

APLICATIVO MÓVEL DE IDENTIFICAÇÃO DE PRAÇAS

**Bárbara Teixeira Duarte¹, Matheus Morais Almeida de Modesti²,
Ivan Carlos Alcântara de Oliveira³**

¹Faculdade de computação e informática – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Caixa Postal 01302.907 – São Paulo – SP – Brasil

Abstract. *The project involves the development of a mobile application (application for mobile phone), focused on communication, contribution and the intention of leading users to outdoor environments in a radius close to their current location, in real time, in order to highlight areas of this nature not yet used, or known, disclosing information such as infrastructure, opening hours, ratings, address, photos, among other issues that help and complement the information from this application, which seeks to encourage and stimulate the growth of the quality of life of users. Aiming to reach this goal, we conducted bibliographic studies related to the benefits pointed out, besides the analysis and selection of technologies, API's and libraries relevant to the construction and development of the application, and also a series of prototyping approaching functionalities and possible screen behaviors from these functions. Thus, following the studied bibliographies and according to the usability heuristics, we started the development of the application, making and implementing screens, dialog boxes, and action buttons with their respective functions and uses. Next, this series of achievements was submitted to a battery of tests seeking to analyze the interaction and behavior of the system, to then be exposed to usability tests with volunteer users interested in contributing to the experiment and improving the application. After raising these questions, we applied the improvements pointed out and necessary for the finalization and conclusion, of the application and the project, consolidated from, and also with the contents covered in the undergraduate courses taught in the Computer Science course.*

Keywords— *mobile application, square, conviviality, health*

Resumo. *O projeto envolve o desenvolvimento de uma aplicação mobile (aplicativo para telefone móvel), voltado para comunicação, contribuição e a intenção de conduzir usuários a ambientes ao ar livre em um raio próximo de sua atual localização em tempo real, afim de destacar áreas desta natureza ainda não aproveitadas ou conhecidas, divulgando informações como infraestrutura, horários de funcionamento, avaliações, endereço, fotos, entre outros quesitos que auxiliem e complementem o informativo deste aplicativo, cujo qual, busca incentivar e estimular o crescimento da qualidade de vida dos usuários. Visando o alcance deste objetivo, realizamos estudos bibliográficos relacionados aos benefícios apontados, além da análise e seleção de tecnologias, API's e bibliotecas relevantes para a construção e desenvolvimento da aplicação, e também, uma série de prototipagem abordando funcionalidades e possíveis comportamentos de telas a partir destas funções. Assim, na sequência das bibliografias estudadas e conforme as heurísticas de usabilidade, iniciamos o desenvolvimento da aplicação, confeccionando e implementando telas, caixas de*

diálogo e botões de ação com suas respectivas funções e uso. Na sequência, esta série de feitos foi submetido a uma bateria de testes procurando analisar a interação e comportamento do sistema, para então, ser exposta aos testes de usabilidade com usuários voluntários interessados em contribuir com o experimento e melhoria da aplicação. Após o levantamento destas questões, aplicamos as melhorias apontadas e necessárias para a finalização e conclusão, do aplicativo e do projeto, consolidado a partir, e também, com os conteúdos abordados na graduação das disciplinas ministradas no curso de Ciência da Computação.

Palavras-chave— *aplicativo, praça, convívio, saúde*

1. Introdução

Boa parte da cidade está repleta de espaços verdes ao ar livre públicos (como praças, parques, bosques...) que contam com infraestrutura local tanto para lazer, quanto para entretenimento. Contudo, muitas pessoas deixam de desfrutar destes ambientes devido ao baixo, ou nenhum, nível de conhecimento a respeito do mesmo, ou até por receio, já que de modo geral, não há muitas ferramentas para recorrer quando se busca por informações mais detalhadas sobre estes espaços. Portanto, a abordagem deste trabalho é direcionada a conduzir o público a ambientes desta natureza, a fim de incentivar atividades e rotinas ao ar livre para maior e melhor qualidade de vida, propondo um bom uso para o tempo livre e desvinculando este a apenas a atividades envolvendo vínculos monetários. [...] Uma boa qualidade social e física destes espaços, como a infraestrutura, segurança, facilidade de acesso, entre outros, aumenta a possibilidade de frequência das pessoas e, assim, condiciona a um comportamento fisicamente ativo (SZEREMETA; ZANNIN, 2013, p 178).

O projeto do aplicativo mobile busca orientar o público a estes locais ainda não aproveitados, fornecendo informação e a possibilidade de seleção de zonas a serem visitadas, isto, através de filtros de distância e interesse, gerando uso e frequência aos espaços e também, possibilitando a ampliação de ciclos sociais, uma vez que, com vínculo a estas áreas, o usuário pode passar a conviver e dividir o tempo com outros que compartilhem e desfrutem de interesses em comum, fortalecendo e desenvolvendo esta comunicação em potencial. “[...] *Alguns ambientes naturais, como hortas comunitárias, incorporam laços sociais quase que por definição. Em um estudo, jardineiros mais velhos relataram ter mais contatos com amigos e assim, se sentirem menos solitários do que vizinhos não jardineiros da mesma faixa etária.*” (HARTIG, 2014, p. 10, tradução nossa).

Assim, o planejamento correto e a divulgação de informações a respeito destes espaços se revela como significativa estratégia para uma política efetiva de projeto urbano e saúde pública. Uma vez que, torna capaz o incentivo ao coletivo sobre o uso do meio e também amplia qualitativamente o uso de tempo disponível e livre, fornecendo espaços e opções de infraestruturas externas para atividades de cunho social, valorizando áreas verdes públicas, acima da constante permanência em residência ou meramente a ambientes privados, os quais, em sua maioria, conservam hábitos sedentários e de baixo convívio social e interativo. A relevância sobre o uso do tempo livre como forma qualitativa de vida pode ser evidenciado a partir da afirmação de (GUTIÉRREZ, 2005, p. 01, tradução autoral)

[...] A importância que o Tempo Livre assumiu nos últimos anos se dá porque, diferentes atividades e hábitos de nossa rotina diária estão causando estragos nas pessoas em um nível físico, intelectual e espiritual. E muitos desses hábitos inadequados são realizados durante nosso tempo livre. Portanto, é de extrema importância poder usá-lo de forma que as atividades realizadas nesse período de tempo, sejam melhor orientadas para o desenvolvimento integral do ser humano, contrapondo aquelas atividades que no resto da nossa rotina diária não colaboram com o referido objetivo. Na Costa Rica há uma alta incidência de doenças crônicas que estão justamente relacionadas aos hábitos de vida pouco saudáveis. (GUTIÉRREZ, 2005, p. 01, tradução nossa)

Através dos estudo sobre as áreas verdes locais, realizamos o levantamento de informações a respeito dos benefícios da integração do indivíduo com a cidade e a disponibilidade de seus recursos, observando de qual forma estes estimulam e atingem aos interesses dos usuários. Cada vez menos encontram-se locais públicos com lazer destinado à população e alguns parques e praças são criados, mas não oferecem atividades, tornando o lazer monótono e desagradável (DOS SANTOS; MANOLESCU, 2018, p. 03). Desta forma é possível fundamentar a relevância à respeito da implementação dos filtros descritos nesta sessão, promovendo o interesse pelas infraestruturas locais e pelo meio, além de direcionar os demais usos da aplicação, possibilitando assim, a descrição mais detalhada do sistema proposto.

1.1. Contextualização e Relevância do Tema

Áreas verdes como praças, bosques e parques contam, em sua maioria, com ambiente e infraestruturas em boas condições de uso, além de equipamentos que levam ao público possíveis interações coletivas, seja para se exercitar ou atividades casuais, como prática de esportes e jogos. A falta de uso destes equipamentos resulta em deterioração, conforme o passar do tempo e as condições climáticas, o que leva ao desperdício das instalações. Esses recursos disponíveis são determinantes para o estimo e ganhos de benefícios psicológicos, sociais e físicos na saúde e qualidade de vida, tendo como referência os idosos que, com o passar do tempo, estão sujeitos ao enfraquecimento dos ossos e à perda de flexibilidade na musculatura, como NOGUEIRA e FERNANDES (2000, p.11) destacam a importância do uso de recursos disponíveis para atender a estas necessidades:

“[...] as atividades realizadas na academia ao ar livre são de extrema importância para os idosos, pois trazem inúmeros benefícios à saúde dos mesmos, como por exemplo: a melhora do sistema cardiovascular, diminuição do risco de desenvolver hipertensão, diminuição do risco de desenvolver diabetes tipo 2, ajuda a melhorar a condição física de ossos, músculos e tendões”. (NOGUEIRA; FERNANDES, 2000, p.11)

Ainda que estes ganhos sejam de conhecimento geral, a divulgação e disponibilidade de dados a respeito de infraestrutura, localização, rotas e atividades, geralmente são apresentados com baixo nível de detalhes e pouco incentivo de promover uso coletivo. Desta forma, a escassez de recursos de consulta distância cada vez mais o público destes ambientes externos naturais. Com base neste fator, na qualidade de vida social, de

forma geral e a sua relevância, a base para este trabalho foi fundamentada nas informações acerca destes espaços e como são apresentados para a sociedade, tendo ênfase na falta de informações relevantes e destaque de oportunidades para melhorias a respeito e, também de uma maior compreensão do que se espera encontrar nestes locais, uma vez que, ao consultar as informações disponíveis atualmente, o usuário pode acabar indo até o local de interesse se deparar algum estado inutilizável, justamente pela falta de informação ou precariedade de atualização da mesma.

Pode-se inferir que a vida coletiva é importante e através do aplicativo mobile proposto, busca promover esta comunicação e interação, para o desenvolvimento humano fortalecendo a troca de experiências, conhecimentos e valores, além de proporcionar um senso de pertencimento e identidade em relação à comunidade em que se vive. Dessa forma, a valorização da vida coletiva pode contribuir para a concretização de uma sociedade mais participativas, solidárias e engajadas em construir um futuro mais justo e sustentável.

1.2. Objeto de pesquisa

1.2.1. Contextualização do problema de pesquisa

O problema de pesquisa em questão é: será que se as pessoas soubessem o que há disponível em praças e áreas verdes da cidade, de acordo com seus interesses, e o quão próximas elas possam estar, estas passariam a frequentar mais estes ambientes, e assim, promover uma vida menos estressante e saudável?

1.2.2. Hipótese

Espera-se que com este facilitador, a frequência de pessoas em ambientes desta natureza seja maximizada através do uso de um aplicativo em dispositivos móveis. Assim, além do maior uso de recursos disponíveis, possibilita maior interação com o espaço e entre outras pessoas advindas deste uso, até mesmo aquelas que não utilizam ainda.

1.3. Objetivos do Estudo

1.3.1. Objetivo Geral

Desenvolver um aplicativo móvel que permita realizar o mapeamento, identificação, localização e apresente rotas para estas áreas verdes próximas ao usuário, contendo filtros de busca e fazendo uso de heurísticas de usabilidade para planejamento e criação das interfaces.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Revisão da literatura a respeito da temática desta proposta;
- Investigar o estudo de frameworks de geolocalização para as áreas selecionadas;
- Levantamento e estudo das heurísticas de usabilidade;
- Criação de protótipos de interface;

- Seleção e implementação das tecnologias para desenvolvimento do aplicativo mobile;
- Implementação das API's relacionadas, para realizar o contrato de serviço entre o sistema de consulta de dados com a aplicação;
- Desenvolvimento das interfaces de acordo com as heurísticas de usabilidade;
- Realização de testes e análises a respeito do comportamento do software;
- Testes com usuários voluntários para observar e analisar o comportamento do mesmo durante o manuseio da aplicação;

1.4. Organização do Estudo

Este projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) está organizado conforme os capítulos descritos a seguir:

Capítulo 1, Introdução, relevância do tema, objeto de pesquisa, justificativa e organização do estudo para conscientização sobre a relevância e a solução proposta;

Capítulo 2, Aborda a fundamentação dos referenciais teóricos citados neste documento;

Capítulo 3, Funcionamento do plano de metodologia para implementação da solução abordada, levantamento e desenvolvimento da solução;

Capítulo 4, Requisitos funcionais, não-funcionais e outros requisitos;

Capítulo 5, Resultados;

Capítulo 6, Considerações finais e trabalhos futuros.

2. Referencial teórico

Os problemas sociais tendem a crescer com a aglomeração populacional cada vez mais crescente, o que leva a um déficit na qualidade de vida urbana, uma vez que tende ao aumento de problemas como enchentes, poluição sonora entre outros, e isto por si só causa prejuízos em aspectos sociais e físicos (LONDE,2014), condiz também com o medo gerado a partir destes casos, uma vez que a violência está envolvida com o descontrole populacional, destacado também por Hopenhayn “o aumento da insegurança cidadã não somente reflete os problemas de desintegração social mas também reforça essa desintegração: enfraquece laços e sentimentos de pertença à comunidade ou a sociedade e debilita também as normas de confiança e reciprocidade próprias de uma cultura cívica”(2002, p. 15). Isto evidencia como o aspecto de interação social é naturalmente conduzido ao afastamento, o que é um malefício para a vida e comportamento coletivo. Em contrapartida, diversos lugares públicos ao ar livre estão à disposição, além do dinheiro público responsável pelo fornecimento deste conforto; Também observado por Neca em ano pandêmico, “O preocupante é que, passados meses de isolamento dentro do espaço doméstico, com esse cotidiano tumultuado e tenso da vida privada e com experiências de lazer limitadas –principalmente, quando não atreladas ao consumo mercadológico –, as pessoas passaram a subverter as determinações de distanciamento e começaram a sair de casa para circular em parques, praças, centros de lazer e comércio”. (p. 471-509, 2020.)

Com base nestas afirmações, acreditamos que com maior exposição a respeito de dados de locais públicos, seria possível levar o público até este e, assim, promover uma melhor qualidade de vida social. Atualmente, quando pensamos no uso de aplicativos na sociedade e a evolução do seu uso nos remetemos a percepção da evolução da tecnologia para o desenvolvimento onde e segundo TEIXEIRA (2019). “ Assim, centenas de novos aplicativos surgem todos os dias, inovando ou mesmo revolucionando práticas nas mais diversas áreas do conhecimento humano.”(p. 209-240, 2019) .A partir de, este trabalho propõe uma solução para a identificação atualmente ausente ou insuficiente acerca de detalhes de locais verdes públicos usuais tendo em vista que é possível, inclusive, trazer o usuário como participante ativo nas informações de consulta com o auxílio da aplicação e internet, assim como defende CASTELLS, “À semelhança da televisão, a Internet também se transformou numa parte significativa da vida de muitos dos seus utilizadores. A sua importância como meio de comunicação e informação é já significativa e com tendência a crescer. À medida que passa de novidade a uma parte integrante do dia a dia, terá inevitavelmente efeitos inesperados nessa mesma vivência.”(2005)

A avaliação de usabilidade foi realizada através do sistema ”MATCH – Measuring Usability of Touchscreen Phone Applications”além de medir a usabilidade de uso do aplicativo, baseada em uma adaptação das heurísticas de usabilidade tradicionais de Nielsen. O checklist resultante foi validado por meio de um estudo empírico. A escala proposta visa auxiliar profissionais de usabilidade a medir o processo a respeito de design, intuição e fluidez na interação de aplicativos móveis, viabilizando avaliações e melhorias.

Como referência de aplicação próxima, temos o CAU Cidadão, desenvolvido pelo CAU/BR em conjunto com os CAU/UF, um aplicativo que oferece acesso a informações sobre parques da região de Guarulhos, São Paulo. Contudo, apresenta algumas limitações, como a ausência de filtros avançados para busca e a restrição geográfica a esta cidade e outras selecionadas no território paulistas. Este estudo propõe um novo aplicativo para superar essas deficiências. O aplicativo inclui recursos de filtragem abrangentes, permitindo aos usuários refinar suas pesquisas com base em especificações, localização, avaliações, e informações cabíveis aos usuários, destacando novamente seu uso sob consulta a fim de resaltar o uso global.

3. Metodologia da pesquisa

A seguir vamos expor os procedimentos que fazem parte da construção e desenvolvimento da proposta, a fim de que, ao final, case com o que foi discutido inicialmente, incluindo ajustes e aprimoramentos durante o tempo de estudo. E assim, vamos detalhar a abordagem do trabalho e suas aplicações, além da natureza da pesquisa e objetivos deste trabalho, como os descritos ao longo dos tópicos a seguir.

3.1. Etapas da pesquisa

Práticas utilizadas para estudo e desenvolvimento do tema e da aplicação:

- Desenvolvimento de estudo bibliográfico.;
- Elaboração e revisão das literaturas e artigos, definindo nesta proposta do trabalho;

- Investigação e seleção de tecnologias relevantes e estudo das APIs envolvidas;
- Aprofundamento de requisitos, modelagem e desenvolvimento do protótipo;
- Estudo das heurísticas de usabilidade e início do desenvolvimento da aplicação mobile;
- Implementação, testes e funcionalidades do sistema;
- Questionário de usabilidade com usuários voluntários e análise dos resultados;
- Abordagem dos aspectos para a conclusão e escrita do artigo final.

A primeira parte do processo foi a elaboração das questões de pesquisa, levantando pontos e abordando temas como infraestrutura, localização, geografia, entre outros. A partir do foco destas questões, referenciamos conteúdos bibliográficos para maior compreensão a respeito do tema. Posteriormente, foi realizada uma sondagem a respeito de como vinculamos as tarefas do aplicativo com base nas questões citadas. A partir desta revisão, realizamos um comparativo entre as literaturas e artigos pesquisados e assim, definimos a proposta de trabalho. Sobre este, implementamos um ambiente de desenvolvimento com Flutter com uso da linguagem Dart, e para as demais comunicações e implementações, realizamos uso de comunicação via Application Programming Interface(API), a qual realiza o contrato de serviço entre as aplicações, de nosso desenvolvimento mobile com as bases onde consultaremos informações como o acesso ao mapa e demais ambientes de mapeamento de interesse em tempo real, além de rotas disponíveis até o estes locais destacados.

3.2. Classificação da pesquisa

Este projeto é baseado em uma pesquisa de natureza aplicada, uma vez que busca o entendimento do problema e traz uma solução como objetivo final. Se trata de uma abordagem qualitativa com fim de pesquisa metodológica, apontando meios e caminhos para se desenvolver uma ferramenta que leva a solução do problema abordado, onde o fim prático se direciona a uma pesquisa propositiva em planos e metodologias a respeito do tema referido, viabilizando teste e situações reais de uso. A pesquisa realizada por GONÇALVES (2012) demonstrou que a eficácia do aplicativo móvel analisado variou de acordo com o nível de habilidade tecnológica dos usuários e sua disposição para adotar novas tecnologias. Além disso, a autora destaca a importância de projetar aplicativos com interface simples e intuitiva, bem como de oferecer suporte e treinamento para os usuários (p. 10).

A análise destaca a importância de projetar aplicativos com interface simples e intuitiva, bem como de oferecer implicitamente suporte e treinamento para os usuários. Conclui-se que, o aplicativo móvel pode ser uma ferramenta eficaz para ajudar os indivíduos a se manter e proporcionar uma vida ativa e saudável. De acordo com NARDI (2016), a construção de redes sociais inclusivas para idosos pode ser uma importante ferramenta para promover sua inclusão digital e social, além de contribuir para seu bem-estar e qualidade de vida. Entre as recomendações apresentadas pelo autor para tornar as redes sociais mais acessíveis, destacam-se o uso de recursos audiovisuais e a oferta de treinamento (p. 8). O contacto busca por entender dificuldades enfrentadas pelos idosos na utilização de redes sociais online e apresenta recomendações para a construção de redes sociais inclusivas para essa faixa etária. Além disso, o autor constatou um conjunto de recomendações para tornar estas redes mais inclusivas, tais como a simplificação da interface, a utilização de recursos audiovisuais e oferta de suporte. Se conclui assim que a

construção de redes sociais inclusivas para também idosos pode ser uma importante ferramenta a fim de promover esta socialização digital e contribuir para o seu bem-estar em qualidade de vida, tendo em vista e reforçando a relevância do estudo de usabilidade sob a aplicação atual.

3.3. Público-Alvo

Com base na localização do usuário em tempo real, é possível identificar alguns possíveis públicos-alvo que frequentam as praças públicas, tais como:

1. Idade
 - Adultos jovens e adultos entre 20-59 anos;
 - Idosos (60 anos ou mais).
2. Localização geográfica
 - Indivíduos que residem ou trabalham próximos a áreas verdes
 - Indivíduos com fácil acesso à esses espaços
 - Estudantes da região
3. Interesses
 - Indivíduos que valorizam ambientes vinculados a natureza e espaços públicos de áreas verdes;
 - Indivíduos que buscam atividades e interações ao ar livre;
 - Indivíduos que buscam espaços para socialização e interação com demais indivíduos;
 - Indivíduos com interesse em eventos culturais e artísticos que procuram por atividades as quais proporcionam qualidade de vida, saúde e bem-estar.

3.4. Estudo de usabilidade

Buscando uma estratégia para obter uma melhor avaliação sobre o aplicativo em questão, visamos a facilidade e intuição ao manusear, buscando construir um roteiro de uso com as instruções necessárias para o público em geral, as quais foram realizadas através de testes, coletando oportunidades, melhoria e contribuindo para o desenvolvendo da aplicações.

Estudo de plano de teste de usabilidade:

1. Desenvolvimento da interface e interação do usuário.
2. Implementação de filtros e recursos.
3. Testes, correção de bugs e avaliação do interesse do usuário.
4. Análise de dados e conclusões.

O aplicativo foi desenvolvido para as plataformas Android e IOS, no ambiente de desenvolvimento Flutter, com uso da linguagem Dart. A qual consome uma Application Programming Interface (API) do Google Maps que exibe o mapa e localização em tempo real, e da API Google Place, que fornece locais de acordo com o interesse em destaque do desenvolvedor, no caso praças e áreas verdes públicas, além de detalhes, como fotos, endereço, horário de funcionamento, avaliações, entre outros. Sob sequência desta construção, e desenvolvemos e complementamos com testes do sistema e usabilidade, por parte de avaliadores, levando em conta o manuseio e observando tanto a proatividade quanto o comportamento relacionado a intuição e fluidez de uso do aplicativo; especificamos os resultados, a fim de chegar a conclusões à respeito do desenvolvimento e da presente proatividade do aplicativo.

4. Requisitos Funcionais

4.1. Funcionalidades

A tabela de funcionalidades abaixo apresenta usos concluídos e não concluídos a respeito da atual aplicação apresentada, mas ainda sim, visando o aprimoramento geral deste sistema, colaborando então como uma ferramenta para acompanhamento do desenvolvimento do software. Nela, são listadas as funcionalidades que foram concluídas, indicando que estão prontas para uso, e aquelas que ainda estão em progresso. Esse registro fornece uma visão geral do estado do projeto, auxiliando na identificação de prioridades e tomada de decisões informadas.

Status	Funcionalidade	Descrição
Concluídas	Inicialização	Aplicativo inicia no mapa disponível ao vivo em tempo real, e possui navegação livre entre os recursos.
Concluídas	Local	Tela que exibe uma foto em grande escala do local desejado, além de uma descrição sucinta sobre o local e uma foto.
Concluídas	Menu de informações	Exibe dados gerais como: Tipologia, Área total, Categoria de altitude, Dados complementares, Iluminação, Sanitários, Lagoas e rios.
Concluídas	Menu de filtros	Tela que contém filtros de navegação disponíveis: Academia ao ar livre, Acesso PCD, Animais silvestres próximos, Espaço pet, Pista de skate, Pista de atletismo, Quadras.
Concluídas	Menu de favoritos	Funcionalidade que exibe todos os locais salvos como "favorito" pelo usuário.
Não concluídas	Login	A "tela de login" deve ter os campos de login com autenticação da conta do Google do usuário.
Não concluídas	Menu do clima	Tela que exibe a temperatura local do usuário, além de previsões do tempo sobre: Vento, Visibilidade, Umidade, Pressão atmosférica.

Tabela 1. Funcionalidades concluídas e não concluídas

4.2. Restrições do projeto

- O projeto deve ser realizado até a seguinte data: 06/2023;
- Aplicativo de fácil uso, sem terceirização;
- Aplicativo funcional na entrega final, com bugs solucionados ou relatados.

4.3. Outros Requisitos

Requisitos de Qualidade

- Comunicação eficaz entre equipe e usuários;
- Suporte para dispositivos Android ou IOS

4.3.1. Requisitos do Sistema

- Android: OS 4.1 ou posterior;
- iPhone: iOS 10 ou posterior.

4.3.2. Requisitos de Desempenho

- Celular com processador quad-core ou superior.

4.4. Requisitos Não Funcionais

A tabela de requisitos não funcionais abaixo apresenta os critérios e especificações que definem as características e qualidades desejadas para o software além das funcionalidades. Esses requisitos englobam aspectos como desempenho, segurança, usabilidade, compatibilidade e escalabilidade. São parâmetros importantes para garantir a qualidade global do software e atender às expectativas dos usuários.

Propriedade	Classificação
Política de usuários e senhas	O aplicativo deve seguir padrões e políticas de segurança relacionados a usuários e senhas.
Requisitos da organização	O aplicativo deve funcionar em qualquer plataforma mobile, atendendo aos requisitos da organização.
Acompanhamento recorrente	O projeto requer acompanhamento quinzenal através de sessões on-line com o Orientador.
Requisitos de entrega	As futuras entregas devem ser encaminhadas previamente para avaliação.
Proteção de dados sensíveis	O aplicativo deve conter medidas de proteção de dados sensíveis, seguindo a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018).
Pentest e segurança	O aplicativo deve passar por um Pentest (Black Box) e não pode conter vulnerabilidades críticas (CVSS igual ou superior a 8.0) na entrega final.

Tabela 2. Requisitos do aplicativo

5. Resultados

5.1. Introdução

Nesta seção, apresentamos o resultado final do nosso aplicativo, que foi desenvolvido com base no modelo criado através da ferramenta Figma. Levamos em consideração a flexibilidade e usabilidade dos botões e telas, além das informações que são exibidas de acordo com as opções selecionadas pelo usuário.

5.2. Protótipo no Figma

A seguir podemos visualizar os modelos preliminares do aplicativo para prova de conceito e até mesmo como MVP (Produto Viável Mínimo). Durante a fase de testes e planejamento de telas com funcionalidades, eles foram usados para aumentar a chance de sucesso do projeto.

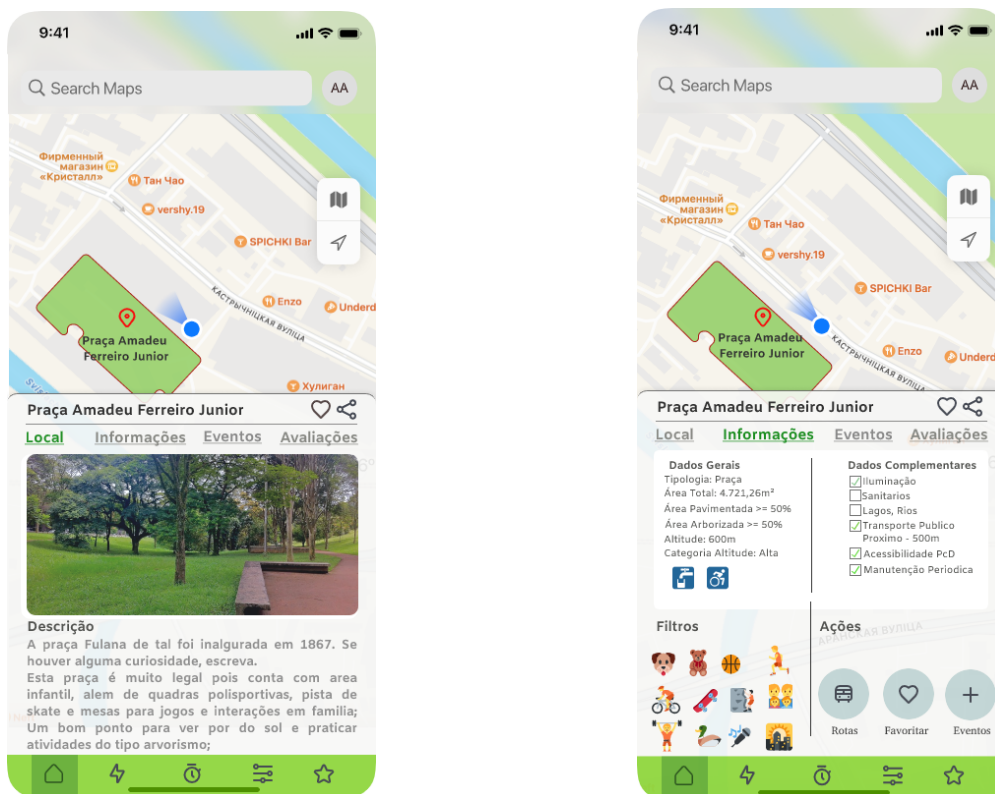


Figura 1. Figuras dos mapas acerca das funcionalidades "Local" e "Informações"

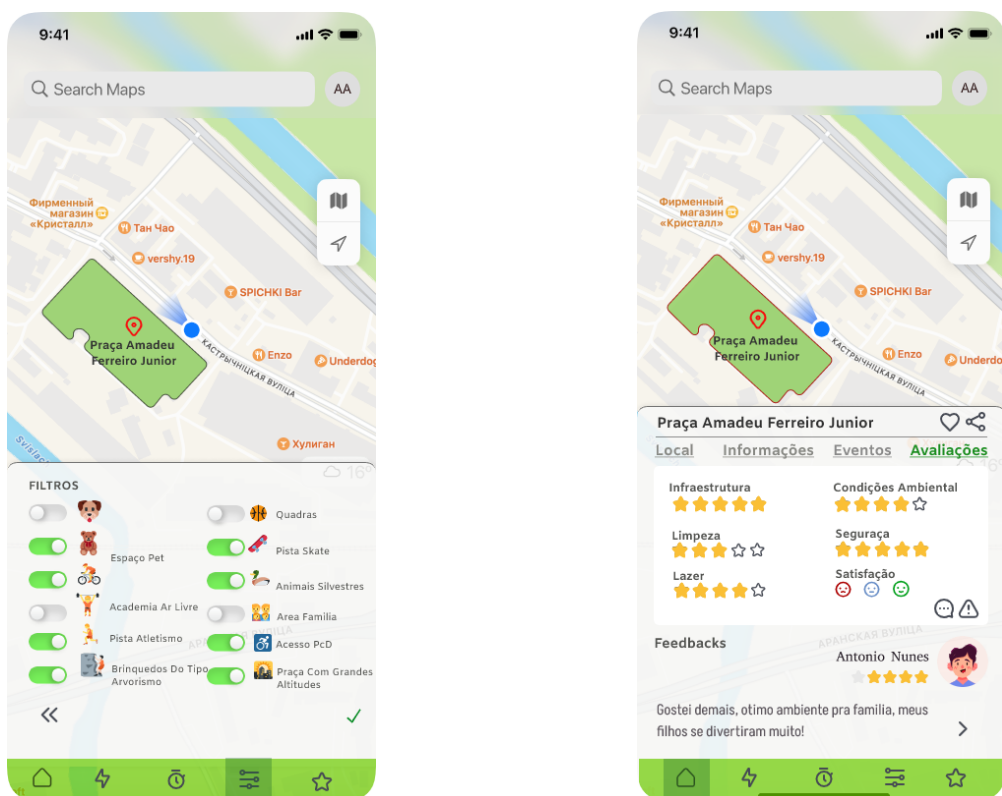


Figura 2. Figuras dos mapas acerca das funcionalidades "Filtros" e "Avaliações"

5.3. Heurísticas de Usabilidade

Com base na avaliação realizada através do sistema MATCH, plataforma que disponibiliza questionário baseado nas Heurísticas de Nielsen e classifica a usabilidade da aplicação, citada no início na aba de "Referencial Teórico", a pontuação foi de 57,5 pontos, portanto, obtivemos a classificação de usabilidade alta.

O aplicativo apresenta boa usabilidade, principalmente considerando aspectos como de exibição, na qual apresenta pouca quantidade de informação na tela, uma vez que auxilia e evita a sobrecarga de informações para o usuário. Além disso, mantém menus e funções comuns acessíveis, facilitando a navegação. Uma característica importante é que o aplicativo evidencia o número de passos necessários para a realização de cada tarefa, o que auxilia o usuário a ter uma compreensão clara das funcionalidades e processos. A combinação destas características proporciona uma experiência fluida, limpa e satisfatória aos interessados. A figura abaixo representa a relação entre o nível concedido pela avaliação do resultado e qual característica de usabilidade corresponde, respectivamente.

Resultado: 57.5 pontos - Usabilidade alta

Nível	Características que os aplicativos para celular touchscreen quase sempre ou sempre possuem...
Até 30	Usabilidade muito baixa Somente iniciam as tarefas ao comando do usuário, evidenciam a necessidade de inserção de dados, possuem botões e links com área clicável do tamanho dos mesmos, evitam abreviaturas, além disso, são consistentes, utilizam o mesmo idioma em seus textos, apresentam os links de forma consistente entre as telas e funções semelhantes de forma similar.
30 - 40	Usabilidade baixa Além de possuir as características do nível anterior, fornecem um update do status para operações mais lentas por meio de mensagens claras e concisas, mantêm o mesmo título para telas com o mesmo tipo de conteúdo, utilizam títulos de telas que descrevem adequadamente seu conteúdo, exibem apenas informações relacionadas a tarefa que esta sendo realizada, apresentam ícones e informações textuais de forma padronizada com contraste suficiente em relação ao plano de fundo, e imagens com cor e detalhamento favoráveis a leitura em uma tela pequena, possuem navegação consistente entre suas telas, permitem retornar a tela anterior a qualquer momento, mantêm controles que realizam a mesma função em posições semelhantes na tela, permitem que as funções mais utilizadas sejam facilmente acessadas e possuem botões com tamanho adequado ao clique.
40 - 50	Usabilidade razoável Além de possuir as características dos níveis anteriores, dispõem as informações em uma ordem lógica e natural, apresentam as mensagens mais importantes na posição padrão dos aplicativos para a plataforma, oferecem uma navegação intuitiva e um menu esteticamente simples e claro, contêm títulos e rótulos curtos, possuem fontes, espaçamento entrelinhas e alinhamento que favorecem a leitura, realçam conteúdos mais importantes, possuem tarefas simples de serem executadas que deixam claro qual seu próximo passo, oferecem feedback imediato e adequado sobre seu status a cada ação do usuário, evidenciam que controles e botões são clicáveis, distinguem claramente os componentes interativos selecionados, utilizam objetos (ícones) ao invés de botões, com significados compreensíveis e intuitivos e não apresentam problemas durante a interação (trava, botões que não funcionam no primeiro clique, etc).
50 - 60	Usabilidade alta Além de possuir as características dos níveis anteriores, exibem pequenas quantidades de informação em cada tela, mantêm acessíveis menus e funções comuns do aplicativo em todas as telas, evidenciam o número de passos necessários para a realização de uma tarefa, permitem que o usuário cancele uma ação em progresso, possuem navegação de acordo com os padrões da plataforma a que se destinam e possibilitam fácil acesso de mais de um usuário no caso de aplicativos associados a cadastro de login.
Acima de 60	Usabilidade muito alta Tem ainda maior probabilidade, que os níveis anteriores, de possuir todas as características descritas acima, possuindo um alto nível de usabilidade.

Figura 3. MATCH – Medindo a usabilidade de aplicativos de telefone com tela sensível ao toque

5.4. Testes de usuários voluntários

As avaliações fornecem insights sobre a usabilidade do aplicativo, identificando pontos fortes e áreas de melhoria. Essas avaliações diversificadas apresentadas na tabela a seguir foram geradas com base no questionário do sistema MATCH.

Avaliador	Idade	Gênero	Pontuação
Avaliador 1	32	Masculino	58,2
Avaliador 2	27	Feminino	57,9
Avaliador 3	45	Masculino	56,8
Avaliador 4	29	Feminino	58,7
Avaliador 5	36	Masculino	57,3
Avaliador 6	31	Feminino	57,1
Avaliador 7	40	Masculino	56,5
Avaliador 8	24	Feminino	58,4
Avaliador 9	39	Masculino	57,7

Tabela 3. Resultado dos Avaliadores e Pontuações

Com base na avaliação dos usuários, buscamos constantemente evoluir a usabilidade do nosso aplicativo. Reconhecendo a importância de atender às necessidades do público idoso, priorizamos torná-lo mais acessível e fácil de usar para usuários com pouca experiência digital. Para isso, implementamos recursos como o zoom, permitindo que os

usuários ajustem o tamanho da tela de acordo com sua preferência visual. Além disso, aumentamos o tamanho das fontes em todo o aplicativo, desde títulos até descrições e ícones, garantindo uma melhor legibilidade e compreensão das informações. Essas melhorias visam proporcionar uma experiência mais amigável e inclusiva, tornando o aplicativo mais acessível para usuários de todas as idades e níveis de habilidade.

5.5. Desenvolvimento da aplicação

Conforme mencionado, a aplicação foi desenvolvida no Visual Studio Code, através da ferramenta Flutter com a linguagem de programação Dart, vinculadas à API do Google Maps e do Google Place. Solicitamos as chaves destas API's no site do Google Developer. A primeira foi utilizada para carregar o mapa e a localização em tempo real do usuário, uma vez que vinculada, realizamos o tratamento de permissões no aplicativo, onde, ao iniciar, solicita que o usuário permita o acesso em tempo real de seu aparelho. Caso negado, a aplicação não pode prosseguir e exibe uma mensagem na tela solicitando e orientando que o usuário vá até as configurações e habilite esta permissão, para assim, poder prosseguir. Após feito, a localização passa a ser lida em tempo real e o mapa aparece carregado na tela. Junto a este conjunto, vem as opções de zoom para ampliar e reduzir a visualização no mapa, a qual também pode ser realizada com o movimento de "abrir e fechar" os dedos na tela. Na parte superior é carregado o ícone de localização, para o caso de o usuário navegue pelo mapa e se perca, é só acionar o mesmo que este o redireciona à tela novamente ao foco de onde está a leitura do aparelho que está sendo utilizado.

A segunda API, Google Place, foi vinculada posteriormente, a fim de carregar os locais de interesse no aplicativo, no caso, áreas verdes. A busca é realizada dinamicamente pelo código com palavras chaves como "praças", "parques" e outros argumentos generalizados que localizam através da API ambientes com estes mapeamentos em referência. No código fonte foi implementado os marcadores (também disponibilizados pela API), estes ficam responsáveis por destacar esse ponto no mapa, exibindo em um raio por quilometro (km), as praças que estão próximas ao usuário, com base nisso, um filtro de distância também foi implementado começando em 5km e indo até 50km, deixando livre a busca do usuário para praças próximas mas também para explorar outras áreas mais distantes que possam compactuar com seu interesse. Ao selecionar um marcador, uma aba aparece na tela trazendo foto e endereço do espaço selecionado. A partir desta seleção, é possível clicar no ícone de rotas, o qual direciona para a página de rotas do Google Maps e oferece diversas opções para este acesso seja via caminhada, automóvel, transporte público, bicicletas (priorizando a rota por ciclofaixas) e demais opções. Outro recurso que fica ao lado deste ícone é o de explorar mais a respeito do local selecionado, neste o usuário pode consultar para ter imagens, como a do "Street View", e a partir disso passa a ter uma referência mais precisa a respeito do local selecionado.

No canto inferior esquerdo existem dois botões, um de "Ver Lista" e o outro de "Ver Filtros". No primeiro é possível ver as praças próximas ordenadas em forma de lista de acordo com a distância do usuário, assim, é possível percorrê-la e observar fotos, nome e endereço de uma forma visual mais organizadas. O outro botão é referente

aos filtros de interesse, ao clicar neste, uma tela com diversas opções aparece e o usuário tem a liberdade de selecionar quais filtros são de seu interesse. Ao clicar em "Aplicar", os marcadores são atualizados contendo apenas as áreas verdes que possuem as infraestruturas selecionadas. Na barra de menu superior, onde fica o título do aplicativo de "Local Praças", é possível localizar o botão "Refresh", que atualiza os marcadores e as ações realizadas. Caso o aplicativo não realize as visualizações em tempo real, no ícone de reticências, é possível selecionar e clicar na opção para sair do aplicativo. Na barra inferior contamos com o botão do Mapa, que já vem habilitado mostrando o mapa e suas possíveis interações. Abaixo, as telas da aplicação, com as funções de acordo com o que foi mencionado neste parágrafo.

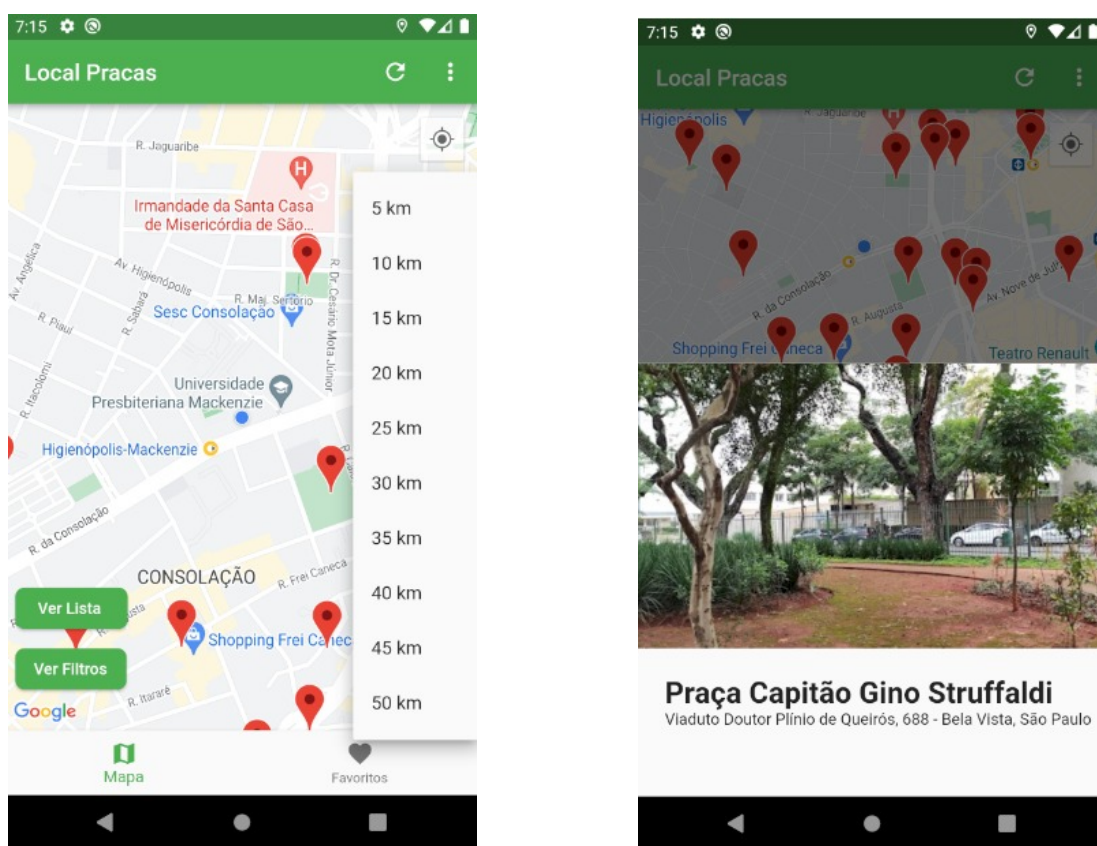


Figura 4. Figuras dos mapas com seleção de proximidade e visualização da praça após seleção

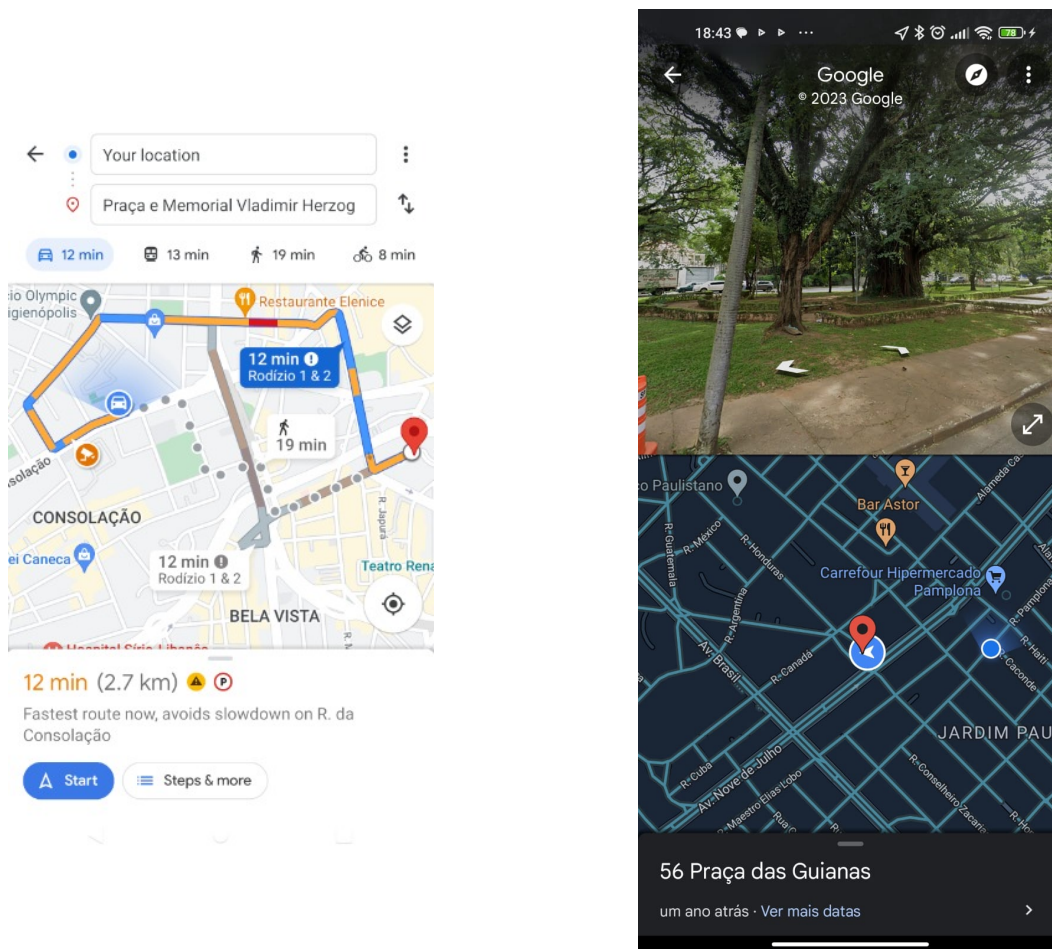


Figura 5. Figuras dos mapas com rota até o destino selecionado e visualização do espaço com imagem do "Street View" do local

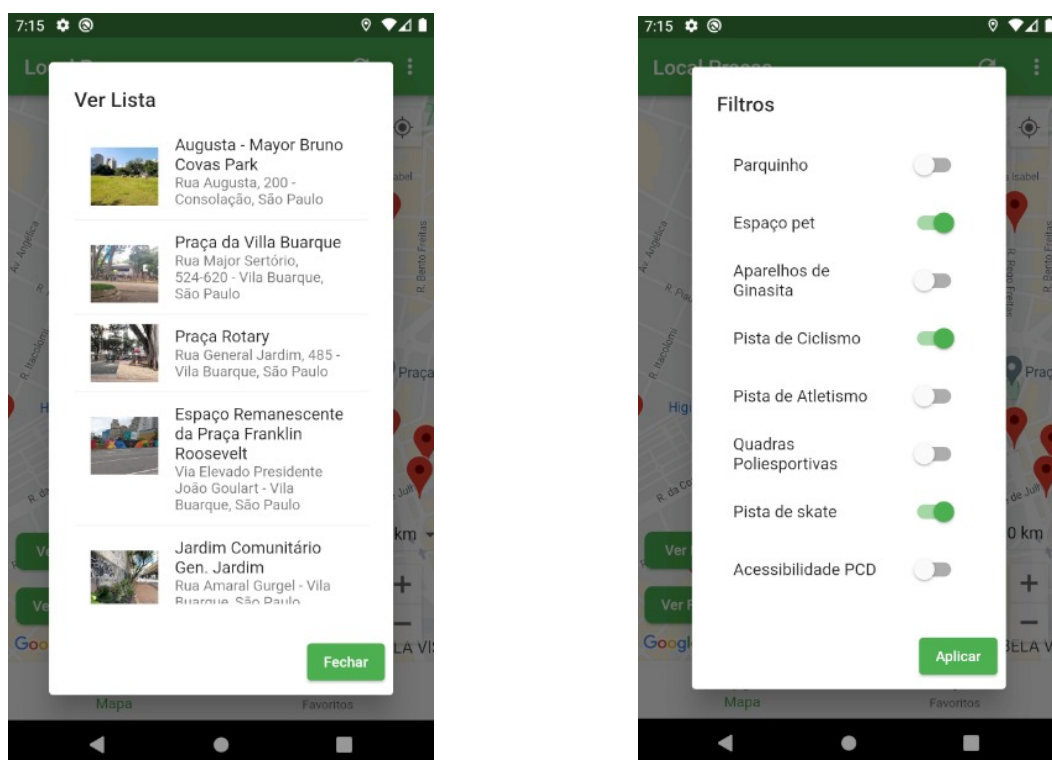


Figura 6. Figuras dos mapas com visualização em lista de praças próximas e filtros disponíveis

5.6. Aspectos a serem considerados

Ao lado da função de mapas, temos o botão de favoritos que lista as praças pela preferência do usuário, porém, até o momento atual da aplicação, está em desenvolvimento. Um dos motivos do atraso deste desenvolvimento e até mesmo de outras partes propostas no escopo do TCC, foi um aspecto de extrema relevância a ser considerado, um erro cujo qual atrasou e atrapalhou de forma significativa o desenvolvimento do projeto. O erro apresentava uma falha em compilar o Gradle, uma função que concilia as versões do projeto, afirmando que a versão do Kotlin estava inferior da qual era requisitada à compilação da aplicação, porém na página de especificar estas versões na console, o "build.gradle", estava tudo correto, ou seja, ele não estava considerando nossa definição e sim lendo e gerando arquivos desatualizados que impediam o êxito da compilação. Este erro de fato demorou um período relevante para se resolver, ainda que após diversas buscas em diversos fóruns, grupos de suporte e plataformas de apoio como o Stack Overflow não encontramos uma alternativa, em contrapartida nos deparamos com vários comentários citando este problema com declarações de desistência por não encontrar uma solução.

Com isto, passamos a procurar por professores e desenvolvedores profissionais na linguagem e na ferramenta que optamos para a criação deste. Contudo, após algumas trocas por e-mails e tentativas com um professor especialista, obtemos uma suposta solução que era mudar o estado do projeto denominado de "Channel". O Flutter apresenta três tipos de estado, o "Stable", com baixas permissões para alteração, o "Beta", que possibilita maior flexibilidade para manuseio e o "Master", colocado como classificação suprema de Administrador. Ao iniciar o Flutter, normalmente, ele vem nessa versão "Stable", porém, para adicionar outros pacotes e bibliotecas funcionais como "Geolocator", "Material App", "Flutter Map" entre outras, é necessário mudar este channel para um nível de administrador superior, assim, trocamos para o canal "Master".

Contudo, devido a atualizações do próprio Flutter, a versão de Gradle deste channel estava considerando uma versão antiga do Kotlin, e ao compilar, por ter permissão máxima de administrador, ele não considerava o que especificamos no projeto, e sim, o que estava pré-estipulado nesta versão deste canal. Logo, após a recomendação deste professor especialista, trocamos para o channel "Beta", e a partir disso, ele passou a ler todas nossas especificações estipuladas no "build.gradle". Este erro foi ressaltado devido a relevância que custou o atraso no desenvolvimento de algumas funções do projeto e também para eventualmente servir como material de apoio para outros desenvolvedores que possam se deparar com situações semelhantes. Abaixo, figuras do resultado do terminal de compilação apontando o erro, o arquivo "build.gradle", cujo qual estamos especificando exatamente a versão do Kotlin e mesmo assim ele não requisitava a esta, e a lista de canais disponíveis no ambiente Flutter.

```
⊗ The supplied phased action failed with an exception. Java(0) Ln 1, Col 1 ^
The Android Gradle plugin supports only Kotlin Gradle plugin version 1.5.20 and higher.
The following dependencies do not satisfy the required version:
project ':flutter_config' -> org.jetbrains.kotlin:kotlin-gradle-plugin:1.3.61
```

Figura 7. Figuras com o erro da versão do Kotlin Gradle

```
android > build.gradle > buildscript

1  buildscript {
2      ext.kotlin_version = '1.7.10'
3      repositories {
4          google()
5          mavenCentral()
6      }
7
8      dependencies {
9          classpath 'com.android.tools.build:gradle:7.2.0'
10         classpath "org.jetbrains.kotlin:kotlin-gradle-plugin:$kotlin_version"
11     }
12 }
```

Figura 8. Figuras do arquivo responsável pelas definições de versões do projeto

```
C:\Users\barba\pracas>flutter channel
Flutter channels:
  master
  main
* beta
  stable
```

Figura 9. Figuras dos canais Flutter e com asterisco no canal de uso atual do projeto

6. Considerações finais e trabalhos futuros

As funcionalidades principais do projeto foram implementadas com êxito, como a parte de localização e mapeamento via API, a qual permite que em qualquer local do mundo o usuário possa desfrutar do aplicativo. Alguns aspectos dos filtros precisam de ajustes para funcionar com maior precisão. A parte do erro citada na aba de "resultados" de fato atrasou o desenvolvimento em torno de aproximadamente um mês, o melhor uso do tempo restante foi feito com o objetivo de trazer as partes principais propostas na aplicação. Portanto, o interesse em prosseguir com o desenvolvimento e aprimorar suas funcionalidades é mútuo. Para trabalhos futuros, planejamos ajustar os filtros de distância e interesse em precisão, além disso, adicionar novas funções e funcionalidades, como avaliação dos usuários, fornecer tela de login, inserir mais informações a respeito do local, além de realizar novos testes de avaliações heurísticas, a fim de aprimorar e com isso, cumprir as propostas evidenciado neste artigo e trabalho de conclusão de curso.

Referências

- ASTELLS, Manuel. A sociedade em rede. São Paulo: Paz e terra, 2005
- CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL. CAU Cidadão. Disponível em: https://play.google.com/store/search?q=cau%20cidad%C3%A3o&c=apps&hl=pt_BR&gl=US. Acesso em: 12/06/2023.
- DINIZ, Luciana Mara Freitas et al. Aprendizado Baseado em Projetos em IHC (presencial e remoto): prototipação segundo as heurísticas de Nielsen. In: Anais Estendidos do XIX Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. SBC, p. 13-18, 2020.
- GONÇALVES, Vinicius Pereira. Um estudo sobre o design, a implementação e a avaliação de interfaces flexíveis para idosos em telefones celulares. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, 2012.
- GUTIÉRREZ, Randall. Proyecto: zona de vida al aire libre expomotricidad, 2005.
- HARTIG, Terry et al. Nature and health. Annual review of public health, v. 35, p. 207-228, 2014.
- Hopenhayn, M. A cidadania vulnerabilizada na América Latina. Revista Brasileira de Estudos de População, 19(2), 5-18, 2002.
- LACERDA, T. C.; NUNES, J. V.; GRESSE VON WANGENHEIM, C. Customização de Heurísticas de Usabilidade para Celulares. Encontro da Qualidade e Produtividade em Software – EQPS, Salvador/Brazil, 2013.
- LONDE, Patrícia R.; MENDONÇA, Mauro das G. Espaços livres públicos: relações entre meio ambiente, função social e mobilidade urbana. Instituto de Geografia UFU, Uberlândia: Caminhos de Geografia-Revista on-line, SSN, p. 1678-6343, 2014.
- LONDE, Patrícia Ribeiro et al. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, v. 10, n. 18, p. 264-272, 2014.
- MACHADO, Eduardo Chechetto et al. Melhoria de um conjunto de heurísticas

de usabilidade para sistemas mHealth em smartphones, 2017.

MELO, Marília Castro. Uso de um aplicativo móvel como recurso para aprendizagem sobre educação ambiental, 2019.

NARDI, Carolina Christina do Sacramento. Recomendações para construção de redes sociais inclusivas ao público idoso. Dissertação de mestrado, 2016.

NECA, Bruno Rodrigues; RECHIA, Simone. Ficar em Casa ou Ocupar os Espaços de Lazer ao Ar Livre?: Reflexões e Possibilidades para uma Apropriação Segura dos Diferentes Espaços Públicos de Lazer em Tempos de Pandemia. LICERE-Revista do Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Estudos do Lazer, v. 23, n. 4, p. 471-509, 2020.

NOGUEIRA, Renato Souza; FERNANDES, VL da C. O espaço saúde e lazer: a academia ao ar livre em questão. Universidade do Estado do Pará, p. 1-15, 2013.

SANTOS, Ana Carolina M. Figueira; MANOLESCU, Friedhilde MK. A importância do espaço para o lazer em uma cidade, 2018.

SZEREMETA, Bani; ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta. A importância dos parques urbanos e áreas verdes na promoção da qualidade de vida em cidades. Raega-O Espaço Geográfico em Análise, v. 29, p. 177-193, 2013.

TEIXEIRA, Irenides et al. NOMOFOBIA: os impactos psíquicos do uso abusivo das tecnologias digitais em jovens universitários. Revista Observatório, v. 5, n. 5, p. 209-240, 2019.