



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS: CORRENTE
CURSO: TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

SÁVIO GUEDES AMARAL

**TREE IS LIFE: UMA APLICAÇÃO NO AUXÍLIO DA RESOLUÇÃO DE
CONFLITOS ENTRE ARBORIZAÇÃO E EQUIPAMENTOS URBANOS**

CORRENTE

2021

SÁVIO GUEDES AMARAL

TREE IS LIFE: UMA APLICAÇÃO NO AUXÍLIO DA RESOLUÇÃO DE
CONFLITOS ENTRE ARBORIZAÇÃO E EQUIPAMENTOS URBANOS

Artigo, apresentado à coordenação do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Área de concentração: Arborização e Desenvolvimento mobile.

Orientador (a): Prof. Me. Felipe Gonçalves dos Santos e Prof. Me. Lizandro Pereira de Abreu

CORRENTE

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Amaral, Sávio Guedes

A485t Tree is Life : uma aplicação no auxílio da resolução de conflitos entre arborização e equipamentos urbanos / Sávio Guedes Amaral. - 2021.
23 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal do Piauí, Campus Corrente, 2021.

Orientador : Prof. Me. Felipe Gonçalves dos Santos. Coorientador : Prof. Me. Lizandro Pereira de Abreu.

1. Análise e Desenvolvimento de Sistemas - estudo e ensino. 2. Inteligência artificial. 3. Aplicativos. 4. Planejamento Urbano. I. Título.

CDD - 004.21

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB 3/1251

SÁVIO GUEDES AMARAL

TREE IS LIFE: UMA APLICAÇÃO NO AUXÍLIO DA RESOLUÇÃO DE
CONFLITOS ENTRE ARBORIZAÇÃO E EQUIPAMENTOS URBANOS

Artigo submetido à Coordenação do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus Corrente*, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Área de concentração: Arborização e Desenvolvimento mobile

Aprovada em: __/__/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Lizandro Pereira de Abreu (Orientador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus Corrente*

Prof. Me. Felipe Gonçalves dos Santos (Orientador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus Corrente*

Prof. Me. Jonathas Jivago de Almeida Cruz

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus Corrente*

Prof. Bel. Eutino Júnior Vieira Sirqueira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus Corrente*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, em minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos, perante todas as dificuldades que foram impostas durante esses tempos difíceis. Aos meus pais, incentivo e apoio, que me deram forças para vencer.

Agradeço aos professores que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado. Agradeço também a minha instituição por ter me dado a chance e todas as ferramentas que permitiram chegar hoje ao final desse ciclo de maneira satisfatória.

Meus agradecimentos a meu colega Cristian Paulo e aos meus orientadores Prof. Me Lizandro Pereira de Abreu e Prof.^a Me. Felipe Gonçalves dos Santos que me ajudaram do desenvolvimento desse trabalho. A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

Apesar de todos os benefícios gerados pela arborização urbana (amenização do microclima, melhora na qualidade do ar, abrigo para fauna, redução da poluição sonora), quando tem seu planejamento mal elaborado, torna-se necessária a realização de constantes manutenções, pois ela pode causar diversos problemas na infraestrutura das cidades (sinalização de trânsito, redes de energia, rachaduras em muros e calçadas). Embasado nos problemas desencadeados pela falta de planejamento na arborização urbana, este trabalho objetiva propor a utilização de uma tecnologia auxiliar à população e aos órgãos competentes, na resolução destes conflitos de forma prática e eficiente. O estudo foi desenvolvido em três etapas e mostra a ferramenta intitulada “Tree is Life” como método tecnológico na proposição de melhorias na arborização. A aplicação se mostrou como um suporte de suma importância no auxílio da resolução dos conflitos existentes entre equipamentos urbanos e a arborização de logradouros públicos, além de apresentar diversas vantagens em relação a aplicativos semelhantes.

Palavras-chave: Planejamento urbano. Usabilidade mobile. Aplicativos.

ABSTRACT

Despite all the benefits generated by urban afforestation (improvement of microclimate and air quality, shelter for fauna, reduction of noise pollution), when your planning is poorly prepared, it is necessary to carry out constant maintenance, as it can cause several problems in the city infrastructure (traffic signs, energy networks, cracks in walls and sidewalks). Based on the problems triggered by the lack of planning in urban afforestation, this work aims to propose the use of an auxiliary technology to the population and the competent managers, in the resolution of these conflicts in a practical and efficient way. The study was developed in three stages and shows the tool entitled “Tree is Life” as a technological method in proposing improvements in afforestation. The application proved to be an extremely important support in helping to resolve conflicts between urban equipment and the afforestation of public places, in addition to presenting several advantages over similar applications.

Keywords: COVID-19. DialogFlow. Chatbot. Flutter. Inteligência Artificial.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Arquitetura e funcionamento do Tree is Life	12
Figura 2(A)	Página inicial do aplicativo, onde será exibido todos os pontos que foram marcados pelos usuários do aplicativo	13
Figura 2(B)	Detalhes da reclamação	14
Figura 3(A)	Tela para efetuar uma nova reclamação	14
Figura 3(B)	Tipos de Reclamações em que os problemas se encaixam	14
Figura 4	Mapa com os pontos marcados exibidos no website do Tree is Life	15
Figura 5	Detalhes dos problemas ilustrados no website do Tree is Life	17
Figura 6	Tela de relatórios.	19
Figura 7	Tela de relatórios Questionamentos e respostas do teste de usabilidade	20

TABELA

Tabela 1 Diferença de recursos entre os aplicativos

20

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	08
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	09
3	TREE IS LIFE.....	10
3.1	ARQUITETURA E TECNOLOGIAS.....	11
3.2	AS CARACTERÍSTICAS DA APLICAÇÃO (TREE IS LIFE).....	16
3.2.1	MOBILE (TREE IS LIFE MOBILE).....	16
3.2.2	O WEBSITE (TREE IS LIFE WEB).....	18
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5	CONCLUSÃO.....	23
	REFERÊNCIA.....	24

1. INTRODUÇÃO

O processo de urbanização tem desencadeado cada vez mais problemáticas ao meio ambiente decorrentes principalmente do aumento populacional. Consequentemente, tem sido necessário adotar determinadas medidas para tornar cada vez melhor os ambientes urbanos. Métodos como a arborização urbana são comumente usados nas cidades com a finalidade de melhorar as condições humanas e ambientais. A arborização traz diversos benefícios para os locais onde é implantada, contribuindo para a saúde ambiental a partir da sua influência no bem estar do homem, em razão dos diversos benefícios que proporciona ao meio, que além de contribuir à amenização climática, embeleza pelo variado colorido que exhibe, fornece abrigo e alimento à fauna, bem como proporcionar sombra e lazer nas praças, parques e jardins, ruas e avenidas (LAGO et al., 2019; LAZZARI et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2019).

Segundo a COPEL (2009) a arborização urbana como, vegetações que pertencem a todo perímetro urbano. É um dos recursos mais influentes no ecossistema das cidades. Basicamente, a arborização urbana é dividida em áreas verdes (parques, bosques, praças e jardins) e arborização de ruas (vias públicas).

Entretanto, se a implantação da arborização urbana não passar por um cauteloso processo de planejamento, aumenta consideravelmente a ocorrência de problemas associados a essas árvores. Trabalhos desenvolvidos em diversas cidades demonstram esses conflitos, a exemplo do ilustrado nas cidades de Brejo Santo – CE (MOURA et al., 2020), Icapuí – CE (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2020), Valença – BA (SILVA JUNIOR et al., 2020), Frederico Westphalen – RS (LAZZARI et al., 2015), Formosa do Rio Preto – BA (ALVES et al., 2019) e no Brasil (PRADELLA et al., 2020).

A arborização urbana apresenta necessidade de manutenção pois algumas espécies perdem suas folhas, flores, e frutos além de precisarem de podas, para remoção de galhos secos e sem vitalidade ou que estejam trazendo problemas urbanos (interferência de árvores em redes elétricas, rede telefônicas, iluminação pública, sinalização de trânsito e interferência causadas por raízes). Mediante esses problemas provocados por falta de planejamento na arborização urbana, o uso de tecnologias se torna de grande importância, visando auxiliar na agilidade da manutenção e correção desses problemas.

O autor teve o auxílio de uma parceria entre professores do curso de tecnologia em Gestão Ambiental e professores e alunos do curso de tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, que visando a melhoria do ambiente das cidades, dando ênfase as infraestruturas das cidades, foi proposto desenvolver uma aplicação que facilitasse a comunicação entre população e os órgãos responsáveis, servindo como intermédio entre eles, que tem como propósito realizar reclamações sobre as interferências causadas pela arborização na infraestrutura das cidades.

Com tudo que foi debatido, esse presente artigo tem como objetivo apresentar uma ferramenta desenvolvida na forma de um software. Todavia, a que hora é proposta, auxilia os habitantes nas situações de interferências causadas pela arborização urbana, tendo como ênfase o bem-estar tanto da população como do meio natural, tornando mais rápido e prático a comunicação entre a população e os órgãos responsáveis. Assim, proporcionando melhor precisão em sentido de localização e informação acerca do conflito provocado visando, principalmente, a manutenção desses ambientes.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No trabalho proposto por Lucena (2019), intitulado “Reporte Cidadão”, foi implementado um software de governança que auxilia o cidadão a relatar os problemas urbanos encontrados em seu dia a dia. Com o aplicativo os responsáveis por resolver tais problemas poderão tomar providências adequadas a real situação do mesmo, uma vez que as informações disponíveis no relato serão precisas, reais e atuais. O software foi implementado com a linguagem de programação Java Script e com o framework Node.js. O resultado final apresentado foi uma aplicação híbrida, sendo acessada via web e em plataformas mobile.

A aplicação “Pelas Ruas”, tem como principal objetivo enviar uma foto e descrição do problema encontrado. É uma plataforma colaborativa em que usuários discutem e compartilham problemas urbanos em Porto Alegre e região, essa iniciativa foi realizada em conjunto pela Gaúcha, Zero Hora e RBSTV.

O aplicativo “Prefeitura 360” desenvolvido por Molina (2018), funciona com uma série de categorias para cada problema. Seu objetivo é relatar problemas urbanos diretamente para a prefeitura, enviando fotos, localização, descrição do problema encontrado, além da funcionalidade de responder pesquisas e acompanhar notícias da cidade.

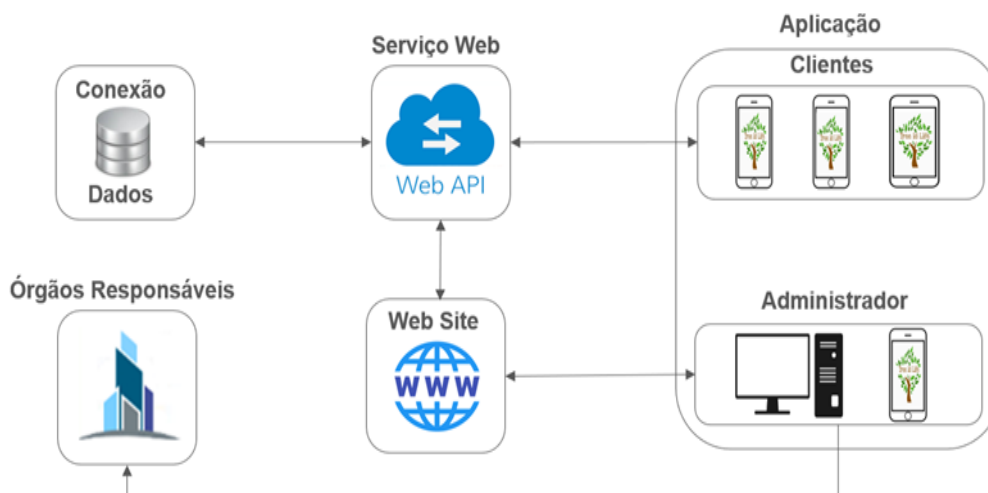
3. TREE IS LIFE.

Na primeira etapa de desenvolvimento do Tree is Life o autor contou com auxílio dos professores de informática e de gestão ambiental, que realizaram os levantamentos de quais seriam as principais interferências causada pela arborização urbana, tais elas: interferência de árvores em redes elétricas, rede telefônicas, iluminação pública, sinalização de trânsito, interferência causadas por raízes (calçadas, muros, etc.), inclinação das árvores, e podas drásticas.

Na segunda etapa foram realizadas várias séries de levantamentos de requisitos, e o estudo de quais seriam as melhores ferramentas utilizadas para o desenvolvimento da aplicação, tendo em vista as tecnologias mais recentes, e nos conceitos apresentados em no decorrer do curso. E na terceira e última etapa foi a implementação do projeto, e no desenvolvimento do aplicativo em paralelo com website, onde foi hospedado na nuvem, juntamente com o banco de dados, o aplicativo foi desenvolvido tanto para android como IOS.

3.1. ARQUITETURA E TECNOLOGIAS

Com O aplicativo conectará com a API para que os dados sejam salvos no banco de dados hospedado na nuvem, quando for solicitado uma reclamação. O controle dessas reclamações será feito pelo administrador do sistema, que ficará responsável por entrar em contato com os órgãos responsáveis. A Figura 1 relata a arquitetura e funcionamento do Tree is Life.

Figura 1. Arquitetura e funcionamento do Tree is Life

Para o desenvolvimento da aplicação foi utilizado um framework para dispositivos móveis denominado Flutter. Integrado a um banco de dados distribuído hospedado na nuvem intitulado como Mysql, que será acessado através de uma API pela aplicação mobile. O controle do sistema será feito pelo website. Para a implementação do mesmo, teve como base a linguagem de programação PHP. O framework Flutter foi desenvolvido pela Google e se trata de um kit de ferramentas de interface, onde fornece uma série de componentes visuais e funcionais para o desenvolvimento de aplicativos híbridos, pois com um único código e permitindo que seja compilado tanto para Android como IOS.

O Flutter apresenta um intermediário (bridge) entre a UI (User Interface) e o dispositivo, ele se encontra na camada do UI e não chama os componentes nativos do SO, ele é desenhado exatamente em um canvas que aumenta a performance e fluidez a nível de um aplicativo desenvolvido exclusivamente nativo. Além do ganho com performance, o Flutter é uma tecnologia recente de fácil aprendizado e já possui alguns recursos sendo desenvolvidos, por esses motivos que ele foi escolhido ao invés do React Native. Apesar de o React Native ser também uma tecnologia recente, por ele não trabalhar na camada do UI e sim com chamada os componentes nativos do SO que ele não foi escolhido (SANTOS, 2018).

O conceito de API (Interface de Programação de Aplicações) é uma forma de integrar sistemas, possibilitando benefícios como a segurança dos dados, facilidade no intercâmbio entre informações com diferentes linguagens de programação.

O MySQL é um servidor gerenciador de banco de dados relacional de código aberto usado na maioria das aplicações gratuitas para gerir suas bases de dados. O serviço utiliza a linguagem SQL (Structure Query Language – Linguagem de Consulta Estruturada), que é a linguagem padrão na indústria de banco de dados, para inserir, acessar e gerenciar o conteúdo armazenado num banco de dados (Milani,2006).

PHP Group relata o PHP (um acrônimo recursivo para PHP: Hypertext Preprocessor) como uma linguagem de script open source de uso geral, muito utilizada, e especialmente adequada para o desenvolvimento web, que pode ser utilizada em conjunto com a linguagem de marcação de hipertexto (HTML) juntamente com javascript e css.

3.2. AS CARACTERÍSTICAS DA APLICAÇÃO (TREE IS LIFE).

Esse aplicativo tem como principal característica a marcação de pontos geográficos no mapa, contendo as informações sobre as interferências causa pela arborização na infraestrutura das cidades que são cadastrados pelos usuários, além disso, os pontos que já foram cadastrados poderão receber um aumento no seu número de reclamações, quanto maior o número de reclamação mais prioridade ela possui.

3.2.1. MOBILE (TREE IS LIFE MOBILE).

O aplicativo mobile é constituído por três abas de navegação intuitiva e de simples usabilidade facilitando o entendimento de usuários leigos. Na primeira aba da aplicação exibirá todos os pontos marcados por todos os usuários. A segunda é a aba da reclamação e a terceira é sobre o aplicativo (Figura 2).

Figura 2. (A) Página inicial do aplicativo, onde será exibido todos os pontos que foram marcados pelos usuários do aplicativo. (B) Detalhes da reclamação

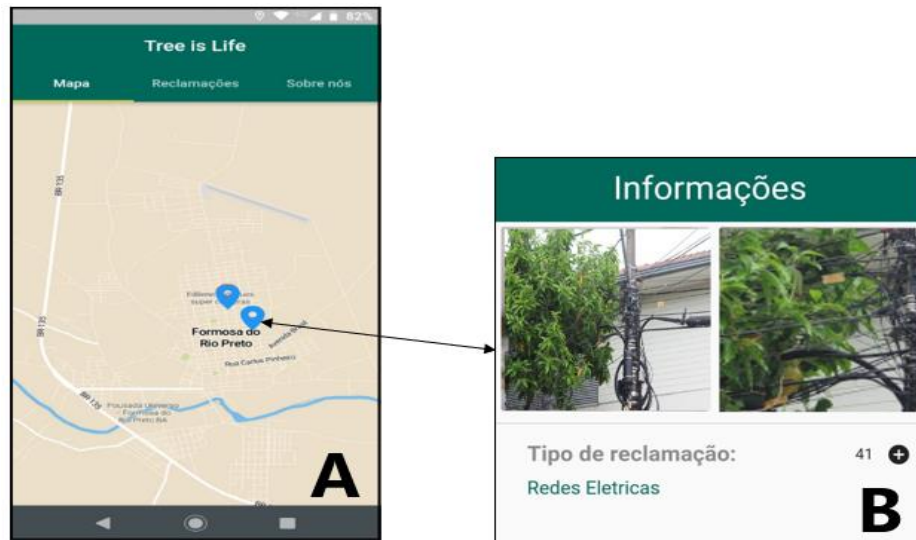
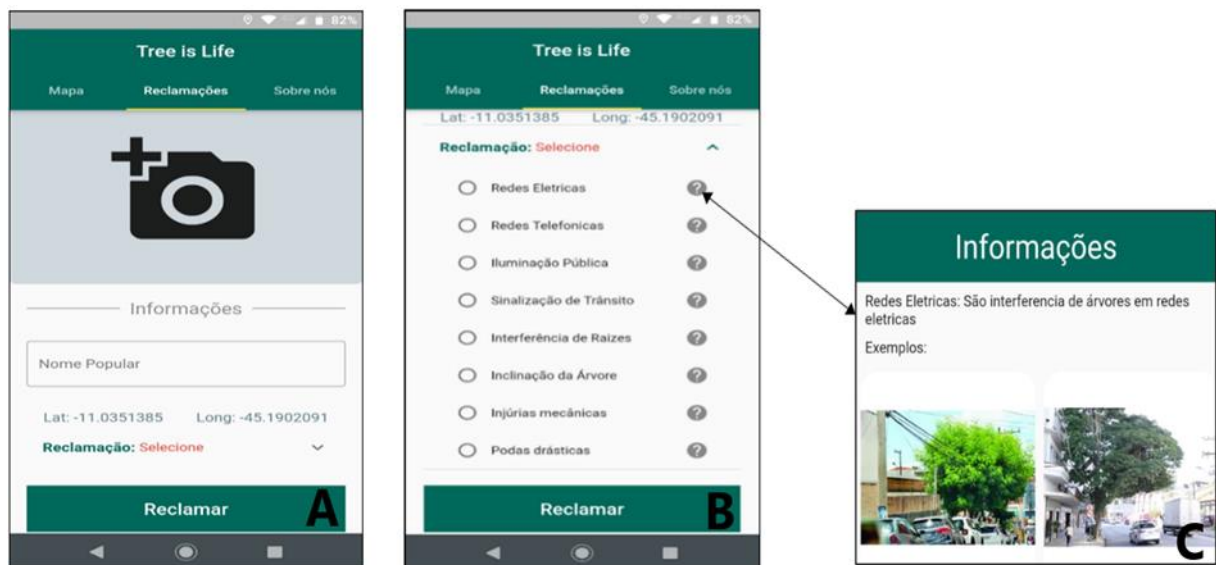


Figura 2A - Página inicial do aplicativo, onde será exibido todos os pontos que foram marcados pelos usuários do aplicativo, mostra a tela inicial da aplicação. Na primeira aba ao clicar em um ponto marcado a aplicação exibirá os detalhes da reclamação. Figura 2B, contendo as fotos que foram tiradas, quantidades de reclamações feitas pelos usuários, o tipo de reclamação e o nome da árvore caso o usuário tenha informado.

Figura 3. (A) Tela para efetuar uma nova reclamação. (B) Tipos de Reclamações em que os problemas se encaixam. (C)



A Figura 3A - Retrata a tela para efetuar uma nova reclamação. Na segunda aba está relacionada às reclamações que serão cadastradas no sistema. Para cadastrar uma reclamação o usuário deverá tirar fotos do ocorrido, caso saiba o nome (popular ou científico) da árvore pode ser relatado, a latitude e a longitude serão preenchidas automaticamente. O tipo de reclamação é obrigatório, a Figura 3B mostra tipos de reclamações, caso o usuário não saiba em qual tipo a interferência se enquadra o problema, ao lado de cada opção possui o ícone de ajuda, onde terá exemplos e o seu conceito Figura 3C.

3.2.2. O WEBSITE (TREE IS LIFE WEB).

O sistema web desenvolvido com PHP servirá como controlador do sistema onde o administrador será responsável por controlar todas as reclamações feitas pelo aplicativo. Primeiro passo para iniciar o website, o usuário deve possuir um navegador web e suas respectivas credenciais necessárias para acessá-lo. É obrigatório a identificação, como o nome do usuário e sua senha.

Ao efetuar o login no sistema o administrador poderá realizar todos os controles das reclamações que foram feitas pelos usuários. A Figura 4 mostra o mapa com os pontos marcados exibidos no website. Será listada no mapa os pontos geográficos marcados pelo aplicativo, onde foi definido de acordo com a quantidade de reclamações que cada ponto possuirá uma cor, tais como, verde (pequeno número de reclamações de 1 a 10), amarelo (número médio de reclamações de 11 a 20) e o vermelho (grande número de reclamação de 21 adiante), onde essas quantidades foram definidas pelo autor.

Figura 4. Mapa com os pontos marcados exibidos no website do Tree is Life

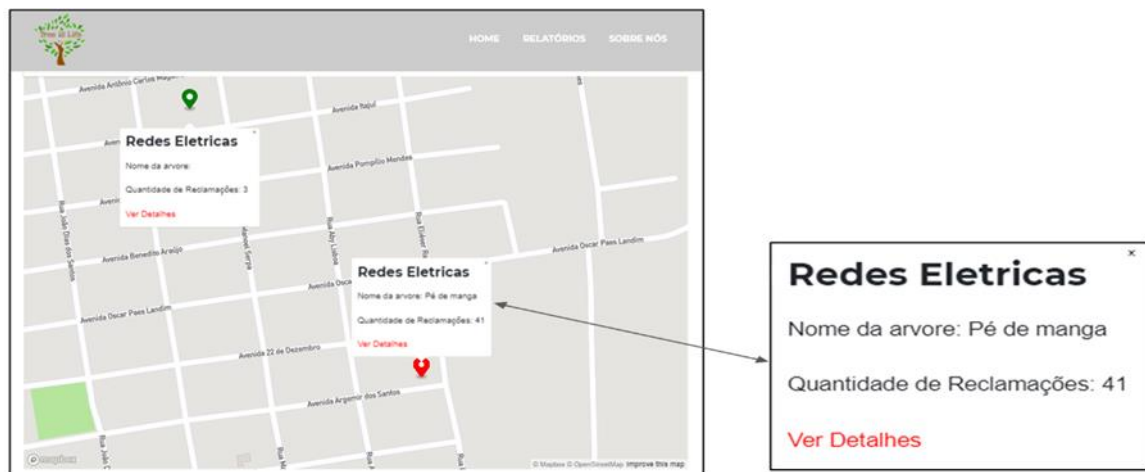
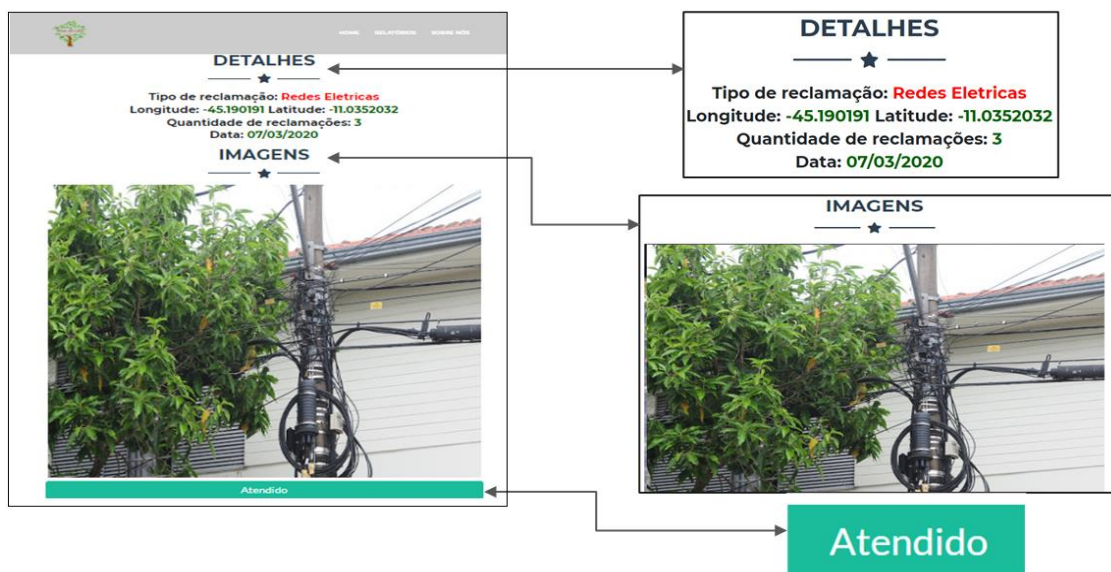


Figura 5. Detalhes dos problemas ilustrados no website do Tree is Life.



A Cada marcador geolocalizado possui detalhes, apresentando o tipo de reclamação, o nome popular da árvore, a quantidade de reclamações, e, as imagens de cada reclamação. A Figura 5 ilustra detalhes dos problemas presentes no website. Após o atendimento realizado pelos órgãos responsáveis, o administrador pode dar baixa do problema cadastrado no sistema. O administrador também poderá visualizar relatórios dos problemas que foram atendidos, Figura 6.

Figura 6. Tela de relatórios.

N°	TIPO	DATA	LONGITUDE	LATITUDE	QTD. RECLA.	DATA ATEND.
12	Redes Elétricas	07/03/2020	-45.19019	-11.0352032	3	20/03/2020
13	Iluminação Publica	08/03/2020	-45.192386,	-11.038795	2	18/03/2020
14	Sinalização De Trânsito	10/03/2020	-45.188009	-11.041617	15	13/03/2020

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

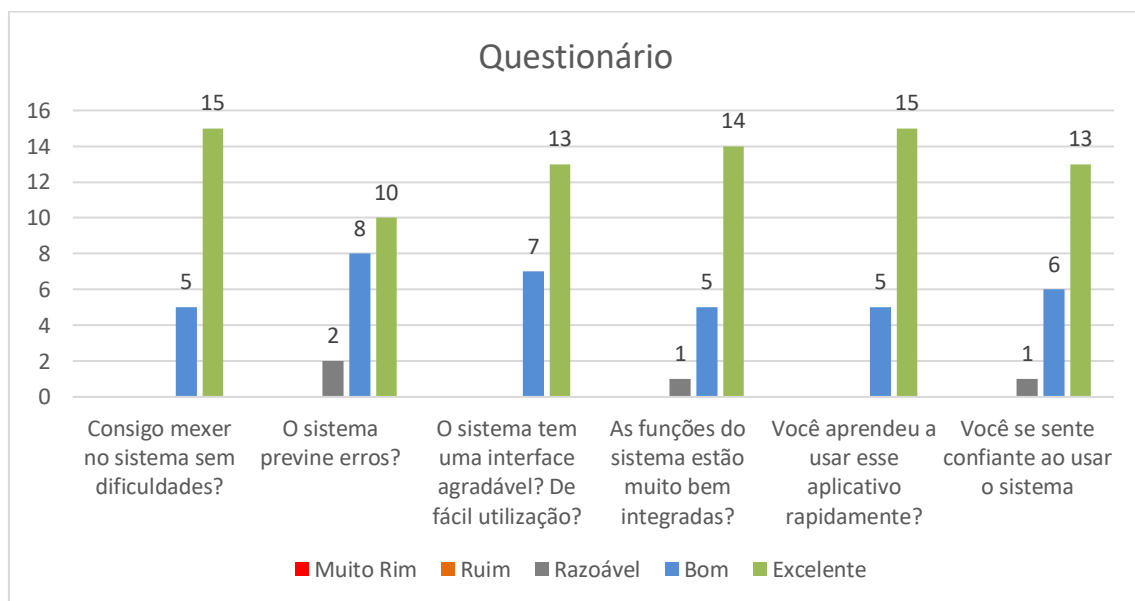
Uma das grandes questões levantadas para a elaboração deste trabalho, além de fornecer dados para os órgãos responsáveis, era justamente fazer com que os cidadãos cuidassem tanto da infraestrutura como da flora das cidades. Com isso a aplicação se torna uma ferramenta indispensável para todos. Ademais, ainda pode ser aplicado nas áreas do meio ambiente, facilitando o estudo da arborização, pois a ferramenta apresenta todos os pontos onde se encontra alguma interferência causada por ela.

A fim de testar a aplicação foram realizados diversos teste de software, tais como: teste funcionalidade, teste de segurança e teste de usabilidade. Objetivando aprovar as funcionalidades propostas e encontrar os possíveis erros. Dentre as dificuldades observadas, a que se esteve mais presente no escopo da implementação foi na comunicação entre a aplicação e o website, exigindo correções por parte do autor para que assim pudesse chegar aos resultados desejados.

No teste de funcionalidade foram realizadas diversas baterias de testes a fim de avaliar as funções do aplicativo observando se estão funcionando corretamente. No teste de segurança foi verificado se a proteção do aplicativo está adequada, onde foi observado se a mesma garantia confidencialidade, integridade e disponibilidade.

Para realizar os testes de usabilidade foi feito um questionário contendo 6 perguntas, que foram respondidos por 20 usuários do aplicativo, sendo elas: consigo mexer no sistema sem dificuldades? O sistema previne erros? O sistema tem uma interface agradável? de fácil utilização? As funções do sistema estão muito bem integradas? Você aprendeu a usar esse aplicativo rapidamente? Você se sente confiante ao usar o sistema? A Figura 7 mostra os resultados dos testes. Além dos testes, o aplicativo foi comparado com outros semelhantes.

Figura 6. Tela de relatórios Questionamentos e respostas do teste de usabilidade.



A aplicação implementada por Lucena (2019) se assemelha com aplicação desenvolvida nesse artigo. Eles se distinguem nas tecnologias utilizadas, tais como o framework como nas linguagens de programação. Mas uma das principais diferenças foi a área de estudo, pois, sua plataforma foca nos problemas urbanos de forma geral, e a aplicação apresentada neste trabalho tem o objetivo evidenciar principalmente nos problemas causados pela arborização.

A aplicação “Pelas Ruas”, é uma plataforma onde os usuários compartilham imagem e o problema detectado, que serão debatidos pelos usuários de Porto Alegre e região, já o “Tree is Life” serve como intermediário entre os cidadãos e os órgãos responsáveis, que facilita a comunicação entre os mesmos.

O aplicativo “Prefeitura 360” possui algumas semelhanças com a aplicação desenvolvida nesse artigo, pois ele serve como o intermédio entre a população e a prefeitura, sobre os problemas encontrados na cidade. Entretanto, o “Tree is Life” engloba uma gama maior de órgãos responsáveis, abrangendo uma maior interação de organismos gestores e, não somente, se limitando apenas à prefeitura, além do mesmo focar apenas nos problemas causados pela arborização urbana na infraestrutura das cidades.

A Tabela 1 demonstra as diferenças de recursos entre os aplicativos, mostra a diferença de recursos entre os aplicativos. Por meio dos levantamentos de funcionalidades ilustrado pode-se perceber que o aplicativo possui uma significativa relevância apresentando diversas vantagens, como multiplataformas permitindo ser utilizados por diferentes sistemas operacionais (Android, IOS) e garantindo a segurança de seus dados. A aplicação abrangem múltiplas cidade, ou seja, poderar ser aplicado em mais de uma cidade ou região. Mesmo que o dispositivo não esteja devidamente conectado a uma rede de internet.

Funcionalidades	Reporte Cidadão	Pelas Ruas	Prefeitura 360	Tree is Life
Multiplataformas	Sim	Não	Não	Sim
Segurança dos dados	Sim	Sim	Sim	Sim
Múltiplas cidades	Não	Não	Não	Sim
Reportar offline	Não	Não	Não	Sim

Tabela 1. Diferença de recursos entre os aplicativos.

5. CONCLUSÃO

Com percebemos que a arborização urbana no Brasil tem sido uma preocupação constante dos ambientalistas, uma vez observados as vantagens dessa para a sociedade. Com técnica e conhecimento específicos e tecnologia é possível trazer muitos benefícios para a comunidade que recebe em suas ruas, praças e avenidas um projeto de arborização urbana.

O aplicativo Tree is Life realiza reclamações de interferências causadas pela arborização nas pequenas e grandes metrópoles, mostra-se de fundamental importância na preservação das infraestruturas das cidades. Após diversos testes realizados na cidade de Formosa do Rio Preto - BA, foi comprovado a eficiência do sistema, chegando à conclusão de que o protótipo atende todas as funcionalidades planejadas na etapa inicial de criação.

Além de todos os benefícios trazidos pelo Tree is Life, ele ainda pode servir como uma ferramenta de estudo para pesquisadores, pois o mesmo apresenta as interferências causadas pela arborização nas infraestruturas das cidades, de tal maneira, que os pesquisadores podem utilizar esses dados para a realização de pesquisas.

Para trabalhos futuros, almeja-se implementar algumas funcionalidades com o intuito de facilitar a interação do usuário, como a comunicação direta com os órgãos responsáveis sem possuir um intermédio (administrador) entre eles, e realizar implantações de funções que ficaram responsáveis pela realização de reconhecimento de aproximação, quando o usuário se aproximar de um ponto que já foram marcados será permitido aumento o número de reclamações ao invés de realizar um novo cadastro. Além de realização de mais outros testes de software, como a realização dos testes de performance, testes de carga e estresse, e teste de estabilidade, a fim de deixar a ferramenta cada vez mais agradável ao uso.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. R. De A. et al. Análise quali-quantitativa da arborização da avenida Getúlio Vargas em Formosa do Rio Preto, Bahia. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. 11 set. 2019. v. 14, n. 3, p. 68. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66772>>. Acesso em: 14 mar. 2020.

AMARAL, L. D.; SANTOS LOPES, M. S. Aplicativo Móvel para Ensino de Programação Utilizando Laboratório Remoto. **Brazilian Journal of Development**, 2019. v. 5, n. 12, p. 31702–31713. Disponível em: <<http://brjd.com.br/index.php/BRJD/article/view/5544/5032>>. Acesso em: 14 mar. 2020.

PHP Group. **O que é o PHP?**. Disponível em: <https://www.php.net/manual/pt_BR/intro-what-is.php>. Acesso em: 04 mai. 2021.

COPEL, Companhia Paranaense de Energia. **A arborização urbana**. 2009. Disponível em: <https://www.copel.com/hpcopel/guia_arb/a_arborizacao_urbana2.html>. Acesso em: 14 mar. 2020.

FERNANDES, A. **O que é API?** Entenda de uma maneira simples. 2018. Disponível em: <<https://vertigo.com.br/o-que-e-api-entenda-de-uma-maneira-simples/>>. Acesso em: 5 dez. 2020.

FREITAS, M. R. De; RUSCHEL, R. C. **Validação de aplicativo comercial visando a incorporação da realidade aumentada a um modelo de avaliação pós-ocupação**. Ambiente Construído, jun. 2015. v. 15, n. 2, p. 97–112. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212015000200097&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 4 dez. 2020.

GOOGLE PLAY. Pelas Ruas. 2019. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.gruporbs.pelasruas&hl=pt_BR> Acesso em: 18 de novembro de 2019.

LAGO, L. De S. et al. Análise quali-quantitativa da arborização de um condomínio horizontal na cidade de Corrente - Piauí (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, 2019. v. 7, n. 2, p. 29–39.

LAZZARI, L. et al. Diagnóstico Da Arborização Urbana Da Rua Arthur Milani Na Cidade De Frederico Westphalen-Rs. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, 2015. v. 19, n. 3, p. 13–24.

LUCENA, L. B. DE. **Reporte cidadão**: um aplicativo híbrido para o relato e acompanhamento de problemas urbanos. [Monografia - Graduação em Ciência da Computação]: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, 2019.

MALUCELLI, A. et al. Sistema de informação para apoio à Sistematização da Assistência de Enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, ago. 2010. v. 63, n. 4, p. 629–636. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672010000400020&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 20 dez. 2020.

MOLINA, C. **Prefeitura 360**. Disponível em: <<http://prefeitura360.com.br/web>>. 18 de novembro de 2019.

MOURA, J. S. et al. Inventário florístico e percepção da população sobre a arborização urbana na cidade de Brejo Santo, Ceará. **Brazilian Journal of Development**, 2020. v. 6, n. 10, p. 75773–75792. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/17875/14480>>. 22 de novembro de 2019.

OLIVEIRA JÚNIOR, F. V. L. De et al. **Diagnóstico quantitativo e qualitativo da arborização de uma praça pública e de um mirante no município de Icapuí-CE**. Brazilian Journal of Development, 2020. v. 6, n. 8, p. 58645–58653. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/15069/12443>>. Acesso em: 20 dez. 2020.

OLIVEIRA, M. R. G. De et al. Análise quali-quantitativa da arborização da avenida Getúlio Lustosa Nogueira , Cristalândia - Piauí (Brasil). Revista Brasileira de Meio Ambiente, 2019. v. 7, n. 2, p. 10–18.

Andre Milani. **O que é MySQL**. MySQL GUIA DO PROGRAMADOR, 2006. v. 1, n. 1, p. 22–30. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=81EwMDA-pC0C&oi=fnd&pg=PA19&dq=mysql+o+que+%C3%A9&ots=xPyk47tT1l&sig=IUibOjh2YSO2cYoM-uA0aCqR6o4#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 05 mai 2021.

PRADELLA, M. M. et al. **Árvores x fachadas**: de inimigos a aliados. Brazilian Journal of Development, 2020. v. 6, n. 8, p. 54716–54726. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/14432/11990>>. Acesso em: 07 dez. 2020.

SANTOS, L. P. Dos. **Desempenho de aplicações móveis utilizando implementação nativa ou frameworks multiplataformas**. [Monografia – Graduação em Engenharia da Computação]: Universidade Federal de Pernambuco, 2018. SILVA JÚNIOR, A. S. et al. Levantamento de espécies arbóreas em vias públicas do município de Valença – Bahia. Brazilian Journal of Development, 2020. v. 6, n. 12, p. 93958–93974. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/59/0>>. Acesso em: 27 dez. 2020.

TANAKA, A. H. A. et al. **Fertiup!** – aplicativo de recomendações de adubação e calagem para plantas medicinais. Brazilian Journal of Development, 2020. v. 6, n. 1, p. 430–440. Disponível em: <<http://www.brjd.com.br/index.php/BRJD/article/view/5855/5263>>. Acesso em: 27 dez. 2020.