para a comunicação entre as diferentes plataformas. Define-se então um *web service* como apresentação padrão para algum recurso computacional ou de informações que podem ser usadas por outros programas, os quais podem ser recursos de informações. O fator de sucesso e popularidade não se deu somente pelo fato de que um web service usa protocolos, como o HTTP para mandar mensagem, mas porque sua espinha dorsal é XML (MOURA, 2016).

A estrutura W3C para web services está fundamentada em especificações XML fundamentais: *Simple Object Access Protocol* (SOAP), *Web Services Description Language* (WSDL), *Universal Description, Discovery and Integration* (UDDI), e *Web Services Inspection Language* (WSIL). Além desses, tem recebido bastante atenção o protocolo *Representational Transfer Protocol* (REST). A seguir são detalhadas as principais características de cada um (MOURA, 2016):

- Simple Object Access Protocol - SOAP: É um protocolo projetado para ser um ambiente distribuído descentralizado, que utiliza a Internet e XML para transferir informações. Fundamentalmente, um apátrida da troca de mensagens, de um remetente para um receptor (Figura 5). Ao combinar trocas de sentido único com recursos fornecidos pelo protocolo de transporte subjacente e ou informações específicas do aplicativo, pode ser usado para criar interações mais complexas, tais como: request/response e request/multiple response

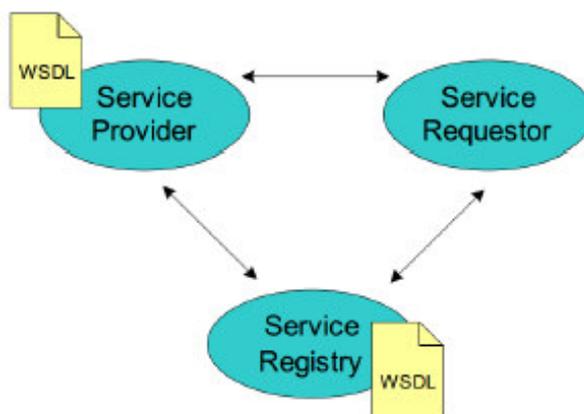
Figura 5 – Simple Object Access Protocol



Fonte – (SERRANO et al., 2014)

- Web Services Description Language - WSDL: Linguagem baseada em XML usada para definir os web services e descrever como acessá-los (Figura 6). Ao examinar um documento WSDL de um *web services*, os desenvolvedores sabem os métodos que estão disponíveis e como chamá-los passando os parâmetros apropriados (MOURA, 2016).

Figura 6 – Web Services Description Language



Fonte – (SERRANO et al., 2014)



### 2.4.1 Representational State Transfer (REST)

Introduzido por Roy Fielding, em sua tese de doutorado em 2000, REST é considerado como um conjunto de princípios para projetar arquiteturas de rede. O termo é usado para qualquer interface de transmissão de dados específicos sobre o protocolo HTTP sem precisar de uma camada adicional, como no SOAP (NAVARRO, 2006).

Para Fielding, o REST é composto por boas práticas de uso HTTP, ou seja, a utilização dos status HTTL e seus métodos de solicitação de recurso. O REST utiliza-se da arquitetura Client/Server para garantir a separação de recursos como:

- Stateless: todos os dados necessários ao processamento de uma requisição, deverão ser informados através da URI.
- Identificador Uniforme de Recursos (URI): identifica um recurso, seja por localização, nome ou ambos. Possui duas especializações conhecidas como URL e URN.
- Localizador Padrão de Recursos (URL): especialização da URI que define o local de rede de um recurso específico.
- Nome Uniforme de Recurso (URN): URI usada em documentos XML para definir um namespace.

## 3 Plataforma Proposta: Cidadão Fiscal

Este capítulo apresenta o Cidadão Fiscal, uma proposta de plataforma para denúncias colaborativas. A proposição deste trabalho é propor uma ferramenta que, com a ajuda dos cidadãos, auxilie os órgãos competentes na apuração de irregularidades na cidade. O uso do georreferenciamento ajudaria a prefeitura a atender às necessidades de seus cidadãos e da cidade, tendo uma ferramenta rápida e eficaz de localização.

As APIs de georreferenciamento são utilizadas para exibir a localização das denúncias permitindo a visualização e seu detalhamento no aplicativo móvel e no sistema web. A aplicação contempla 2 visões, uma para o usuário comum que deseja denunciar um ato que considera ilegal e a outra para os administrados do sistema que recebem as denúncias na plataforma web para serem analisadas.

Na visão do usuário comum, é possível criar uma nova denúncia e acompanhar as denúncias feitas por ele e por outros usuários. Para realizar uma denúncia, é necessário selecionar se é anônima ou não, informar um título, descrição do ato, endereço, uma categoria em qual o usuário considere adequada, podendo ou não enviar uma imagem e a localização do possível ato ilegal. Levando em consideração que a denúncia é feita no momento ou minutos após a possível infração, ou seja, no dia em que está ocorrendo, a denúncia é feita e enviada para análise no sistema *web*. Ainda na visão dos usuários, é possível ver uma lista de denúncias de uma determinada categoria que estão sendo feitas no dia e que estejam com *status* de deferida. No detalhamento é possível visualizar o usuário que denunciou caso a denúncia não seja anônima.

Na visão do administrador, permite-se o cadastro de administradores, criação categorias e análise de denúncias. A opção de cadastrar novos administradores é possível criar usuários com o perfil administrador, com este tipo de perfil é possível acessar o aplicativo, observando suas peculiaridades e casos de uso para o usuário cidadão e também pelo sistema *web*, com a responsabilidade de um usuário administrador. O administrador do sistema também é encarregado de criar categorias, caso julgue necessário, por exemplo, caso seja necessário criar uma nova categoria que não esteja catalogada no sistema, o administrador pode acessar o menu categoria e criá-la. Para tanto, é necessário de um nome, um valor e uma imagem de marcador, pois é com o marcador que as denúncias estão distribuídas no mapa, de modo que facilite para o administrador saber do que se trata da denúncia sem ter necessariamente aberto ainda. Por fim, após a análise, se a avaliação for positiva a denúncia é deferida, com isso o usuário que criou a denúncia ganha pontos equivalentes a categoria escolhida, caso contrário, a denúncia é indeferida. O esquema proposto está representado abaixo (Figura 9).

Figura 9 – Etapas da metodologia proposta



Fonte – Acervo do autor

A arquitetura proposta para seu desenvolvimento usa o AngularJS (ANGULAR-TEAM, 2018) como o framework de aplicações web, que por sua vez, segue as diretrizes de Model-view-controller (MVC), no qual apresenta camadas separadas de acordo com a sua finalidade. Dividido em 2 principais infraestruturas responsáveis pelo funcionamento da aplicação: o cliente e o servidor remoto. O fluxograma da arquitetura proposta está ilustrado abaixo (Figura 10).

Figura 10 – Arquitetura proposta



Fonte – Acervo do autor

Nessa arquitetura, o processamento da informação é dividido em módulos ou processos distintos. O cliente no Cidadão Fiscal é responsável por renderizar a camada de apresentação, com a interface com a qual o usuário irá interagir e pela qual enviará e receberá dados. O servidor remoto é encarregado pela comunicação para poder gerenciar o recebimento e envio de dados do banco de dados para a aplicação e vice versa por meio de uma API. O banco de dados também se faz presente no servidor remoto, visto que sua tarefa é proporcionar os dados dos recursos solicitados, tanto pela aplicação *web* quanto pela *mobile* que serão utilizados no servidor web.

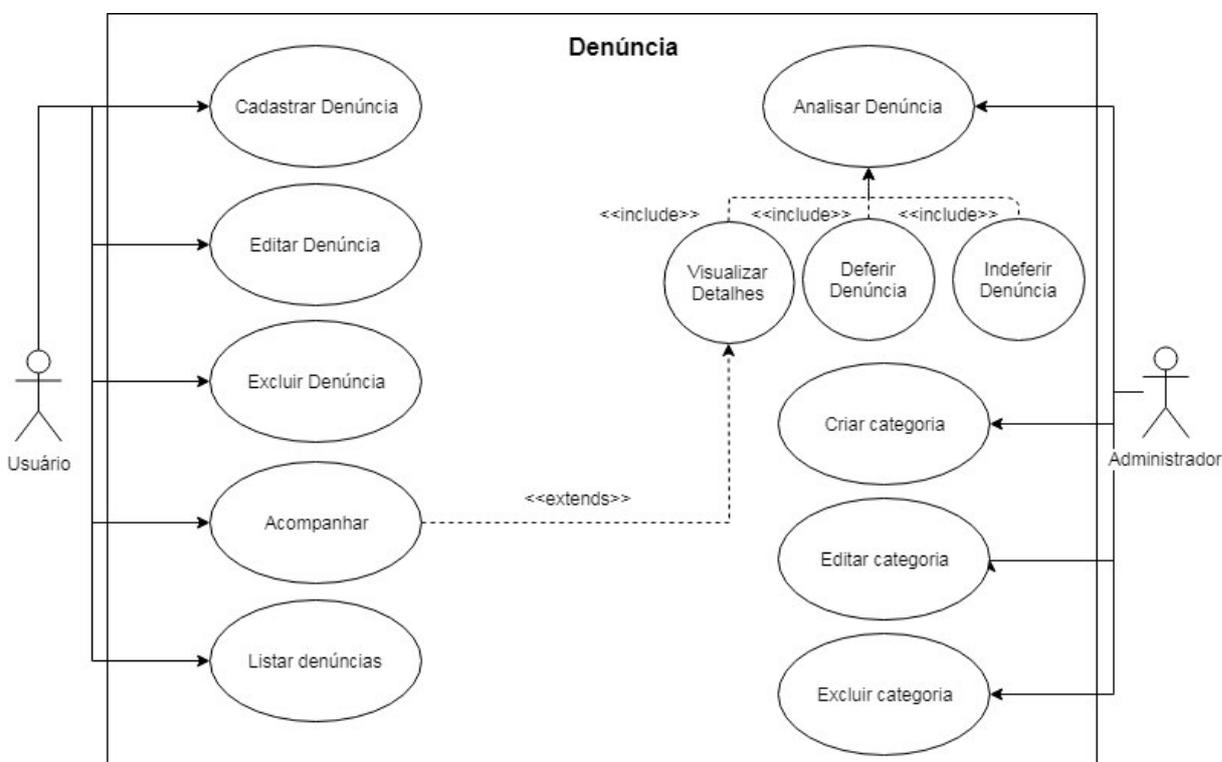
Neste tipo de arquitetura, os papéis ficam bem explícitos. Enquanto que os servidores oferecem os serviços para o usuário, ou seja, executam a tarefa solicitada e enviam uma resposta, o cliente solicita um determinado serviço através de uma mensagem ao servidor e durante este intervalo que o servidor está trabalhando na solicitação, o cliente é livre para realizar outras tarefas. Ainda neste tipo de arquitetura, é possível substituir, reparar, atualizar ou até mesmo realocar um servidor, enquanto que os clientes não são diretamente afetados por essa mudança.

### 3.1 Visão de casos de uso

Nessa seção são apresentados os diagramas de caso de uso e sequência, com o intuito de explanar as principais funcionalidades da solução proposta nesse trabalho. Os diagramas estão divididos em módulos: cadastrar denúncia, editar denúncia, acompanhar, analisar denúncia, criar categoria.

No diagrama de caso de uso de denúncias (Figura 11), estão representadas as principais funcionalidades do sistema, ilustrando os dois principais atores do sistema: usuário (no qual compreende-se por ser um cidadão) e administrador.

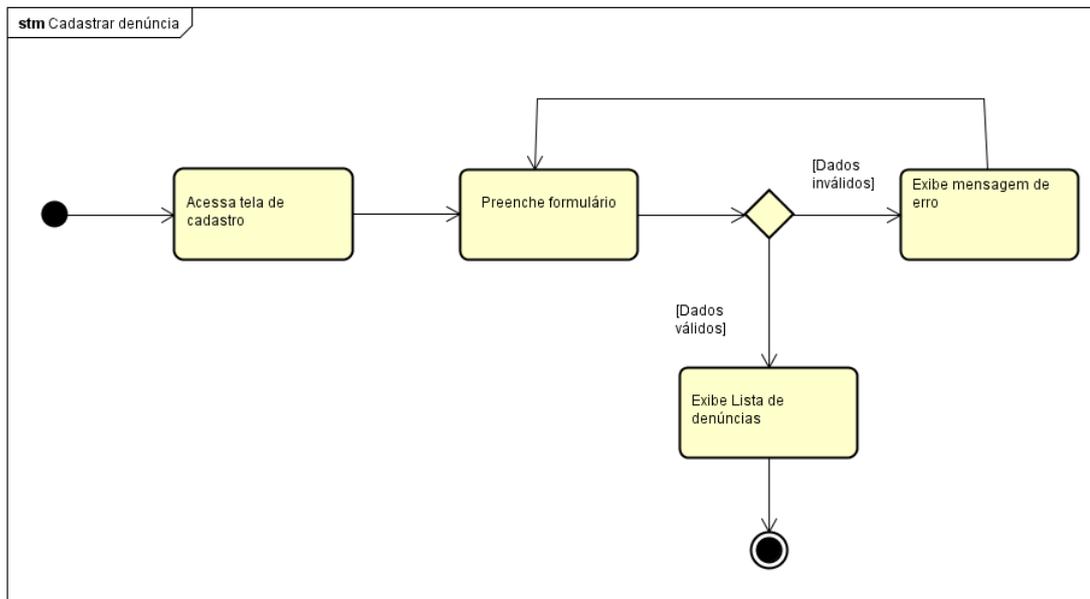
Figura 11 – Caso de uso: denúncia



Fonte – Acervo do autor

O caso de uso “Cadastrar Denúncia” representa a funcionalidade do sistema que permite ao cidadão cadastrar infrações que possam se enquadrar como denúncia. Nesta tela serão preenchidos dados como: denúncia anônima, título, descrição, categoria e a imagem da infração. Junto a essas informações o sistema captura a data da realização do cadastro e a localização do usuário. O administrador acessa o sistema *web* e através do georreferenciamento identifica a denúncia no mapa. Ao clicar no marcador o sistema redireciona para a tela onde a denúncia poderá ser analisada e possivelmente deferida. A ilustração (Figura 12) demonstra como é feito o procedimento.

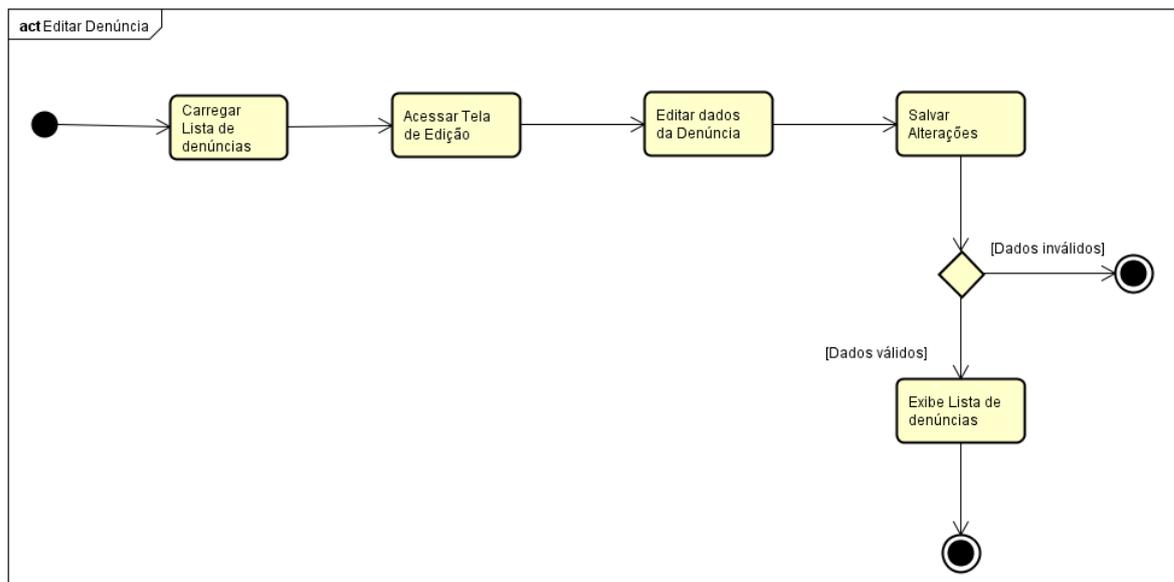
Figura 12 – Diagrama de atividades: cadastrar denúncia



Fonte – Acervo do autor

O caso de uso “Editar Denúncia” representa a funcionalidade do sistema que permite ao usuário, com perfil cidadão, editar os dados inicialmente cadastrados em uma doação, para tanto, a denúncia precisa estar com o status “aguardando deferimento”. O cidadão acessa a tela que lista de denúncias realizadas pelo usuário ativo na sessão, escolhe a denúncia que deseja visualizar e arrasta para o lado para aparecer a funcionalidade de editar. Mediante a visualização, o cidadão pode editar os dados previamente cadastrados na denúncia como descrição, título, categoria, localizações arquivo de mídia. Para gravar as alterações realizadas. A ilustração (Figura 13) demonstra como é feito o procedimento.

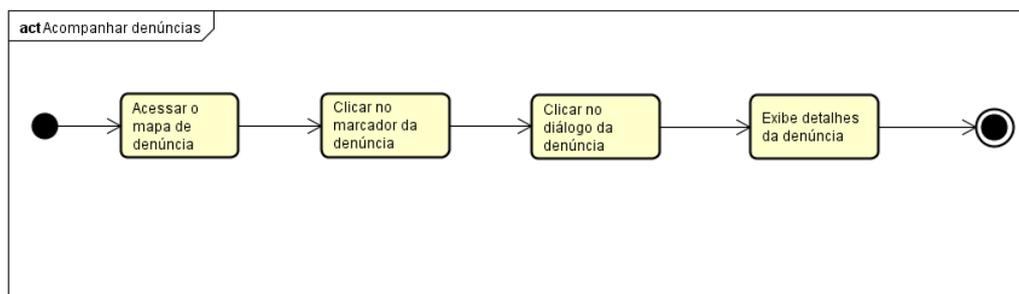
Figura 13 – Diagrama de atividades: editar denúncia



Fonte – Acervo do autor

O caso de uso “Acompanhar” é comum a ambos os atores. Ele representa a funcionalidade do sistema que permite ao cidadão acompanhar as denúncias sinalizadas através de um mapa. Deste modo, todas efetuadas por ele e pelos demais usuários no aplicativo que estão com o status “Deferido” podem ser visualizadas, já no sistema web, as denúncias são exibidas com o status “Aguardando Deferimento”. Ao selecionar uma denúncia no mapa, o cidadão será redirecionado para a tela de detalhamento da denúncia onde serão exibidas as informações que foram cadastradas do ato. A ilustração (Figura 14) demonstra como é feito o procedimento.

Figura 14 – Diagrama de atividades: Acompanhar denúncia

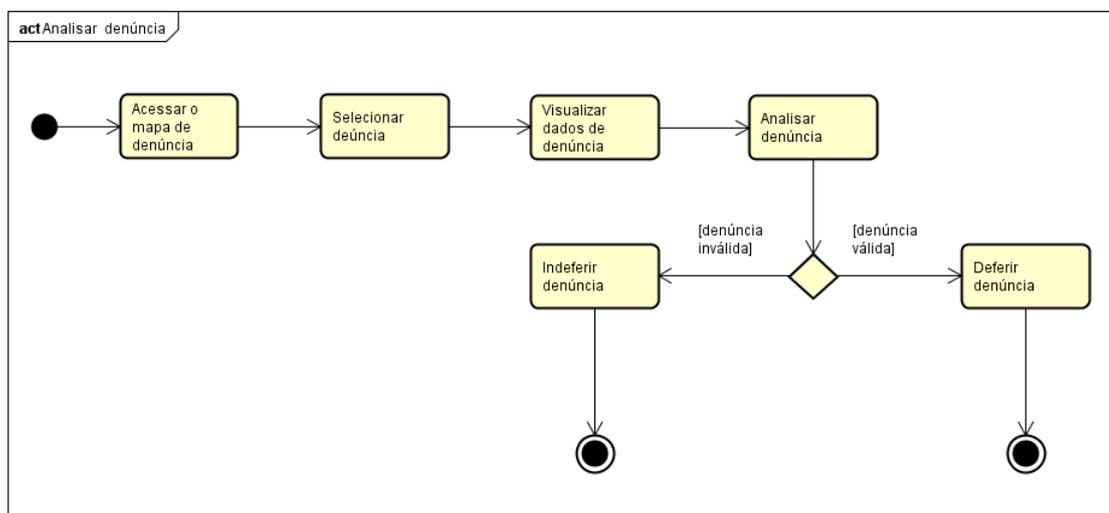


Fonte – Acervo do autor

No diagrama de caso de uso de denúncias (Figura 11) também estão representadas as funcionalidades do sistema que são relacionadas às responsabilidades do administrador no sistema.

O caso de uso “Analisar Denúncia” representa a funcionalidade do sistema permite ao administrador do sistema analisar as infrações que estão sendo reportadas. Ao acessar sistema *web*, o administrador visualiza um mapa com todas as denúncias que estão com o status “aguardando deferimento”, podendo detalhar cada uma delas. Mediante a análise do administrador, a denúncia poderá ser deferida ou indeferida. Caso a denúncia seja deferida o autor da denúncia ganha pontos de acordo com a categoria que ela foi cadastrada e a denúncia passa a ser exibida no mapa do dispositivo móvel. A ilustração (Figura 15) demonstra como é feito o procedimento.

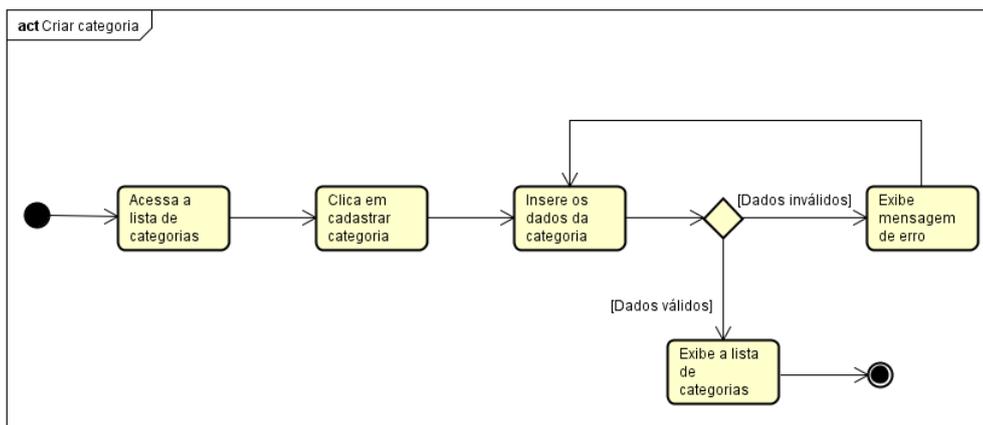
Figura 15 – Diagrama de atividades: Analisar denúncia



Fonte – Acervo do autor

O caso de uso “Cadastrar categoria” representa a funcionalidade do sistema que permite o usuário administrador na plataforma *web* cadastrar categorias que serão utilizadas para especificar qual tipo de denúncia está sendo cadastrada pelo caso de uso “Cadastrar denúncia”. Ao clicar em no menu lateral “Categoria”, o administrador deve inserir os dados como: nome da categoria e o número de pontos que a categoria vale. Este caso de uso está ligado a *gamificação* da plataforma porque as denúncias possuem uma categoria que, por sua vez, detém um determinado valor, ou seja, quanto maior o número de denúncias feitas e o *status* estiverem como deferido, mais pontos o usuário conquistará. A ilustração (Figura 16) demonstra como é feito o procedimento.

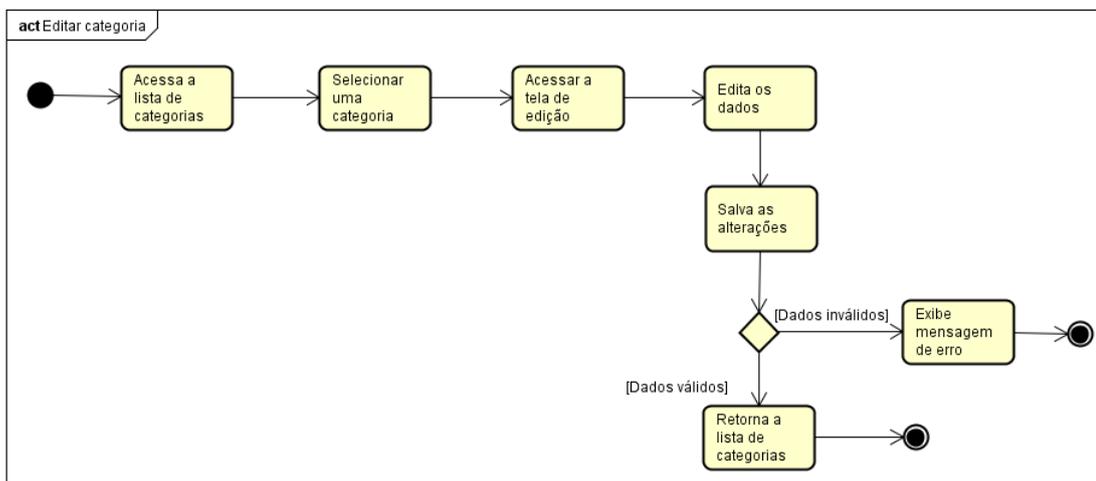
Figura 16 – Diagrama de atividades: Criar categoria



Fonte – Acervo do autor

O caso de uso “Editar categoria” representa a funcionalidade do sistema que permite o administrador editar os dados inicialmente cadastrados em uma categoria. O usuário com perfil administrador acessa a tela que lista as categorias e escolhe a categoria que deseja editar. Mediante a visualização, o administrador pode editar os dados previamente cadastrados. Para gravar as alterações realizadas, é utilizado o botão “Salvar” no qual grava as alterações realizadas. A ilustração (Figura 17) demonstra como é feito o procedimento.

Figura 17 – Diagrama de atividades: Editar categoria



Fonte – Acervo do autor

## 4 Resultados

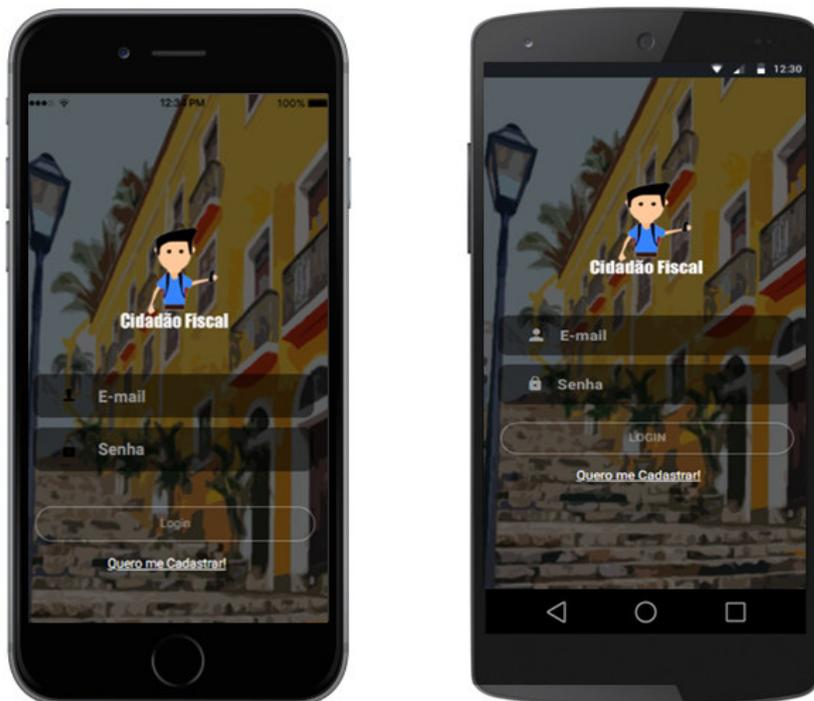
Esse trabalho apresenta uma solução ubíqua baseada em dispositivos móveis e em conceitos de cidade inteligente. A ideia principal é que a ferramenta facilite a interação dos cidadãos com os órgãos competentes a fim de tentar prover mecanismos que melhorem o dia dia do cidadão, visando uma melhoria significativa na qualidade de vida. A seguir, são apresentados os resultados através de uma implementação de referência da proposta, a avaliação da qualidade realizada e a discussão dos resultados.

### 4.1 Implementação de Referência

Durante o trabalho foi desenvolvida a primeira versão da solução proposta, que implementa as principais funcionalidades: cadastro de usuários, criação de categoria, cadastro de denúncias, análise de denúncia, visualização das denúncias utilizando georreferenciamento e interação do detalhamento das denúncias para outros usuários que não seja o criador. Como pensado e projetado anteriormente, o desenvolvimento de um aplicativo híbrido facilita a disponibilização do mesmo em diferentes plataformas. A seguir, é apresentado o APP Cidadão fiscal é representado nas visões Android (ANDROID, 2018) e iOS (IOS, 2018).

A primeira interação do usuário com o sistema acontece na tela de login (Figura 18 e 19), e realização de 2 ações: login e cadastro. Para realizar o login, o usuário deve estar previamente cadastrado no sistema. Em seguida, o usuário deve inserir seu e-mail e senha cadastrados e clicar no botão “Login”. O sistema irá validar os dados através de uma requisição API desenvolvida, que irá verificar o tipo de perfil do usuário e validar o usuário e senha fornecidos. Se as credenciais forem válidas o sistema adiciona o usuário a sessão e o direciona a tela de perfil do usuário, caso o login seja feito no aplicativo, já no sistema *web* o usuário é direcionado ao painel do administrador.

Figura 18 – Tela login do APP - Cidadão Fiscal



Fonte – Acervo do autor

Figura 19 – Tela login do Sistema web - Cidadão Fiscal

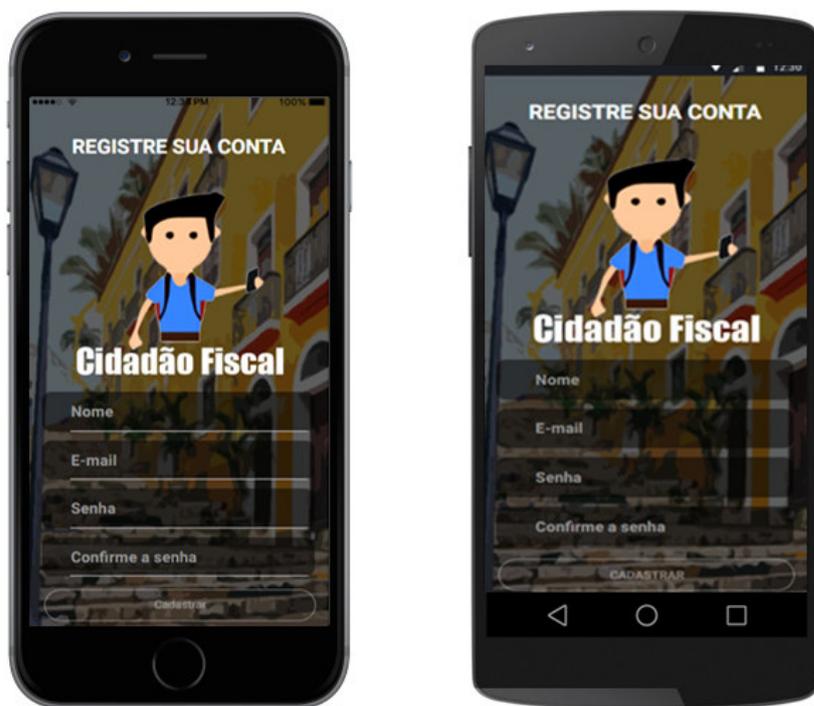


Fonte – Acervo do autor

Para realizar o cadastro no aplicativo, o usuário deve clicar em “Quero me cadastrar”, o sistema irá direcioná-lo para a tela de cadastro (Figura 20) onde será necessário que preencha o formulário com os dados solicitados. Para finalizar o cadastro, o usuário deve clicar no botão “Cadastrar” que se encontra no final do formulário. O sistema fará uma

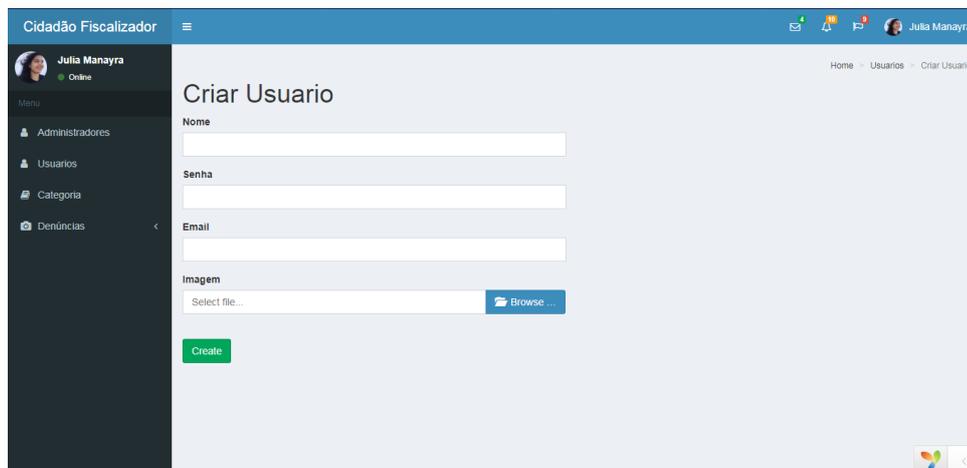
requisição POST a API com os dados fornecidos pelo usuário. Caso a requisição seja válida, o usuário poderá fazer login no sistema. Para o cadastro de administradores no sistema web, é necessário que um usuário já cadastrado no sistema (Figura 21), ou seja, que possui o perfil administrador, cadastre o usuário. Em ambos os casos, no sistema web há um menu para usuários e administrador, onde pode-se pesquisar e alterar usuários.

Figura 20 – Tela cadastro do APP - Cidadão Fiscal



Fonte – Acervo do autor

Figura 21 – Tela de cadastro de usuários no sistema web - Cidadão Fiscal

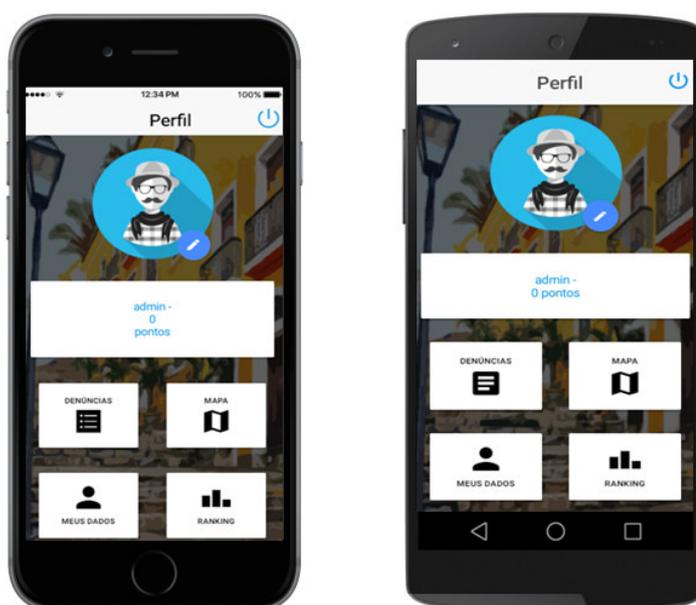


Fonte – Acervo do autor

Após o usuário realizar o login, o sistema o direciona para a tela do usuário (Figura 22), que mostra a quantidade de pontos que ele tem e as funcionalidades do usuário

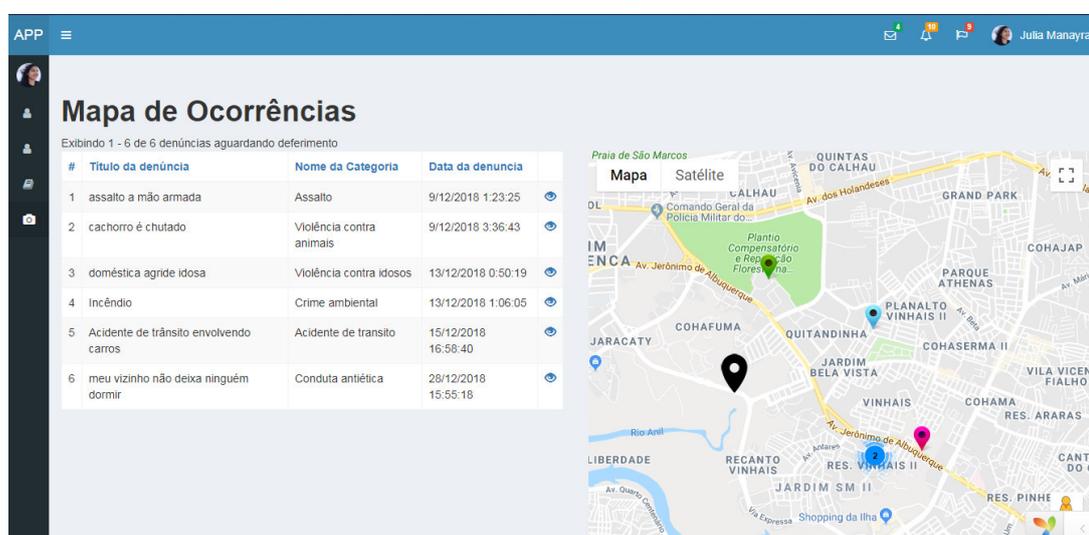
no aplicativo: criar denúncias, a lista de denúncias criadas por ele, editar dados, e um mapa com as denúncias deferidas. Já no sistema web, após o login o administrador é redirecionado para um painel (Figura 23) com todas as denúncias que estão aguardando deferimento. Para facilitar, há uma lista das denúncias, no qual ele pode clicar no ícone de detalhamento e ser redirecionado, ou ele pode optar por clicar no marcador presente no mapa e ser redirecionado para o detalhamento da denúncia. No mapa há marcadores de personalizados, eles servem para identificar de qual categoria se trata a denúncia.

Figura 22 – Tela do usuário - Cidadão Fiscal



Fonte – Acervo do autor

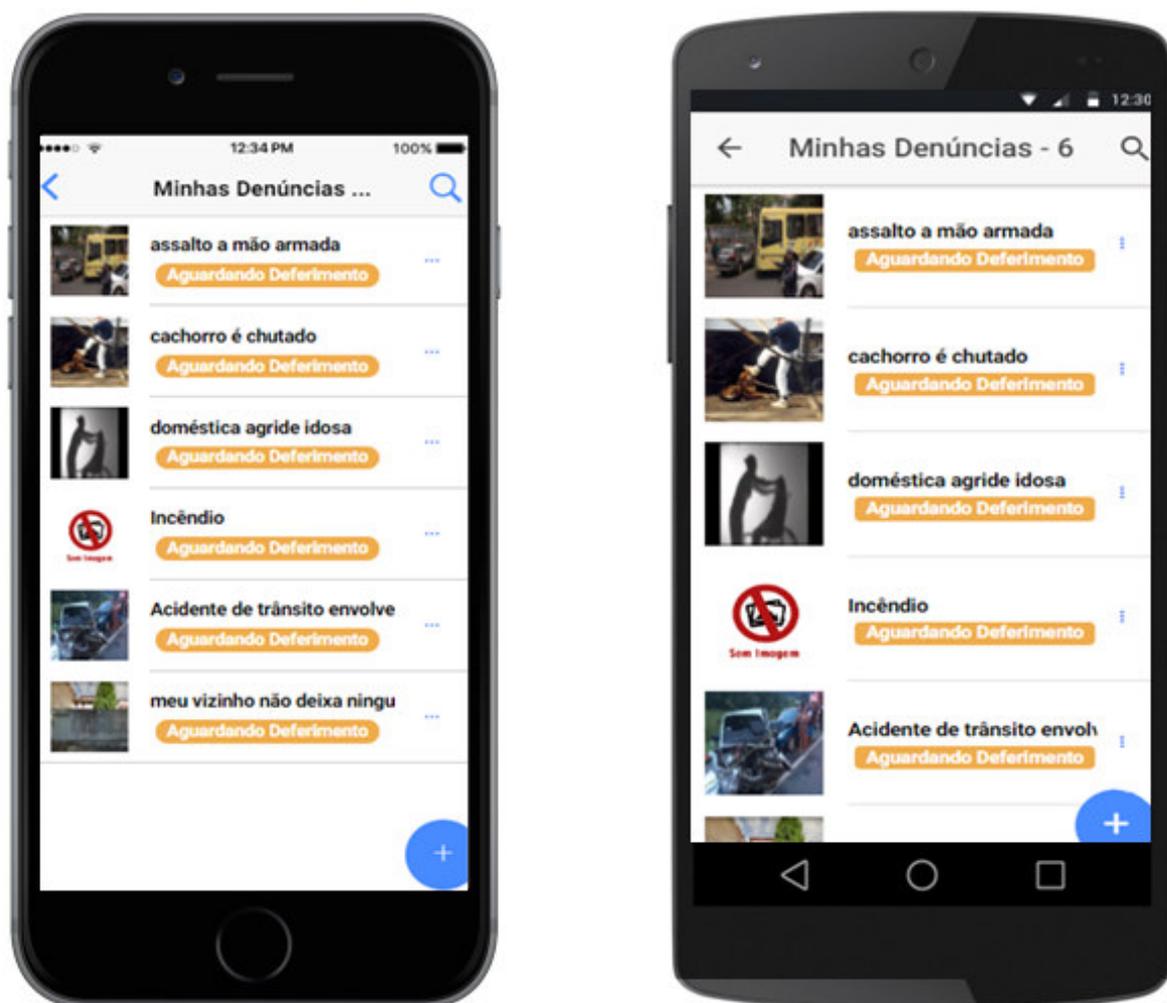
Figura 23 – Painel do administrador - Cidadão Fiscal



Fonte – Acervo do autor

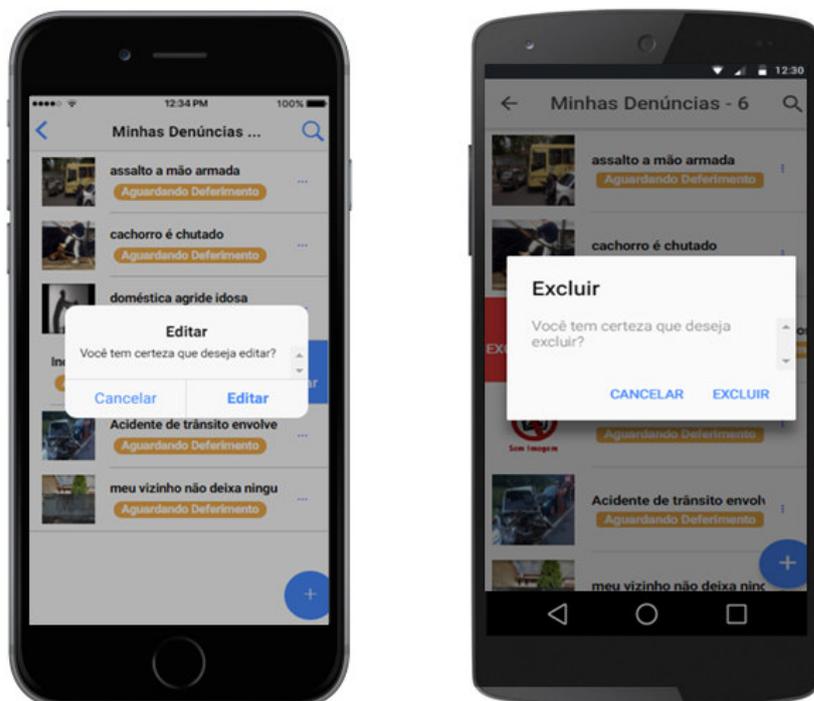
Através do menu denúncias, localizado na parte inferior da tela (Figura 22), é possível navegar para a tela das denúncias criadas pelo usuário que está logado. Nessa tela (Figura 24) são exibidas todas as denúncias criadas pelo usuário do dia atual. Para facilitar a busca, basta clicar no ícone da lupa, deste modo, o usuário pode buscar pelo título uma denúncia em específico. É possível arrastar para ambos os lados a denúncia (Figura 25), para o lado esquerdo é possível excluir e para o esquerdo, editar. Também é possível visualizar mais detalhes clicando no ícone “...” (Figura 24) e criar uma nova denúncia clicando no ícone “+” (Figura 26).

Figura 24 – Tela de denúncias do usuário - Cidadão Fiscal



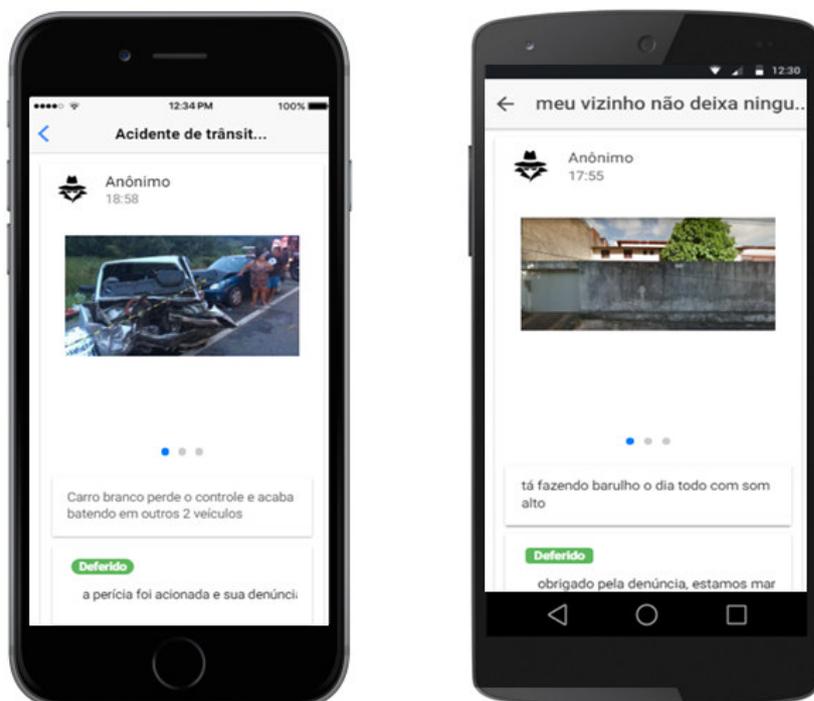
Fonte – Acervo do autor

Figura 25 – Tela de denúncias do usuário - Cidadão Fiscal



Fonte – Acervo do autor

Figura 26 – Tela de detalhamento da denúncia - Cidadão Fiscal

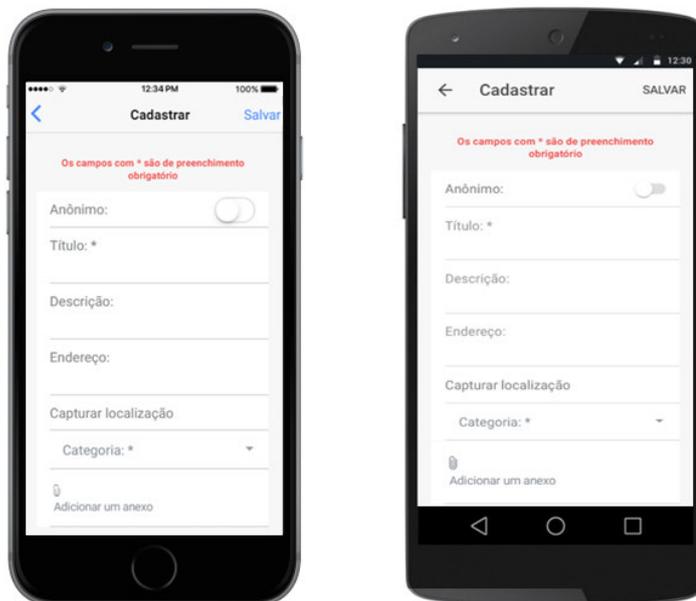


Fonte – Acervo do autor

Após clicar no ícone “+” (Figura 24 e 25) o usuário é redirecionado para a tela (Figura 26) de cadastro. Preenchendo o formulário com os dados necessários a denúncia é

encaminhada para o sistema web com o status “Aguardando deferimento”, assim ela será analisada por um usuário administrador sendo indeferida ou deferida.

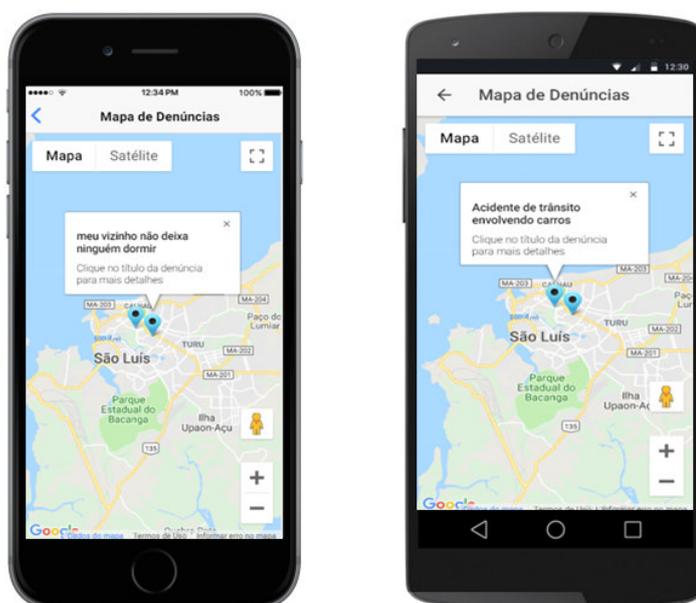
Figura 27 – Tela de criar denúncia - Cidadão Fiscal



Fonte – Acervo do autor

Ao clicar no menu “mapa” (Figura 22) o usuário é redirecionado para a tela de localização geográfica, na qual são exibidas todas as denúncias deferidas do dia atual. O usuário pode clicar no marcador para ver detalhes da denúncia.

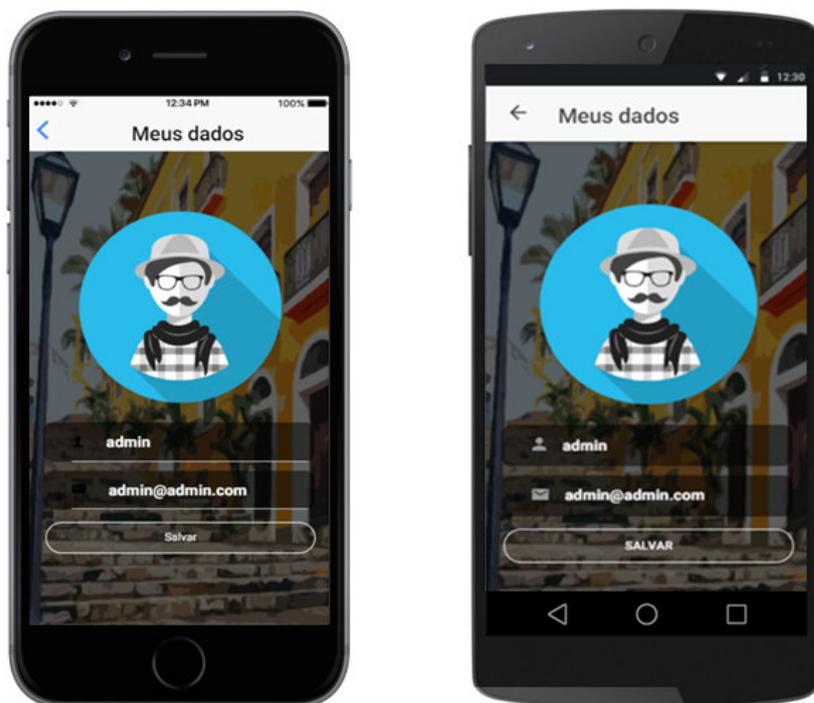
Figura 28 – Tela de denúncias do usuário - Cidadão Fiscal



Fonte – Acervo do autor

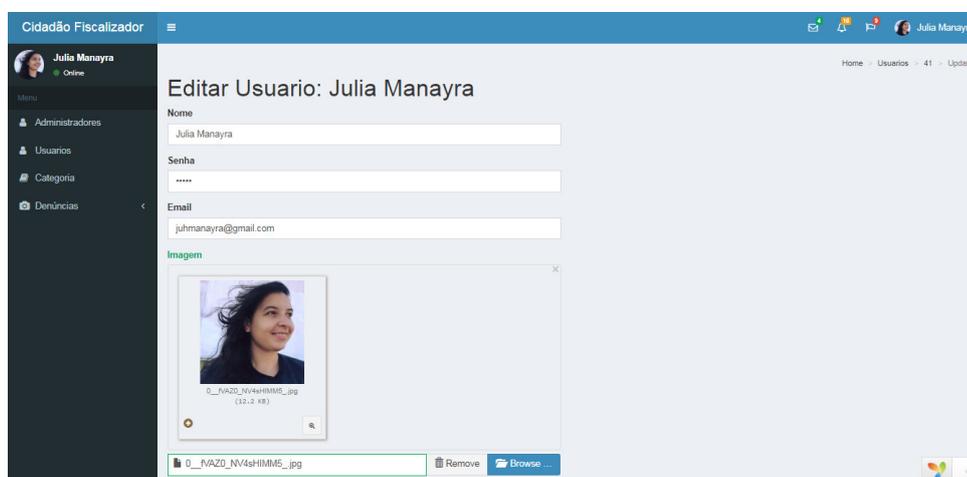
Para alterar dados do usuário é necessário clicar no menu “Meus dados“ (Figura 22). A partir disso o usuário é redirecionado para a tela de edição (Figura 29), onde seus dados são carregados. Após preencher com novos dados o usuário poderá salvar clicando no botão “Salvar”. Já no sistema web, é exibido uma lista de usuários cadastrados no sistema, ao lado, o administrador pode clicar no ícone de edição para ser redirecionado para a página com seus dados (Figura 30).

Figura 29 – Tela de edição de cadastro - Cidadão Fiscal



Fonte – Acervo do autor

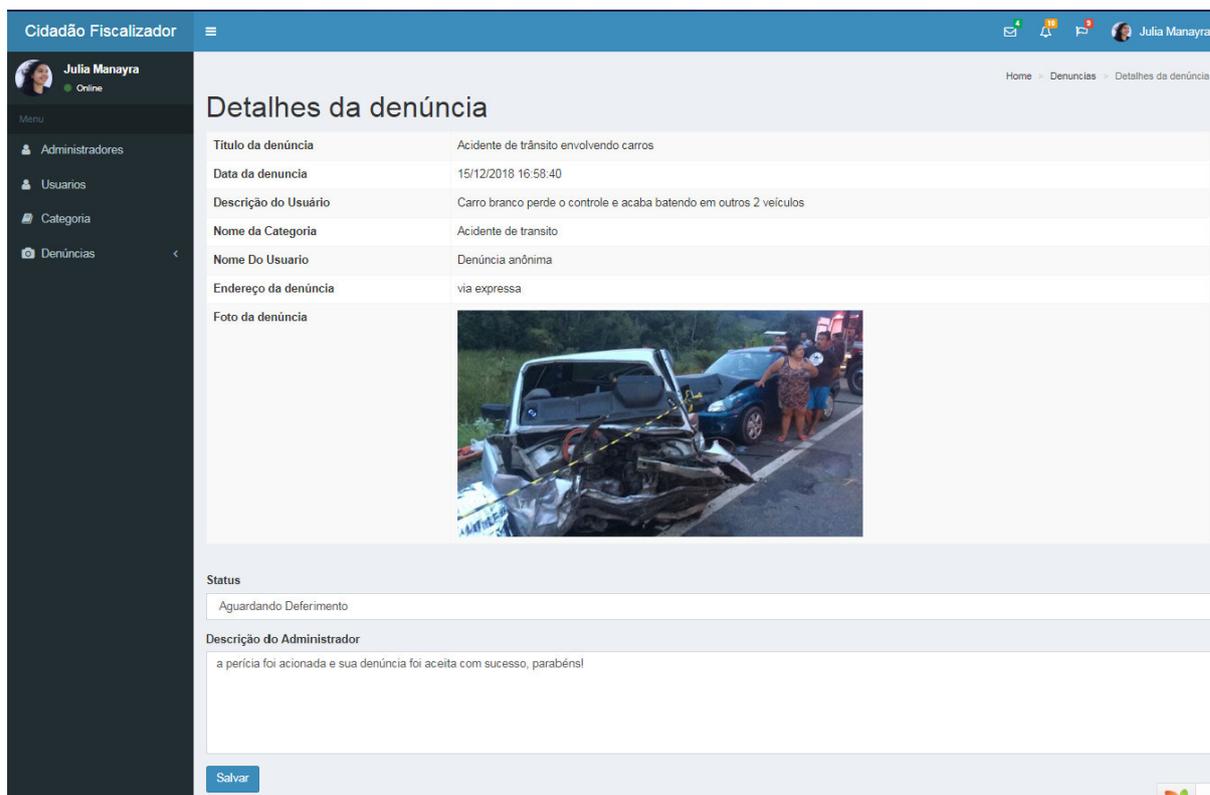
Figura 30 – Tela de edição de cadastro - Cidadão Fiscal



Fonte – Acervo do autor

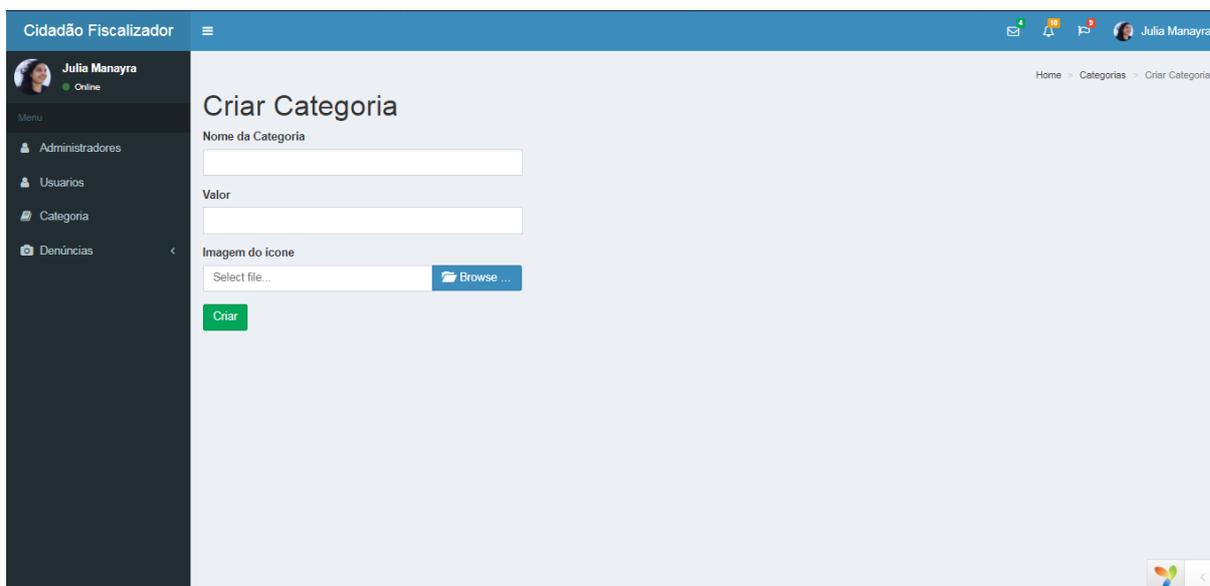
O administrador do sistema é responsável por analisar a denúncia a fim de deferir ou indeferir com base nos dados expostos (Figura 31) e também é encarregado por criar e editar as categorias (Figura 32 e 33), pois é na categoria que contém o valor que o usuário ganhará, caso a denúncia seja deferida.

Figura 31 – Tela de análise da denúncia no sistema web - Cidadão Fiscal



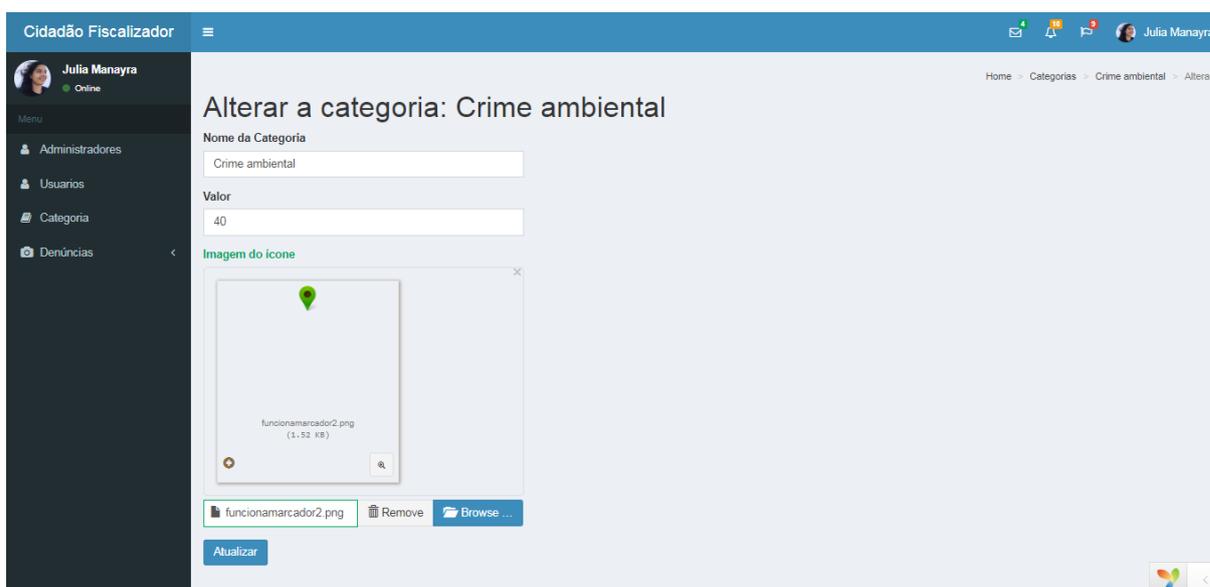
Fonte – Acervo do autor

Figura 32 – Tela de criação de categoria - Cidadão Fiscal



Fonte – Acervo do autor

Figura 33 – Tela de edição de categoria - Cidadão Fiscal



Fonte – Acervo do autor

## 4.2 Avaliação

Para avaliar a qualidade da proposta implementada foi criado um vídeo explicativo sobre a aplicação *mobile* e *web* desenvolvida neste trabalho, foi apresentada a metodologia desenvolvida e como esta deve ser utilizada. Após a visualização do vídeo, o entrevistado teve acesso ao questionário. Este foi baseado na escala likert (BOZAL, 2006), que trata-se de uma métrica desenvolvida na década de 30 por Rensis Likert, esta têm como objetivo obter uma opinião de consumidores a respeito de um produto ou serviço, com este é

possível ter uma resposta psicométrica do entrevistado a respeito do objeto de estudo, proporcionando uma visão ampla sobre a opinião do consumidor, deste modo, utilizar essa escala se torna interessante para este trabalho. Assim, as questões foram aplicadas na plataforma SurveyMonkey (SURVEYMONKEY, 2018). O questionário realizado conta com 10 perguntas e com a experiência de 62 pessoas.

Na Tabela 1 são apresentadas as perguntas feitas para os entrevistados e as respostas possíveis para cada pergunta realizada, na última coluna é apresentado a porcentagem que cada resposta obteve.

Através da pergunta 1, observado na tabela 1 pode-se perceber que 40.32% se considera pouco participativo e 36.65% dos entrevistados não se considera participativo. Em contrapartida, 27.42% se considera regular e 1.61% se considera participativo. Dos entrevistados, percebe-se que a maioria não se considera ativo na sociedade.

Através da pergunta 2, nota-se que a maioria dos entrevistados sabem a quem recorrer, ao encontrar uma irregularidade com 53% de respostas positivas. No entanto, são 46.77% de respostas negativas o que demonstra que quase metade dos entrevistados têm dúvidas ou não sabem a quem recorrer em casos de se deparar com problemas sociais.

Como podemos observar, na Tabela 1 a pergunta 1 e 2 podem estar relacionadas, pois nota-se que quase metade dos entrevistados não se consideram participativos, isso pode estar relacionado ao fato de que eles não sabem a quem recorrer caso encontrem alguma irregularidade.

Na pergunta 3 é possível observar que a maioria dos entrevistados, aproximadamente 82.26% acreditam que aplicações como o Cidadão fiscal podem auxiliar no aumento da participação de cidadãos na sociedade. Porém, cerca de 12.90% têm dúvidas a respeito da eficiência de aplicações em tornar mais pessoas participativas no meio social. Já, há uma pequena parcela que acham pouco provável com 1,61% e outra parcela que não acredita com 3.23%. Isso pode está ligado ao fato de que existem ferramentas para a realização de denúncias, no entanto, existem pessoas que não tem conhecimento da existência delas, pessoas que não tem o interesse de se tornar ativos na sociedade, pessoas que sentem dificuldade na utilização de ferramentas como estas ou a falta de incentivo das autoridades competentes na inserção do cidadão nas questões sociais, fatores que podem ser influentes no aumento de cidadãos ativos.

Na pergunta 4 pode-se notar que a maioria concorda que aplicações com as propostas do Cidadão fiscal podem ser importantes para sociedade, cerca de 96.77% acredita nessa afirmação. Enquanto que, 1.61% manteve-se neutro e 1.61% não acha que seja importante.

Através da pergunta 6, segundo a opinião geral, notou-se que os objetivos ficaram claros para a maioria dos entrevistados, sendo aproximadamente 80.65% . Em contrapartida, 16.13% entenderam parcialmente e 3.23% não entenderam os objetivos. Isso pode estar

Tabela 1 – Tabela representando as perguntas do questionário com suas possíveis respostas respectivas e resultado obtidos.

Questionário	Respostas	Resultados
1) Você se considera um participante ativo na sua comunidade?	Não sou participativo	36.65%
	Muito pouco	40.32%
	Regular	27.42%
	Muito participativo	1.61%
2) Você sabe onde pode voltar a encontrar alguma irregularidade?	Sim	53%
	Não	46.77%
3) Você acredita que aplicações com este tipo de viés poderia ajudar aumentar o número de cidadãos mais participativos?	Não	3,23%
	Pouco provável	1,61%
	Talvez	12,90%
	Sim	82,26%
4) Você acha que é importante para a sociedade aplicações com este tipo de proposta?	Pouco importante	1,61%
	Neutro.	1,61%
	Muito importante	96,77%
5) Em geral, quão satisfeito ou insatisfeito você está sobre a proposta do Cidadão Fiscal?	Muito insatisfeito	4,84%
	Parcialmente insatisfeito	6,45%
	Nem satisfeito, nem insatisfeito	9,68%
	Parcialmente satisfeito	27,42%
6) Os objetivos do Cidadão fiscal ficaram claros?	Muito satisfeito	51,61%
	Não	3,23%
	Parcialmente	16,13%
7) Você acredita que traria algum impacto positivo para a sociedade?	Sim	80,65%
	Não	0,00%
8) O cidadão fiscal supre com a necessidade de unir as denúncias com o meio tecnológico?	Sim	100,00%
	Discordo plenamente	3,23%
	Discordo parcialmente	0,00%
	Nem discordo e nem concordo	3,23%
	Concordo parcialmente	32,26%
9) Você considera que o Cidadão fiscal seria uma forma útil para reportar irregularidades?	Concordo plenamente	61,29%
	Nada útil	1,59%
	Não tão útil	4,76%
	Relativamente útil	11,11%
	Muito útil	50,79%
10) Você acha que o Cidadão fiscal cumpre a sua proposta?	Extremamente útil	31,75%
	Não	0,00%
	Cumpr parcialmente	28,57%
	Sim	71,43%

ligado ao fato que, o vídeo como demonstração da aplicabilidade da proposta não foi suficiente para o entendimento de todos. Possivelmente, a disponibilização da aplicação para a utilização dos entrevistados, seria um fator para auxiliar no entendimento completo da proposta.

Cerca de 50.79% dos entrevistados consideram a metodologia proposta útil para reportar irregularidades, e 31.75% consideram extremamente útil, cerca de 11.11% consideram relativamente útil e 4.76% consideram não tão útil e 1.59% consideram nada útil. Deste modo, os entrevistados de modo geral demonstraram que consideram a solução uma ferramenta útil para a realização de denúncias, como pode ser percebido na questão 9) apresentada na Tabela 1.

## 5 Conclusão

Através do estudo realizado foi possível notar que o número de denúncias registradas no Brasil é muito grande, e de acordo com o histórico anual, este índice só aumentou. Paralelamente a isso, observa-se também uma crescente utilização de aplicativos móveis no dia a dia do brasileiro. Dessa forma, foi implementada uma solução para uma plataforma social de denúncias utilizando o desenvolvimento mobile e APIs de georreferenciamento, cumprindo os objetivos propostos.

A partir da análise do resultado do questionário, nota-se que aproximadamente metade dos cidadãos não sabem onde recorrer caso se deparem com algum tipo de irregularidade, porém como uma das propostas do Cidadão fiscal é direcionar às denúncias para os órgãos competentes, os cidadãos não precisariam necessariamente saber como iniciar um protocolo de denúncia ou a que órgão recorrer. Diante disso, é esperado um aumento na quantidade de cidadãos ativos na sociedade por conta da metodologia de comunicação fornecida pela solução, facilitando desde o processo de criação de denúncias até o encaminhamento dos autos para os órgãos.

Além disso, também é esperado que a função de criar denúncias proporcione um crescimento significativo no número de denúncias realizadas, visto que, de acordo com o resultado da pesquisa, o grau de aceitação e satisfação da ferramenta desenvolvida foi bem expressivo. Não obstante, o resultado também constatou que o Cidadão fiscal é uma ferramenta útil para reportar irregularidades. Além de que os usuários poderão acompanhar de mais de perto toda a repercussão que seus atos proporcionaram para o desenvolvimento da sociedade.

Com essas observações, podemos dizer que Cidadão fiscal cumpre com a sua proposta, visto que a abordagem estabelecida foi bem aceita pelos participantes do questionário. Por fim, este trabalho evidenciou que a necessidade de uma ferramenta com este viés pode servir de suporte para os brasileiros no dia a dia.

Durante o desenvolvimento da solução, foram encontradas dificuldades técnicas no que se refere a implementação da solução, como por exemplo, trabalhar com recursos nativos do Smartphone para poder enviar arquivos de mídia (audio e vídeo). Também foram encontradas dificuldades de trabalhar com os mapas, visto que são APIs externas que são integradas, podendo gerar conflito entre as versões do sistema operacional do dispositivo móvel. Para tanto, existem melhorias desejáveis para tornar a aplicação ainda mais completa, a fim de expandir os objetivos específicos da ferramenta.

## 5.1 Trabalhos Futuros

- Utilizar o GPS do usuário para indicar em tempo real o quão perto ele está de uma irregularidade;
- Criar um mecanismo de qualidade da denúncia, para que os usuários possam qualificar uma ato irregular feito por outro usuário;
- Criar um sistema de recompensa, para que os usuários possam utilizar a sua pontuação obtida através das denúncias;
- Criar mecanismos de compartilhamento nas redes sociais, para que os usuários possam compartilhar as denúncias;
- Criar um mapa de calor, para mostrar quais locais estão acontecendo um maior tipo de incidência em denúncias com base nas categorias;

## Referências

- ALMEIDA, A. A. Contribuição para o estudo de aplicativos de smartphone no ensino de física. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/7338/1/Adrielle%20Almeida.pdf>, 2015. Citado na página 13.
- ANDROID. *O Sistema Operacional móvel mais conhecido do mundo*. 2018. <<https://www.android.com/>>. Accessed: 2018-12-20. Citado na página 33.
- ANGULAR-TEAM. *Angular: One framework. Web desktop*. 2018. <<https://angular.io/>>. Accessed: 2018-12-20. Citado na página 27.
- BITENCOURT, G. A. d. Desenvolvimento de um aplicativo colaborativo para informe de desastres naturais com dados georreferenciados. *Ciência da Computação-Pedra Branca*, 2015. Citado na página 15.
- BOZAL, M. G. Escala mixta likert-thurstone. *ANDULI, Revista Andaluza de Ciencias Sociales*, n. 5, p. 81–95, 2006. Citado na página 42.
- CHARLAND, A.; LEROUX, B. Mobile application development: web vs. native. *Queue*, ACM, v. 9, n. 4, p. 20, 2011. Citado na página 19.
- COLLING, I. L.; COSTA, C. A. da; RIGHI, R. da R. Um modelo ubíquo para doação de sangue baseado em dispositivos móveis. 2015. Citado na página 14.
- FILHO, M. C. F. Aspectos destacados da exordial acusatória perante o processo penal brasileiro. 2012. Citado na página 17.
- FONTENELLE, D. *Uma proposta de ubíqua para uma plataforma social de doação e donatários*. [S.l.]: Google Patents, 2016. Citado na página 14.
- HARTMANN, G.; STEAD, G.; DEGANI, A. Cross-platform mobile development. *Mobile Learning Environment, Cambridge*, v. 16, n. 9, p. 158–171, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.
- IOS. *Mais poder para você*. 2018. <<https://www.apple.com/br/ios/ios-12/>>. Accessed: 2018-12-20. Citado na página 33.
- ITUNESNEWS. *Mobile subscriptions near the 7-billion mark Does almost everyone have a phone?* Budapeste, Hungary: Disponível em: <https://itunews.itu.int/En/3741-Mobile-subscriptions-near-the-78209billion-markbrDoes-almost-everyone-have-a-phone.note.aspx>, 2013. Acessado: 2018-11-23. Citado na página 13.
- LE MOS, A. Cidades inteligentes. *GV-executivo*, v. 12, n. 2, p. 46–49, 2013. Citado na página 18.
- MDH. *DENÚNCIAS ANÔNIMAS DE CRIMES PASSARAM DE 21 MIL NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO LUÍS EM 2017*. 2018. Acessado: 20/07/2018. Citado 2 vezes nas páginas 12 e 17.

- MDH. *Em 2017, Brasil registrou uma violação de direitos de crianças e adolescentes a cada 6 minutos*. São Luís, Maranhão: Disponível em: <https://noticias.r7.com/brasil/brasil-registra-142-mil-denuncias-de-violacoes-de-direitos-humanos-03052018/>, 2018. Acessado: 20/07/2018. Citado 3 vezes nas páginas 6, 7 e 12.
- MOURA, I. S. Desenvolvimento de aplicativos híbridos baseado em arquitetura orientada a serviços. 2016. Citado 3 vezes nas páginas 20, 22 e 23.
- NAVARRO, R. Modelado, diseño e implementación de servicios web. *Available: http://users.dsic.upv.es/~rnavarro/NewWeb/docs/RestVsWebServices.pdf*, 2006. Citado na página 25.
- NUNO, P. R. C. et al. Cidades inteligentes. 2015. Citado na página 18.
- SERRANO, C. E. L. et al. Modelo georreferenciado de gestión de quejas y denuncias ciudadanas para la alcaldía municipal de santa tecla. ITCA Editores, 2014. Citado 3 vezes nas páginas 15, 23 e 24.
- SSP. *Aplicativo do Disque Denúncia já registrou 7.678 casos em 2017*. São Luís, Maranhão: Disponível em: <http://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/multimedia/radioagencia/aplicativo-do-disque-denuncia-ja-registrou-7-678-casos-em-2017-ouca>, 2017. Acessado: 2018-11-19. Citado na página 14.
- SSP. *Denúncias anônimas de crimes passaram de 21mil na região metropolitana de São Luís em 2017*. São Luís, Maranhão: Disponível em: <https://www.ssp.ma.gov.br/denuncias-anonimas-de-crimes-passaram-de-21-mil-na-regiao-metropolitana-de-sao-luis-em-2017/>, 2017. Acessado: 2018-07-26. Citado na página 12.
- SURVEYMONKEY. *Obtenha as respostas de que você precisa*. 2018. <<https://pt.surveymonkey.com/>>, note = Accessed: 2019-01-05. Citado na página 43.
- VIANA, D. N.; BARBOSA, R. G.; DOMINGUES, A. S.; SIMÃO, F. P. Esatlântica: Plataforma mobile para denunciar crimes ambientais no estado do espírito santo. *Revista Univap*, v. 22, n. 40, p. 356, 2017. Citado na página 15.
- WHITE, J. Going native (or not): five questions to ask mobile application developers. *The Australasian medical journal*, Australasian Medical Journal, v. 6, n. 1, p. 7, 2013. Citado na página 20.