

CENTROESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE CAMPINAS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

LIGIA FERREIRA BRITO, JULIA KATHARINE TEIXEIRA SILVA,
GUILHERME ANGELONI ROSSI

**VEGTIPS: DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE PWA
PARA VEGANOS E VEGETARIANOS**

CAMPINAS/SP
2023

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE CAMPINAS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

LIGIA FERREIRA BRITO, JULIA KATHARINE TEIXEIRA SILVA,
GUILHERME ANGELONI ROSSI

**VEGTIPS: DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE PWA
PARA VEGANOS E VEGETARIANOS.**

Trabalho de Graduação apresentado por **Guilherme Angeloni Rossi, Ligia Ferreira Brito e Julia Katharine Teixeira Silva** como pré-requisito para a conclusão do Curso Superior de Tecnologia em **Análise e Desenvolvimento de Sistemas**, da Faculdade de Tecnologia de Campinas, elaborado sob a orientação do Prof. Me. **Anderson Luiz Barbosa**.

CAMPINAS/SP
2023

FICHA CATALOGRÁFICA
CEETEPS - FATEC Campinas - Biblioteca

S586v

SILVA, Julia Katharine Teixeira

Vegtips: desenvolvimento de um software PWA para veganos e vegetarianos. Ligia Ferreira Brito, Julia Katharine Teixeira Silva, Guilherme Angeloni Rossi. Campinas, 2023.

68 p.; 30 cm.

Trabalho de Graduação do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistema – Faculdade de Tecnologia de Campinas.

Orientador: Prof. Me. Anderson Luiz Barbosa.

1. Vegetarianismo. 2. Desenvolvimento PWA. 3. Back-end.
4. design. I. Autor. II. Faculdade de Tecnologia de Campinas.
- III. Título.

CDD 005.3

Catálogo-na-fonte: Bibliotecária: Aparecida Stradiotto Mendes – CRB8/6553

TG ADS 23.2

**GUILHERME ANGELONI ROSSI-RA:2760482011052; JULIA
KATHARINE TEIXEIRA SILVA-RA:2760482121031; LIGIA
FERREIRA BRITO-RA:2760482111022**

**VEGTIPS: DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE PWA PARA
VEGANOS E VEGETARIANOS**

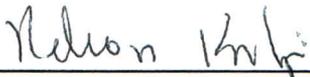
Trabalho de Graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, pelo CEETEPS / Faculdade de Tecnologia – Fatec Campinas.

Campinas, 04 de dezembro de 2023.

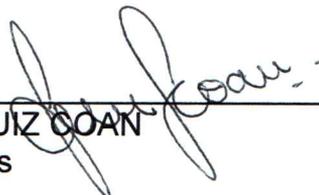
BANCA EXAMINADORA



ANDERSON LUIZ BARBOSA
Fatec Campinas



NELSON HIDEYOSHI KOSHOJI
Fatec Campinas



ANDERSON LUIZ COAN
Fatec Campinas

RESUMO

O interesse crescente na adoção de dietas vegetarianas e veganas, bem como na exploração mais profunda desse estilo de vida, tornou-se uma tendência significativa. À medida que mais pessoas buscam fazer essa transição, passam a enfrentar desafios ao buscar informações e ao lidar com as tarefas diárias associadas a essa escolha. Nesse contexto, é crucial reconhecer a importância da tecnologia como uma ferramenta eficaz para resolver essas questões. Este trabalho de conclusão tem como objetivo desenvolver uma *Progressive Web Application* (PWA) acessível pela web, que reúne informações relevantes sobre restaurantes próximos, receitas para preparação em casa e dicas de estilo de vida, tudo em um único aplicativo. Essa abordagem visa simplificar o acesso a essas utilidades, tornando a vida cotidiana dos usuários mais prática e conveniente. O principal propósito desse aplicativo é apoiar não apenas os veganos e vegetarianos, mas também todos aqueles interessados nessas questões, contribuindo assim para uma sociedade mais consciente e sustentável. O desenvolvimento do aplicativo será dividido em três partes distintas. Julia Katherine Teixeira Silva foi responsável por documentar o processo de *back-end*, que se concentra no funcionamento interno do software. Guilherme Angeloni Rossi elaborou a etapa de UI/UX, abordando os aspectos visuais e a experiência do usuário na aplicação. Por fim, Ligia Ferreira Brito liderou o desenvolvimento do sistema na área de *front-end*, garantindo a implementação eficaz da interface do aplicativo.

Palavras-chave: vegetarianismo; desenvolvimento PWA; *back-end*; *front-end*; design.

AGRADECIMENTOS

Eu Julia, agradeço a Deus, que me deu a vida. Aos professores, em especial o meu orientador Prof. Anderson Luiz Barbosa, meus sinceros agradecimentos por toda paciência, empenho e parceria durante a elaboração desse projeto. Aos meus companheiros Guilherme e Lígia, agradeço por tê-los em minha equipe, e por toda a ajuda recebida de vocês. A minha família que não poupou esforços para me ajudar e me manter motivada a continuar, em especial ao meu esposo Jonas. E a todos que direta e indiretamente, por mim torceram e apoiaram.

Eu Ligia, gostaria de agradecer à minha família, amigos e colegas de trabalho pelo apoio durante este percurso acadêmico. Aos professores da Fatec, em especial ao orientador Anderson Luiz Barbosa, pelo incentivo e orientação essenciais para este trabalho. Meu profundo agradecimento a todos que contribuíram para essa conquista.

Eu Guilherme, agradeço a Deus por ter me dado saúde para ir atrás dos meus objetivos. Aos meus pais por terem me educado com disciplina e amor, formando-me uma pessoa honesta.

ABSTRACT

The growing interest in adopting vegetarian and vegan diets, as well as delving deeper into this lifestyle, has become a significant trend. As more people seek to make this transition, they are faced with several challenges in obtaining information and dealing with the daily tasks associated with this choice. In this context, it is crucial to recognize the importance of technology as an effective tool to address these issues. This thesis aims to develop a Progressive Web Application (PWA) accessible via the web, which collects relevant information regarding restaurants nearby, recipes for home preparation, and lifestyle tips, all in a single application. The goal of this approach is to simplify the access to these utilities, making users' daily lives more practical and convenient. The primary purpose of this application is to support not only vegans and vegetarians, but also anyone interested in these matters, hereby contributing to a more conscious and sustainable society. The development of the application was divided into three distinct parts: Julia Katherine Teixeira Silva was responsible for documenting the *back-end* process, which focuses on the internal functioning of the software. Guilherme Angeloni Rossi worked on the UI/UX stage, addressing the visual aspects and user experience in the application. Finally, Ligia Ferreira Brito led the development of the system in the *front-end* area, ensuring the effective implementation of the application's interface.

Keywords: vegetarianism; PWA development; *back-end*; *front-end*; design.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Termo mais buscado.	18
Figura 2 - Tela do HappyCow	19
Figura 3 - Tela do Vegan Meal Plan App	20
Figura 4 - Tabela de comparação dos aplicativos	22
Figura 5 - UX e UI	23
Figura 6 - Desenvolvimento em camadas	24
Figura 7 - Demonstração da atuação dos Service Workers	25
Figura 8 - Paleta de cores VegTips	29
Figura 9 - Requisitos Funcionais e Não Funcionais	31
Figura 10 - Diagrama de caso de uso: Favoritar e Ver Detalhes	32
Figura 11 - Diagrama de caso de uso: Login, Cadastro, Ver Perfil e Recuperar Senha	33
Figura 12 - Diagrama de caso de uso: Buscar	34
Figura 13 - Diagrama de Classes	35
Figura 14 - Diagrama de Sequência	36
Figura 15 - Arquivo manifest.json	37
Figura 16 - Arquivo index.html	38
Figura 17 - Resultado da avaliação PWA pelo Google Lighthouse	39
Figura 18 - Representação do service worker no Google Chrome Dev Tools	39
Figura 19 - Representação do storage no Google Chrome Dev Tools	40
Figura 20 - Instalação do PWA	42
Figura 21 - Demonstração de PWA instalado	43
Figura 22 - Página de aplicativo dos usuários com o VegTips instalado	43
Figura 23 - Página Inicial e tela de navegação	44
Figura 24 - Tela de Restaurantes e Detalhe de Restaurante	45
Figura 25 - Tela de Receitas e Detalhe de Receita	46
Figura 26 - Tela de Dicas e Detalhe de Dica	47
Figura 27 - Tela de Login	48
Figura 28 - Tela para redefinir senha	49
Figura 29 - Tela de cadastro	50
Figura 30 - Como navegar até a tela de Perfil	51
Figura 31 - Demonstrando funcionalidade de favoritos na tela de Detalhe dos Restaurantes	52
Figura 32 - Demonstrando funcionalidade de favoritos na tela de Detalhe das Dicas	53
Figura 33 - Demonstrando funcionalidade de favoritos na tela de Detalhe das Receitas	54
Figura 34 - Tela de Perfil do usuário com todos os itens favoritados anteriormente	55
Figura 35 - Resultados do Google Lighthouse	56
Figura 36 - Pesquisa sobre preferência alimentar	57
Figura 37 - Gráfico de avaliação sobre o aplicativo	58
Figura 38 - Gráfico sobre a facilidade do uso do aplicativo	58
Figura 39 - Gráfico sobre o design do aplicativo	59
Figura 40 - Gráfico sobre a centralização das informações dentro do aplicativo	59
Figura 41 - Gráfico sobre a qualidade das informações fornecidas	60
Figura 42 - Gráfico sobre as seções que os participantes da pesquisa mais gostaram	60

Figura 43 - Gráfico sobre qual foi o dispositivo usado pelo participante	61
Figura 44 - Gráfico sobre qual foi o navegador usado pelo participante.....	61
Figura 45 - Gráfico sobre recomendação do aplicativo	62
Figura 46 - Gráfico sobre a idade dos participantes.....	63

LISTA DE ABREVIACOES

API	<i>Application Programming Interface</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IMC	<i>Indice de Massa Corporal</i>
PWA	<i>Progressive Web Apps</i>
UI	<i>User Interface</i>
UX	<i>User Experience</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
MDN	<i>Mozilla Developer Network</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	13
1.2	JUSTIFICATIVA/PROBLEMÁTICA	13
1.3	OBJETIVOS	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	VEGETARIANISMO E VEGANISMO	15
2.2	TECNOLOGIA DENTRO DO MERCADO VEGETARIANO E VEGANO	17
2.3	INTERFACE DO USUÁRIO E EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO	22
2.4	DESENVOLVIMENTO PWA	23
3	MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1	MATERIAIS	27
3.1.1	REACT	27
3.1.2	VISUAL STUDIO CODE.....	27
3.1.3	API.....	27
3.1.4	NODEJS	28
3.1.5	MONGODB.....	28
3.1.6	CORES	28
3.1.7	TIPOGRAFIA.....	29
3.1.8	FIGMA.....	29
3.1.9	HEURÍSTICAS	30
3.1.10	FIREBASE	30
3.2	DESENVOLVIMENTO	30
3.2.1	ANÁLISE DE REQUISITOS	30
3.2.2	MODELAGEM	32
3.2.2	CONFIGURAÇÃO PWA	37
3.2.3	PESQUISA DE SATISFAÇÃO.....	40
3.2.4	ITERAÇÃO DE DESIGN.....	40
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4.1	TELAS	42
4.2	PESQUISA DE SATISFAÇÃO	56
5	CONCLUSÃO.....	64
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65

1 INTRODUÇÃO

Dentro desta introdução será explorado o contexto inicial do trabalho desenvolvido, assim como as justificativas e objetivos pretendidos. Esta é uma parte importante, pois consolida a apresentação da ideia por trás da aplicação desenvolvida dentro deste trabalho.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O vegetarianismo e o veganismo têm se tornado cada vez mais populares nos últimos anos, tanto no Brasil quanto no mundo. De acordo com uma pesquisa conduzida pela INNOVA MARKET INSIGHTS (2020), observou-se que as médias anuais de lançamentos globais de alimentos veganos e/ou à base de plantas aumentaram 21%; já as médias referentes a bebidas veganas e/ou à base de plantas aumentaram por si só 58%, entre 2015 e 2019. Além disso, um estudo do IBOPE (2018) revelou que cerca de 30 milhões de brasileiros se declaram vegetarianos.

Ao escolher seguir tal estilo de vida, os indivíduos enfrentam a necessidade de ajustar seus hábitos alimentares e comportamentais, tal como os locais frequentados. Essa escolha está frequentemente relacionada a valores éticos e sustentáveis, levando muitas pessoas dentro do movimento a buscarem informações adicionais sobre o assunto.

1.2 JUSTIFICATIVA/PROBLEMÁTICA

O avanço tecnológico democratizou o acesso a informações relacionadas ao veganismo e vegetarianismo por meio de aplicativos que oferecem uma variedade de soluções, como a localização de restaurantes, produtos adequados à dieta proposta, informações de receitas, entre outras. No entanto, observa-se que muitas dessas plataformas não possuem um conteúdo centralizado, o que significa que a maioria dos aplicativos atende apenas a uma necessidade específica, tornando a experiência do usuário menos satisfatória.

Neste contexto, o presente trabalho de pesquisa deu origem ao sistema VegTips, cujo objetivo principal é atender às principais necessidades dos adeptos do veganismo e vegetarianismo mencionados acima. O foco primordial desse projeto foi garantir que todo o conteúdo esteja disponível em uma única aplicação PWA, permitindo aos usuários a facilidade de acesso em qualquer dispositivo, sem a necessidade de instalação prévia.

1.3 OBJETIVOS

O trabalho foi conduzido em um grupo composto por três membros, cada um deles desempenhando um papel fundamental na elaboração da aplicação. Julia Katharine Teixeira Silva concentrou-se no desenvolvimento do *back-end*, responsável pelo processamento de dados e lógica da aplicação. Guilherme Angeloni Rossi liderou a área de design, que se refere à estética visual e ao layout da interface. Enquanto isso, a responsabilidade pelo *front-end*, que é a parte da interface com a qual os usuários interagem, coube à Ligia Ferreira Brito. Este documento se concentra em abordar o conteúdo desenvolvido para a criação da aplicação, com os seguintes objetivos:

- A. desenvolver a interface, abordando responsividade, navegação e integração com o *back-end*;
- B. identificar as principais necessidades e demandas do público-alvo para a criação de uma experiência de usuário personalizada e satisfatória;
- C. implementação e integração do *back-end* com o banco de dados e configuração otimizada do PWA.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica servirá como referência geral para os tópicos fundamentais, com o intuito de se familiarizar melhor com o contexto deste trabalho. Será abordada a parte não técnica, que traz aspectos do veganismo e vegetarianismo, ajudando a compreender melhor o público e o assunto que o aplicativo irá lidar. Em seguida, a perspectiva tecnológica é introduzida com uma discussão sobre as opções de aplicativos criados usando a tecnologia dentro do mercado vegetariano e vegano. Depois, será introduzida uma pesquisa sobre o mercado vegano e vegetariano. Por fim, será apresentada a parte de Interface do Usuário e Experiência do Usuário e a parte técnica, descrevendo de forma geral o que é o *front-end* e apresentando tecnologias e conceitos que serão referenciados durante o desenvolvimento da aplicação web.

2.1 VEGETARIANISMO E VEGANISMO

A palavra vegetarianismo, segundo WINCKLER (1997), tem sua origem etimológica na palavra “*vegetus*” em latim, que significa forte, robusto, vigoroso. De fato, o conceito de vegetarianismo - assim como a nova vertente chamada veganismo que foi criado em 1944, de acordo com o site THE VEGAN SOCIETY (2021) - demonstra vários benefícios à saúde. SLYWITCH (2006) em seu livro “Alimentação Sem Carne”, aponta que o nível de colesterol é 14% mais baixo em ovolactovegetarianos e 35% mais baixo em veganos em comparação a pessoas que comem carne. Adicionalmente, vegetarianos apresentam menor pressão arterial, menor índice de obesidade e um risco de diabetes reduzido. Pesquisas mais recentes, como o estudo de TONSTAD *et al*(2009), confirmam conclusões anteriores:

O IMC com 5 unidades de diferença entre veganos e não vegetarianos indica um potencial substancial do vegetarianismo de proteger contra a obesidade. O aumento da conformidade com as dietas vegetarianas protegeu contra o risco de diabetes tipo 2 depois que as características do estilo de vida e o IMC foram levados em consideração. As dietas pescos e semivegetariana proporcionaram proteção intermediária (TONSTAD *et al*, 2009).

Existem diversas variações de dietas vegetarianas descritas pelo autor SLYWITCH (2006) em seu livro "Alimentação sem carne". A primeira opção é a dos ovolactovegetarianos, que é a maior escolha da maioria dos vegetarianos. Essa dieta não inclui o consumo de carnes, mas permite ovos e laticínios. Os lactovegetarianos também excluem o consumo de carnes e ovos, mas ainda ao contrário da anterior, incluem o consumo de laticínios. Os ovovegetarianos evitam carnes, laticínios, mas ainda consomem ovos. Por fim, existem os vegetarianos restritos, também conhecidos como veganos, que não comem nenhum alimento derivado dos animais.

Além dessas categorias, há também o público flexivegetariano, que adota uma abordagem mais flexível. Nesse caso, há uma redução gradual de carnes e alimentos de origem animal, onde a substituição dos mesmos é feita por alimentos e proteínas vegetais em pelo menos uma vez por semana (PREVIATO, 2021).

Embora o vegetarianismo seja o ponto de partida, o veganismo expande-se a partir dele, abraçando ideais mais abrangente. De acordo com o guia alimentar de dietas vegetarianas para adultos, elaborado por SLYWITCH (2012), as três principais motivações em comum são: ética, saúde e meio ambiente.

Do ponto de vista ético, tanto vegetarianos quanto veganos acreditam que os animais sofrem no processo de abate. Por serem sencientes, muitas pessoas não conseguem suportar a ideia de participar de forma co-responsável pela morte dos animais. Os veganos também estendem essa preocupação a outras formas de sofrimento animal, como testes em animais e uso de peles e couros como por exemplo, na indústria da moda, entre outras.

Em relação à saúde, como dito anteriormente há vários benefícios associados a essas dietas, como a redução do colesterol, pressão arterial mais baixa e menor risco de obesidade e diabetes.

Quanto ao aspecto ambiental, a discussão sobre a sustentabilidade é de grande relevância. De acordo com MACHOVINA (2015) a redução do consumo de carne diminui a pressão sobre os ecossistemas naturais, uma vez que já não existirá o uso excessivo de recursos naturais. Visando a mudança para uma dieta vegana, o estudo feito por HAYEK (2021) e publicado na Nature Sustainability também conclui que esta poderá remover o equivalente a 16 anos de emissões de CO₂ no mundo inteiro até o ano de 2050.

Apesar do crescimento na procura por tais dietas, há diversos problemas e pontos que precisam ser abordados para facilitar a adesão a esses estilos de vida, sendo um dos principais a preocupação com a oferta restrita de produtos. Muitos itens nessas categorias acabam sendo mais caros, o que dificulta o consumo dessas dietas. No entanto, uma alternativa viável surge na reprodução de receitas a partir de ingredientes naturais e mais acessíveis. Essa prática possibilita maior autonomia e flexibilidade na elaboração de pratos, minimizando a dependência de produtos industrializados e caros, ampliando, assim, as opções de refeições mais econômicas e saudáveis (QUEIROZ; SOLIGUETTI; MORETTI, 2018).

A obtenção e divulgação de dicas também é descrita como fator essencial. É importante que informações estejam sempre circulando para motivar e apoiar a adesão ao vegetarianismo e veganismo (FERREIRA; REZENDE, 2021).

Além disso, a procura de restaurantes adequados é uma preocupação frequente para o público vegetariano e vegano. É necessário simplificar os meios para encontrar informações como, por exemplo, o tipo de classificação do restaurante dentro das categorias previamente destacadas, a apresentação dos alimentos, sabor da comida entre outros (FRANCO; REGO, 2005).

2.2 TECNOLOGIA DENTRO DO MERCADO VEGETARIANO E VEGANO

Um estudo feito pelo Sebrae (2023), informa que os consumidores do mercado vegano e vegetariano, antes considerados minoria pela indústria, são agora responsáveis pela movimentação de bilhões de dólares em produtos para o mundo todo. Segundo o Ministério da Economia, o número de empresas que abrem com o termo "*vegan*" aumentou mais de 500% em uma década. O Sebrae ainda acrescenta: “Para se ter uma ideia, as pesquisas pela palavra no *Google* aumentaram 300% entre 2016 e 2021, no Brasil. E, de acordo com o *The Good Food Institute*, 59% dos brasileiros já consomem alternativas vegetais aos produtos de origem animal.” (SEBRAE, 2023).

Figura 1 - Termo mais buscado.



Fonte: SVB, 2022.

Segundo uma pesquisa realizada pela *SkyQuest*, o mercado global de alimentos veganos deverá ultrapassar US\$ 34 bilhões até 2028 por conta da conscientização de consumidores sobre o sofrimento e as condições de animais na indústria pecuária. Considerando que previamente o mercado valia US\$ 15,6 bilhões em 2021, as previsões para 2028 representam um aumento de 118%, ou seja, estima-se que ele será capaz de mais do que dobrar de tamanho (MACIEL, 2023).

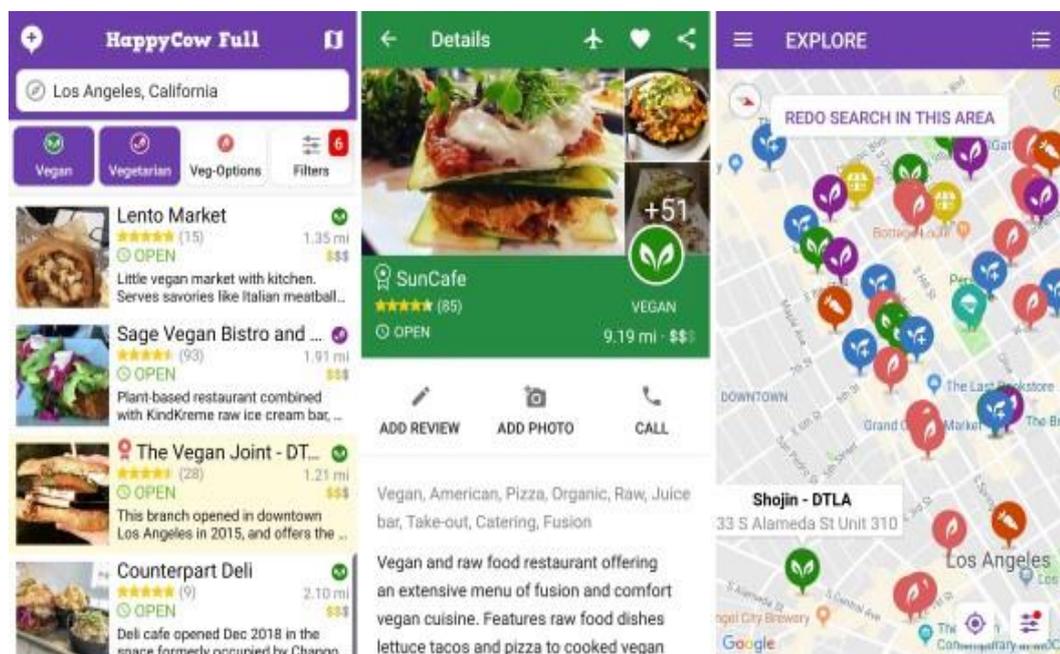
No Brasil, em 2018, segundo o Ibope, 14% da população se declarava vegetariana. Já em 2021, de acordo com pesquisa do Inteligência em Pesquisa e Consultoria (Ipec), 46% dos brasileiros já deixaram de comer carne, por vontade própria, pelo menos uma vez por semana (MACIEL, 2023).

Considerando o avanço da tecnologia integrada em diversos mercados, surge o questionamento de como ela poderá providenciar auxílio ao mercado vegetariano e vegano. Já foram elaboradas diversas soluções para problemas frequentemente encontrados por esse público. No que toca a soluções referentes ao uso de aplicações ou sistemas de software, vê-se propostas que conseguem atender a demanda de comerciantes - que desejam tanto aumentar a visibilidade dos estabelecimentos, quanto monitorar seus fornecedores -, quanto para o público geral interessado em obter a comida em casa usando *delivery*, simultaneamente conseguindo analisar os produtos, de maneira a verificar se têm origem animal, entre outros.

A proposta do aplicativo que foi desenvolvido neste projeto foi de centralizar o conteúdo relacionado ao veganismo e vegetarianismo em um único lugar, abrangendo informações referente a restaurantes, receitas e dicas. Isso não era visto na maioria dos aplicativos analisados, uma vez que cada um, acabava por possuir uma única função principal.

Para exemplificar a separação de conteúdo, mas também entender as demandas atendidas por cada aplicativo, foram analisados, de maneira geral, os seguintes aplicativos: *HappyCow* e *Vegan Meal Plan App*.

Figura 2 - Tela do HappyCow



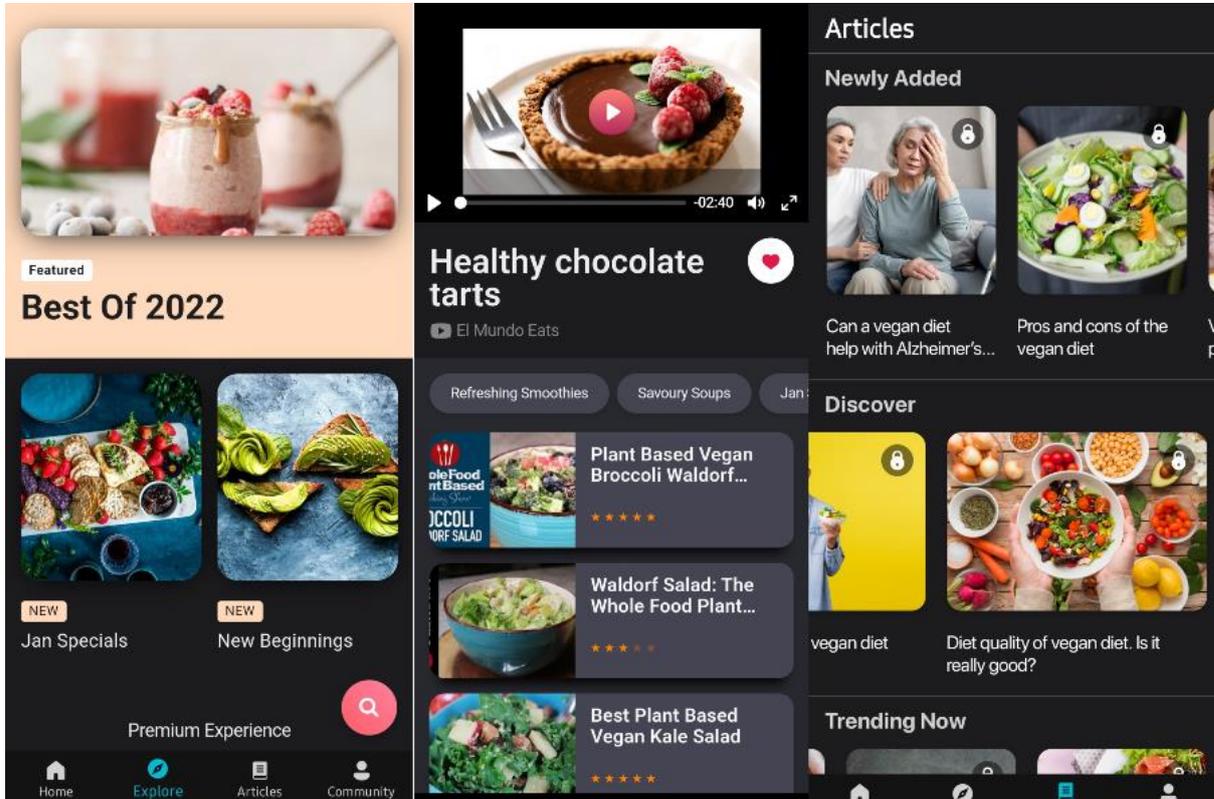
Fonte: *HappyCow*, 2023

HappyCow (Figura 2) é um aplicativo cuja função principal é de mostrar restaurantes categorizados como veganos ou vegetarianos baseados na localização requisitada. Oferece a opção de busca de restaurantes, trazendo informações relevantes como endereço, telefone, descrição, horário de funcionamento, entre outros recursos. Outras utilidades encontradas são, por exemplo, um mapa que facilita visualização de onde está o estabelecimento, e, uma área que funciona como uma rede social, permitindo que os usuários interajam com outras pessoas dentro da comunidade vegetariana e vegana.

Entre os pontos positivos do *HappyCow*, destacam-se a grande variedade de restaurantes listados mundialmente e a existência de recursos como avaliações e imagens, que são pontos importantes na escolha do local. No entanto, alguns usuários relatam que nem todos os restaurantes listados são realmente veganos ou vegetarianos, o que acaba sendo uma

desvantagem. Adicionalmente, há uma restrição de certas funcionalidades que são pagas, e relatos de erros técnicos recorrentes.

Figura 3 - Tela do Vegan Meal Plan App



Fonte: print screen da aplicação *Vegan Meal Plan App*, 2023

O outro aplicativo chamado *Vegan Meal Plan App* (Figura 3) fornece acesso a receitas à base de plantas, levando em consideração os objetivos do usuário ao adotar esta dieta, podendo estes ser a perda de peso, a adaptação a uma alimentação mais saudável, desintoxicação ou comer mais vegetais.

As vantagens desse aplicativo são a personalização do uso de acordo com a preferência do usuário, conforme o nível de habilidade dele na cozinha, e a disponibilidade de artigos sobre refeições saudáveis.

Por outro lado, os pontos negativos estão relacionados com a falta do conteúdo no idioma português, limitando a acessibilidade de uso para outros países, tal como um número limitado de receitas, havendo então menos variedade de escolha. Adicionalmente, a leitura de artigos é um recurso pago, restringindo o uso a algumas pessoas.

Além das vantagens e desvantagens levantadas dentro da análise do *HappyCow* e *Vegan Meal Plan App*, foi possível chegar a uma conclusão geral das necessidades às quais o projeto

desenvolvido neste trabalho deveria atender. Muitos aplicativos são desenvolvidos para atender apenas uma demanda específica, o que significa que se, por exemplo, um aplicativo é voltado para restaurantes, ele só resolverá problemas relacionados a isso, não cobrindo outras necessidades como questões relacionadas a receitas.

Alguns dos problemas relacionados com a descentralização podem afetar experiência do usuário de maneira negativa. Perante estes, há por exemplo, a experiência do usuário fragmentada, que, devido às interfaces personalizadas para cada aplicativo, o usuário precisa se adaptar repetidamente às diferentes interfaces. Outro problema levantado seriam os custos adicionais, uma vez que certos aplicativos acabam por impor custos adicionais.

Adicionalmente, existirá também possivelmente uma certa dificuldade de gerenciamento, tendo em conta que ao obter inúmeros aplicativos, torna-se trabalhoso manter a atualização de cada um deles, sendo ainda necessário alternar entre aplicativos, pois cada um tem uma especialidade específica restrita, ao invés de juntar diversas funcionalidades num único aplicativo. Isso acaba também se justapondo à questão de existir possivelmente diversos logins associados a cada aplicativo, tendo que gerenciar múltiplas contas e senhas, sendo incômodo tanto para memorizar, quanto para questões de segurança.

Em suma, a tecnologia está cada vez mais presente no mercado vegetariano e vegano para resolver problemas relevantes e ajudar a criar formas de auxiliar as pessoas em seu dia a dia, fazendo uma diferença significativa na tomada de decisões e na autonomia dos usuários com o apoio do aplicativo. O objetivo do aplicativo desenvolvido neste trabalho era adotar essa abordagem, porém, escolhendo uma rota em que todas essas funcionalidades pudessem ser realizadas em um único lugar, visando facilitar a experiência do usuário. Abaixo está uma tabela que resume os pontos discutidos nessa análise de concorrentes destacando quais são as funcionalidades encontradas no happycow, vegan mean plan e VegTips.

Figura 4 - Tabela de comparação dos aplicativos

Funcionalidades	HAPPYCOW	VEGAN MEAL PLAN	VEGTIPS
Informações sobre restaurante	✓	✗	✓
Informações sobre receitas	✗	✓	✓
Exibição de dicas	✗	✓	✓
PWA	✗	✗	✓
Conteúdo centralizado	✗	✗	✓
Login e Perfil	✓	✓	✓

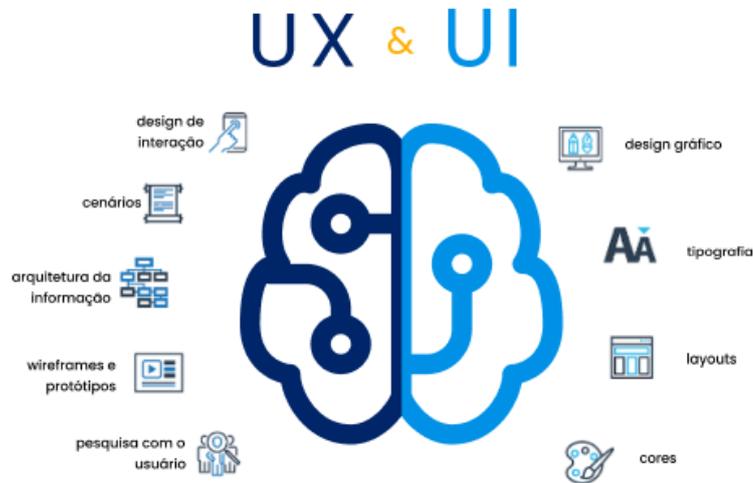
Fonte: Autoria própria, 2024.

2.3 INTERFACE DO USUÁRIO E EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

Segundo EJCM (2021) “UI (User Interface), em português, Interface do Usuário, refere-se à parte visual e interativa de um produto ou sistema com o qual os usuários interagem. É o aspecto da experiência do usuário que se concentra na apresentação e interação dos elementos visuais, como botões, menus, formulários, imagens e textos”.

O objetivo da UI é proporcionar aos usuários uma experiência agradável, intuitiva e eficiente durante a interação com o sistema. Uma boa interface do usuário contribui para a usabilidade, a satisfação do usuário e o sucesso do produto ou serviço.

Figura 5 - UX e UI



Fonte: EJCM, 2021.

De acordo com EJCM (2021) “UX (User Experience), em português, Experiência do Usuário, refere-se à experiência geral que um usuário tem ao interagir com um produto, sistema ou serviço. Envolve todos os aspectos da interação, incluindo a usabilidade, a eficiência, a acessibilidade, o prazer e a percepção de valor”.

O objetivo da UX é criar uma experiência agradável, eficiente e valiosa para os usuários. Uma boa experiência do usuário aumenta a satisfação, a fidelidade do usuário e a probabilidade de sucesso do produto ou serviço no mercado.

2.4 DESENVOLVIMENTO PWA

De acordo com TANDEL e JAMADAR (2018), não importa o navegador que você está usando ou até mesmo onde você está situado no mundo, *Progressive Web Application* funcionará para qualquer usuário, pois é construído com o princípio de *progressive enhancement* (aprimoramento progressivo).

Progressive enhancement (aprimoramento progressivo) é destacado por Fling (2009) como a prática de usar técnicas da *web* em camadas (conforme Figura 4) para permitir que qualquer pessoa com qualquer navegador acesse seu conteúdo, independentemente de seus recursos.

Figura 6 - Desenvolvimento em camadas



Fonte: Cenoni, 2018.

A Figura 5 ilustra o conceito de desenvolvimento em camadas progressivas, no qual cada etapa tem como propósito aprimorar o sistema e proporcionar uma experiência enriquecedora ao usuário.

Baseado nessa filosofia, Maccali (2021) e Cenoci (2018) sintetizam que um PWA visa o desenvolvimento progressivo, ou seja, navegadores mais novos têm mais funções que antigos, e até mesmo entre as opções disponíveis no mercado podem ter diferenças entre si perante as inúmeras funções em suas versões atuais. Essas diferenças podem ser visualizadas acessando o site *What Web Can Do Today* com o *browser* escolhido.

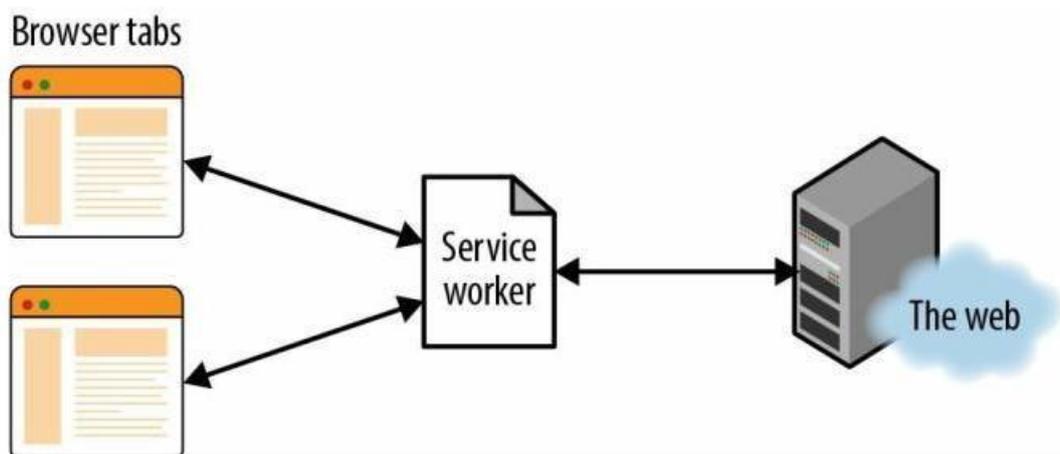
Uma das principais características de um PWA é o seu funcionamento *offline*, pois segundo ALTER (2017), *web apps* tradicionais são inteiramente dependentes de servidores. Todos os dados, conteúdo, *design* e a lógica da aplicação são guardadas em servidores. O *client-side* só se preocupa em renderizar os elementos HTML na tela. Mas, à medida que as aplicações *web* foram evoluindo, mais lógica e mais poder foram transferidos para o cliente. Aplicativos da *web* começaram a fazer manipulações de dados, renderização de templates e muito mais.

De acordo com o mesmo autor, o conceito de *offline first* é sobre aceitar uma simples verdade: o estado *offline* e condições de baixa conectividade são inevitáveis. Portanto, essas condições devem ser tratadas não como catastróficas, mas sim como uma possibilidade de outro estado no ciclo de vida da sua aplicação *web*. Adotar o *offline* primeiro significa aceitar que embora alguns aspectos do seu aplicativo possam parar de funcionar quando o usuário estiver *offline*, muitos outros não precisam mais.

Alter (2017) ainda explica que lidar com uma queda de conexão normalmente significa comunicar-se com o usuário que alguma funcionalidade pode não estar disponível, ou que os dados que ele está vendo podem ter algumas horas, mas ainda assim expõem o máximo de funcionalidade possível,

Lidar com uma mudança na conectividade normalmente pode significar tranquilizar o usuário de que ele ainda pode usar o aplicativo e que seus dados não serão perdidos. Prática essa que segundo Cenoni (2018), resume-se em fazer o *cache* das páginas e dados acessados anteriormente pelo usuário. Uma funcionalidade poderosa para que o cacheamento de dados seja possível é o *service worker*, ou seja, *scripts* baseados em eventos responsáveis por interceptar, modificar e responder a solicitações da rede. Ao serem registrados em *websites*, o *service worker* passa a gerenciar páginas a partir dos eventos que ocorrem nelas.

Figura 7 - Demonstração da atuação dos Service Workers



Fonte: ALTER, 2017.

Na figura 6 nota-se que o *service worker* é uma camada entre as páginas e o servidor, camada essa que trabalha mesmo se o usuário estiver *offline*. O *service worker* pode detectar um estado onde a conexão é baixa ou lenta a partir do servidor e retornar o conteúdo em cache. Alter ainda acrescenta:

Levando essa lógica um passo adiante, isso significa que mesmo que o usuário feche todas as guias executando seu aplicativo no navegador dela, ainda existe uma camada que pode se comunicar com o seu servidor. Ele pode receber e exibir notificações *push* ou certificar-se de que qualquer das ações executadas pelo usuário são entregues ao servidor (mesmo que ele tenha entrado no elevador assim que ela realizou essa ação e fechou seu aplicativo antes de recuperar conectividade). Como você pode ver *service workers* são o coração de toda aplicação web progressiva (ALTER,2017, p.22).

Com a evolução da tecnologia, mais dispositivos começaram a usar a internet, não apenas computadores. Em 2015, o telefone celular ultrapassou o computador como dispositivo mais utilizado para o acesso à internet (RÁDIO USP, 2016). Novas práticas para a criação de páginas web foram adotadas, como o *mobile first*, onde o desenvolvimento é feito pensado primeiramente no *smartphone*. Através deste desenvolvimento, é possível observar benefícios como uma melhoria na experiência nos dispositivos móveis e no desempenho em *desktops* como observados por Magno (2013). Além de melhorar a experiência nos dispositivos móveis, também melhora o desempenho em *desktops*, pois é necessário deixar apenas as partes essenciais o que traz usabilidade, velocidade e simplifica a execução de tarefas.

O PWA é considerado *mobile first* e é popularizado por atender à demanda de melhorar a usabilidade para esses dispositivos. Ele abrange mais dispositivos, onde os requisitos para funcionamento são apenas um navegador, assim removendo a necessidade de uma aplicação nativa como, por exemplo, Android (SILVA; COSTA, 2018).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 MATERIAIS

Para o desenvolvimento da aplicação VegTips, levamos em consideração as tecnologias apropriadas e mais recomendadas pelos autores para o desenvolvimento de um PWA, não só das ferramentas e tecnologias emergentes no mercado que vão de encontro com a proposta do projeto. Nesta seção, iremos descrever conceitualmente uma visão geral dos recursos e tecnologias que serão empregados. Essa abordagem nos ajudará a planejar e estruturar o desenvolvimento da aplicação de acordo com as melhores práticas de desenvolvimento de software.

3.1.1 REACT

Para construir a interface e trabalhar questões que envolvem o *front-end*, foi utilizado a biblioteca React, primordial para criar a parte funcional do design e a interação do usuário com os elementos da interface.

Conforme o artigo pelo MDN ([s.d.]), “React é uma biblioteca para construção de interfaces de usuário. React não é um framework – nem mesmo é exclusivo para web. É utilizado com outras bibliotecas para renderização em certos ambientes.”. Sendo assim, o seu objetivo principal é fazer com que a criação de interfaces tenha riscos reduzidos. Segundo Neves (2023), os benefícios do React são facilidade de uso, flexibilidade e escalabilidade.

3.1.2 VISUAL STUDIO CODE

O Visual Studio Code é um editor de código-fonte leve e poderoso, utilizado como uma IDE (Ambiente de Desenvolvimento Integrado) para desenvolvimento de software. Ele é compatível com Windows, macOS e Linux, oferece suporte a várias linguagens de programação e facilita a instalação de extensões (MICROSOFT, [s.d.]).

3.1.3 API

API são usadas em todo o desenvolvimento onde há a necessidade de troca de dados. Conforme Red Hat (2019) a sigla é um acrônimo para *Application Programming Interface*,

facilitando a integração de novos componentes de aplicação para o projeto que está sendo trabalhado.

3.1.4 NODEJS

Para a construção do *back-end* foi utilizado o Node.js, criado em 2009 por Ryan Dahl, que inspirado pela inabilidade do navegador saber que um arquivo havia sido carregado sem ter que consultar o servidor web, Ryan criou um software de código aberto que permitia a execução de códigos *JavaScript* fora do navegador web, se tornando uma ótima alternativa para o servidor disponível na época - o Apache.

Uma das características que diferencia o Node.js de outras plataformas de programação, é o que se chama de *monothread*, segundo Rubens (2017) cada requisição feita a um processo executado entra em uma fila de espera e não pode ser definida como um novo *thread*, evitando o desperdício de processamento e consumo de memória.

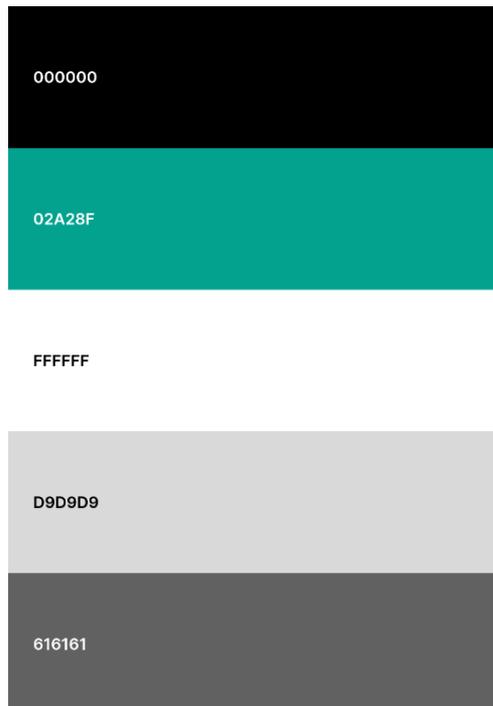
3.1.5 MONGODB

Para o armazenamento de dados da API, foi utilizado o MongoDB - um banco de dados categorizado como NoSQL (Not only SQL). Sendo assim, sua estrutura de armazenamento é baseada em documentos, onde cada base de dados contém uma coleção, e cada coleção contém documentos. Uma das principais características do MongoDB é sua escalabilidade e a capacidade de armazenar grandes volumes de dados.

3.1.6 CORES

Para criar a identidade visual, foram utilizadas cores, elas desempenham um papel importante no design da interface e na experiência do usuário. As cores influenciam a identidade da marca, a legibilidade, a hierarquia da informação e as emoções transmitidas pela interface. Cores cuidadosamente escolhidas garantem acessibilidade e fornecem *feedback* interativo aos usuários.

A consistência na paleta de cores é fundamental para a familiaridade. O teste do usuário e a adaptação a diferentes dispositivos e ambientes são fundamentais. Além disso, é importante estar ciente das tendências atuais de design. A paleta de cores do VegTips foi selecionada para reforçar a identidade visual do aplicativo, refletindo os valores associados ao veganismo e vegetarianismo (Figura 8).

Figura 8 - Paleta de cores VegTips

Fonte: Autoria própria, 2024.

3.1.7 TIPOGRAFIA

A tipografia é um elemento importante do design da UI e da UX. Refere-se à escolha e estilo das fontes utilizadas em projetos digitais. A tipografia adequada afeta a legibilidade, a hierarquia das informações e a estética geral da interface. As fontes devem ser escolhidas com base na clareza e adequação ao público-alvo. O tamanho, o espaçamento e a formatação da fonte desempenham um papel vital na organização do conteúdo.

3.1.8 FIGMA

Figma é uma poderosa plataforma de design colaborativo usada por designers de interface de usuário (UI) e experiência de usuário (UX) para criar protótipos de interfaces digitais. Ele permite que as equipes trabalhem em projetos simultaneamente, facilitando a colaboração em tempo real e a revisão do projeto.

O Figma oferece uma ampla gama de recursos, incluindo ferramentas de desenho vetorial, prototipagem interativa e compartilhamento de designs com as partes interessadas.

3.1.9 HEURÍSTICAS

Heurísticas são diretrizes de design amplamente reconhecidas que ajudam a identificar e resolver problemas de usabilidade em interfaces de usuário. Criadas por Jakob Nielsen, essas regras práticas permitem avaliar a eficácia do seu design. Os exemplos incluem visibilidade do status do sistema, correspondência entre o sistema e o mundo real, controle e liberdade do usuário, prevenção de erros e feedback claro.

As heurísticas são valiosas para identificar áreas de melhoria e garantir que as interfaces sejam intuitivas, eficientes e agradáveis para os usuários, economizando assim tempo e recursos em todo o processo de design e desenvolvimento.

3.1.10 FIREBASE

O *Firebase* desempenha um papel essencial neste trabalho, sendo empregado a atender às necessidades de autenticação de usuário e armazenamento de dados. O *Firebase* é uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos em nuvem fornecida pela Google como “*back-end as service*” (BaaS). Alguns dos principais recursos e serviços que o *Firebase* oferece incluem: autenticação de usuário, armazenamento em nuvem, segurança e autenticação entre outros recursos que auxiliam o desenvolvimento.

3.2 DESENVOLVIMENTO

No presente capítulo, foram apresentadas a análise de requisitos, identificando as necessidades e expectativas para o projeto. Em seguida, foram apresentados a modelagem do sistema, através de diagramas que ilustram o seu funcionamento. Adicionalmente, foram apresentados aspectos técnicos pertinentes ao desenvolvimento da PWA.

3.2.1 ANÁLISE DE REQUISITOS

Os requisitos de software são as especificações que definem as tarefas e comportamentos que uma aplicação deve executar com sucesso para atender às necessidades dos usuários e aos objetivos do projeto. Para fazer a análise de requisitos, é necessário elencar quais são os requisitos: eles podem ser funcionais, ou seja, aqueles que têm um comportamento

direto no software, ou não funcionais que são detalhes por trás do comportamento dele como desempenho, usabilidade, segurança etc.

A identificação e documentação dos requisitos foram obtidas por meio de um processo de análise abrangente, adicionalmente sessões de *brainstorming* envolvendo as partes interessadas para capturar suas perspectivas. Durante a pesquisa e o mercado, identificamos uma oportunidade inovadora de simplificar a experiência do usuário por meio da centralização de recursos em uma única aplicação.

Figura 9 - Requisitos Funcionais e Não Funcionais

Requisitos Funcionais		Requisitos Não Funcionais	
RF01	Deve haver uma tela inicial que ofereça acesso fácil às principais funcionalidades: Receitas, Restaurantes e Informações.	RFN01	PWA: Desenvolver arquivo de configuração PWA.
RF02	Os usuários podem pesquisar receitas veganas e vegetarianas por nome.	RFN02	Front-End: Uso do react para construção do frontend.
RF03	Os usuários podem pesquisar restaurantes veganos e vegetarianos com base em localização.	RFN03	Responsividade: O aplicativo deve ser responsivo e funcionar em dispositivos como smartphones, tablets e computadores.
RF04	Os usuários podem explorar dicas relevantes sobre o veganismo e o vegetarianismo.	RFN04	Prototipação: Utilize a ferramenta Figma para criar protótipos e designs de interface do usuário, garantindo uma aparência profissional e consistente.
RF05	Os usuários podem adicionar receitas, restaurantes e informações às suas listas de favoritos.	RFN05	Firebase: Implemente o Firebase como banco de dados para armazenar dados do usuário e outros dados relevantes do aplicativo.
RF06	Os usuários podem editar seus perfis, incluindo informações pessoais e preferências dietéticas.	RFN06	Navegadores Suportados: Deve ser compatível com os principais navegadores da web, como Chrome, Firefox e Safari.
RF07	O usuário deve conseguir realizar o login e cadastro.	RFN07	Funcionalidade Offline: O PWA deve ser capaz de funcionar offline, permitindo que os usuários acessem conteúdo básico, como receitas salvas e informações, mesmo sem conexão à internet.
RF08	Os usuários podem visualizar mais detalhes sobre os restaurantes, receitas e dicas.	RFN08	Back-End: Uso do node.js para construção do back-end (API).
RF09	O sistema deve ter uma barra de navegação para o usuário se locomover pelo site.	RFN09	Validação de dados: A aplicação deve validar dados com: email, senha e data nascimento ao fazer o cadastro.
RF10	O sistema deve permitir o logout do usuário.	RFN10	Segurança: Garantir que os dados dos usuários estejam protegidos por medidas de segurança adequadas
RF11	O sistema deve permitir que o usuário entre em contato com os administradores.	RFN11	Escalabilidade: A UI/UX deve ser projetada de forma que o PWA possa crescer e se adaptar ao aumento do número de usuários e conteúdo.
RF12	O sistema deve permitir que o usuário possa recuperar a sua senha.	RFN12	Conformidade com Padrões: Seguir as melhores práticas e padrões de design de UI/UX para criar uma experiência de alta qualidade e consistente.
		RFN13	Disponibilidade: Assegurar-se de que o PWA esteja disponível para uso a maior parte do tempo, minimizando tempos de inatividade.
		RFN14	Feedback do Usuário: Implementar recursos de feedback do usuário para que os usuários possam relatar problemas e fornecer sugestões de melhoria.
		RFN15	Documentação: Fornecer documentação clara e completa para a equipe de desenvolvimento e para os usuários, facilitando o entendimento e o uso eficaz.

Os principais requisitos funcionais (Figura 9) abrangem a criação de telas, funcionalidade de pesquisa, navegação e utilização geral da aplicação.

Enquanto isso, os requisitos não funcionais principais descrevem os aspectos essenciais do sistema, englobando o design, o *front-end* e o *back-end*, delineando como esses componentes devem ser implementados.

3.2.2 MODELAGEM

Segundo RUMBAUGH, JACOBSON, BOOCH (1999) três nomes de destaque na área de engenharia de software, a *Unified Modeling Language* (UML) é uma linguagem de modelagem visual usada para especificar, visualizar, construir e documentar os artefatos de um sistema de software, possibilitando uma visão mais clara do projeto. Neste trabalho foi usado o diagrama de classes, caso de uso e de sequência.

Conforme a definição de COCKBURN (2007) e MACCALI (2021) um caso de uso tem como finalidade demonstrar o comportamento do sistema a partir de uma ação realizada por uma parte interessada.

Figura 10 - Diagrama de caso de uso: Favoritar e Ver Detalhes

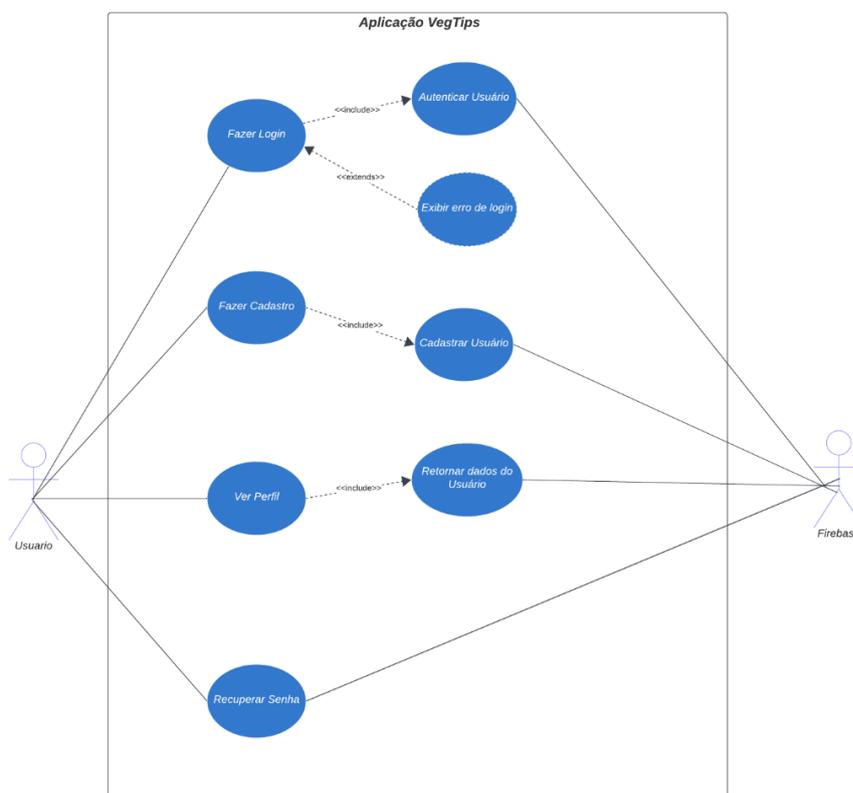


Fonte: Autoria própria, 2023

No projeto em questão, contamos com a participação de cinco atores. A figura 10 apresenta as ações dos atores em dois fluxos.

O primeiro fluxo permite o usuário visualizar os detalhes de uma receita, dica ou restaurante; ao selecionar essa opção, o sistema retorna informações adicionais sobre a entidade escolhida. O segundo fluxo possibilita o usuário favoritar a receita, dica ou restaurante selecionado, e assim que essa opção é escolhida, o sistema armazena a entidade favoritada no perfil do usuário.

Figura 11 - Diagrama de caso de uso: Login, Cadastro, Ver Perfil e Recuperar Senha

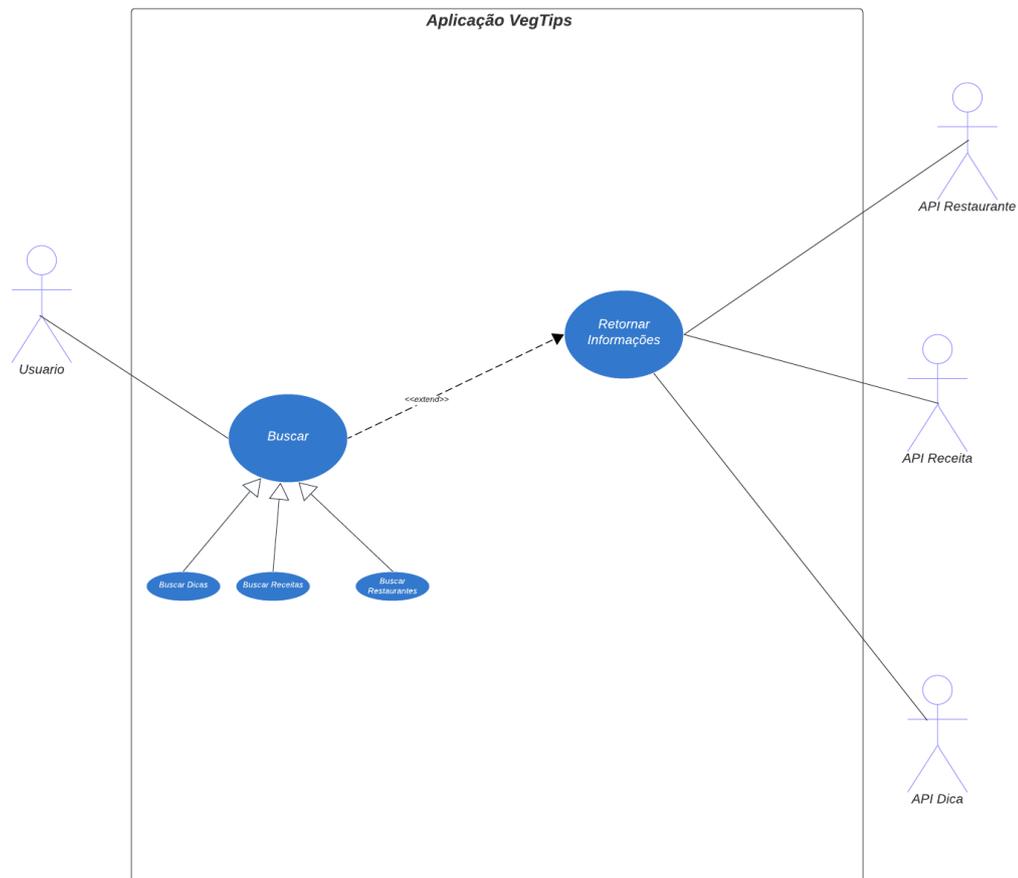


Fonte: Autoria própria, 2023

A figura 11 representa o fluxo de autenticação, no qual o usuário pode fazer login, cadastrar-se e visualizar seu perfil. Nesse diagrama de caso de uso, são apresentadas as ações dos usuários e respostas do sistema para cada escolha feita.

É importante destacar que o diagrama inclui tratamento para erros e sucessos na autenticação, com mensagens apropriadas exibidas em resposta a cada ação do usuário.

Figura 12 - Diagrama de caso de uso: Buscar

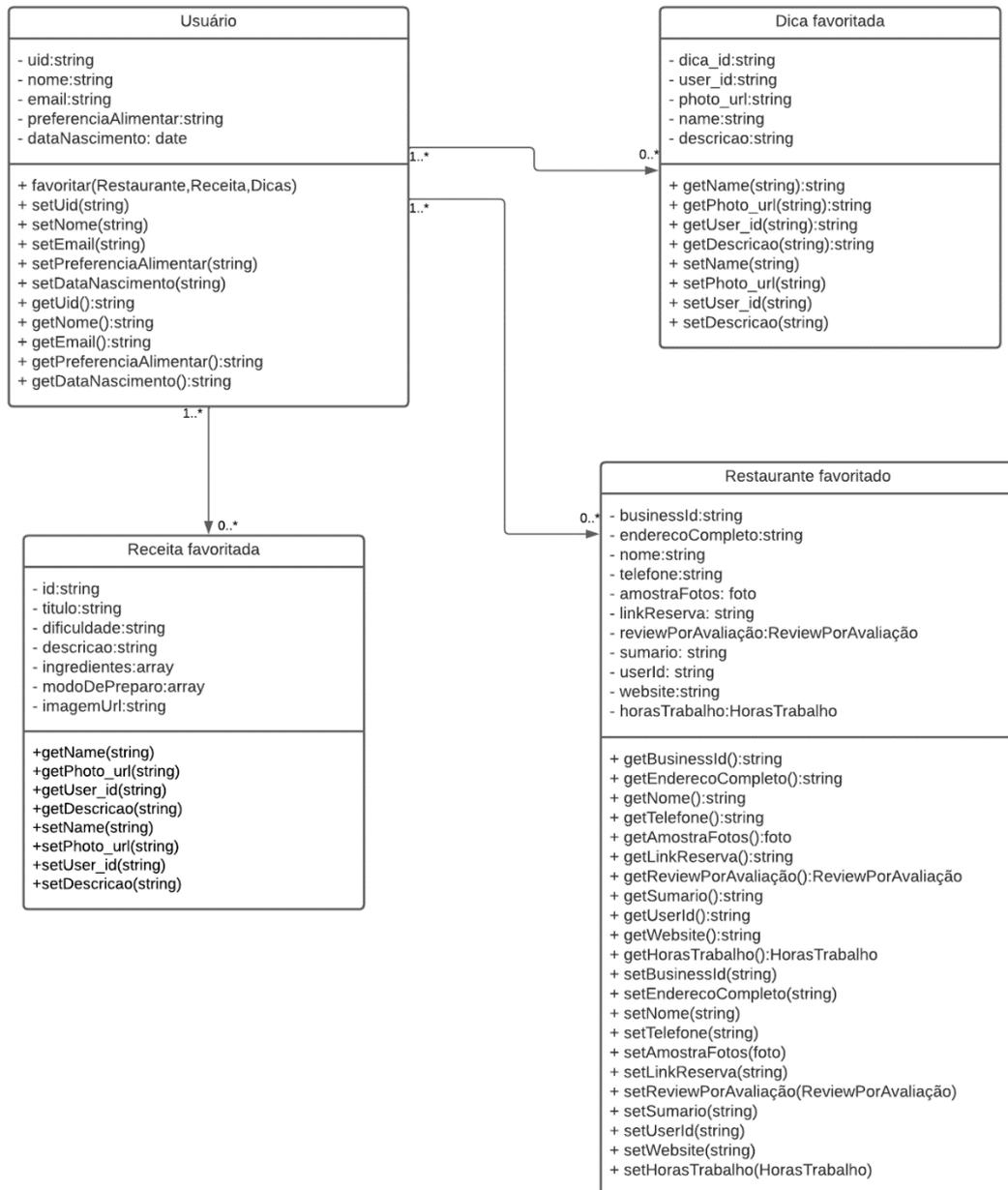


Fonte: Autoria própria, 2023

Na Figura 12, encontramos a representação de um único fluxo. Nessa figura, é apresentado o processo de busca, no qual o usuário tem a capacidade de pesquisar receitas, dicas ou restaurantes, e o sistema responde fornecendo os dados relacionados à pesquisa realizada.

De acordo com Pressman e Maxim (2016), diagrama de classes é uma representação visual de uma estrutura de classes em um sistema de software, onde existem as classes do sistema, seus atributos e os métodos que podem ser chamados nesta classe.

Figura 13 - Diagrama de Classes



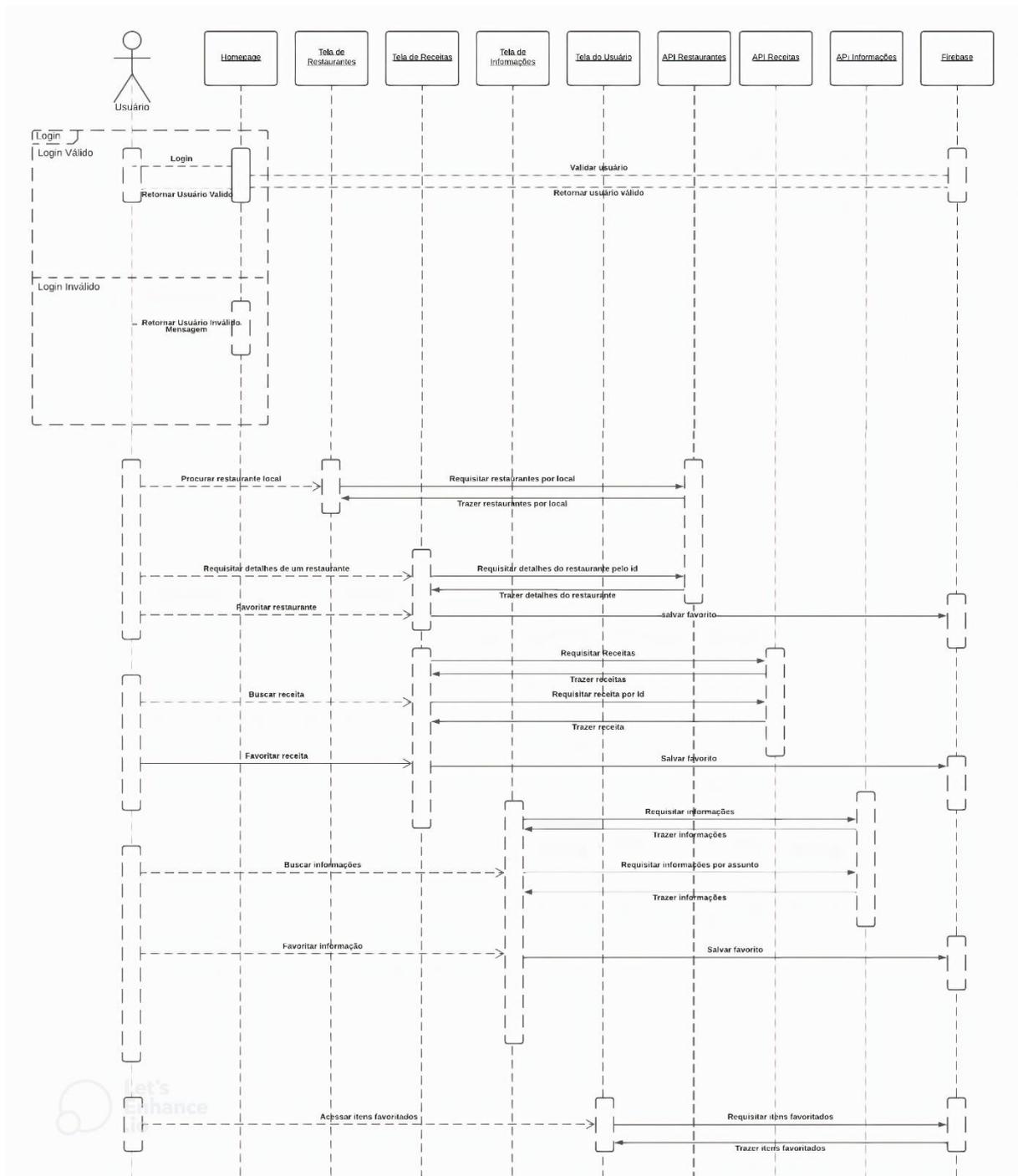
Fonte: Autoria própria, 2023.

Na figura 13, cada caixa representa uma entidade, que pode ser definida como o agrupamento de atributos e métodos referentes a algo. Aqui, há as entidades: Usuário, Restaurante, Receita e Dica. A linha que corta cada caixa divide-a em duas partes: a parte superior representa os atributos - ou seja, os dados que essas entidades vão ter - e na parte inferior ficam os métodos, que são as ações que aquela entidade pode executar. As setas que conectam uma entidade a outra mostram que há um relacionamento entre elas.

Sobre o diagrama de sequência e sua significância na modelagem de um software, pode-se afirmar que:

O diagrama de sequência é utilizado para indicar as comunicações dinâmicas entre objetos durante a execução de uma tarefa. Ele mostra a ordem temporal na qual as mensagens são enviadas entre os objetos para executar aquela tarefa. Podemos usar um diagrama de sequência para mostrar as interações em um caso de uso ou em um cenário do sistema de software (PRESSMAN; MAXIM, 2016, p.876).

Figura 14 - Diagrama de Sequência



Fonte: Autoria própria, 2023.

O diagrama de sequência (Figura 14) mostra os caminhos que o aplicativo navega e os comportamentos acionados em cada etapa. Há quatro partes fundamentais do aplicativo: restaurante, receita, informações/dicas e usuário, cada um com uma tela única para executar operações relacionadas a elas. A maioria das ações segue fluxos parecidos, que começam com a procura por algum elemento (uma receita ou informação específica) ou grupo de elementos (restaurantes de uma localização, receitas e informações gerais). Em seguida, a API traz uma resposta com todos os resultados encontrados para o elemento e, com os dados disponíveis, é possível visualizar os detalhes desse elemento através do identificador correspondente. Existem fluxos que são únicos, como o de *login*, onde a autenticação é feita através do *firebase*, banco de dados onde todas as informações necessárias são guardadas. O *firebase* também é usado quando o usuário solicita ver quais foram os itens favoritados por ele.

3.2.2 CONFIGURAÇÃO PWA

A configuração da aplicação PWA começa com a criação do arquivo JSON chamado “*manifest*”. Conforme a explicação de Gaunt e Kinlan (2022), esse arquivo fornece ao navegador informações sobre o comportamento da aplicação após a sua instalação pelo usuário.

Figura 15 - Arquivo manifest.json

```

1 {
2   "short_name": "Vegtips",
3   "name": "Vegtips",
4   "icons": [
5     {
6       "src": "/restaurant_e_cafe_illustration_logo_template .png",
7       "sizes": "512x512",
8       "type": "image/png"
9     },
10    {
11      "src": "/restaurant_e_cafe_illustration_logo_template .png",
12      "sizes": "192x192",
13      "type": "image/png"
14    },
15    {
16      "src": "/restaurant_e_cafe_illustration_logo_template .png",
17      "sizes": "512x512",
18      "type": "image/png",
19      "purpose": "any maskable"
20    }
21  ],
22  "start_url": ".",
23  "display": "standalone",
24  "theme_color": "#07AE5E",
25  "background_color": "#07AE5E"
26 }

```

Fonte: Autoria própria, 2023.

A Figura 15 ilustra o conteúdo desse arquivo, que inclui o nome da aplicação, os ícones que a aplicação deve utilizar e a URL a ser aberta quando a aplicação é iniciada.

Um aspecto crucial relacionado aos ícones é a necessidade de incluir diferentes resoluções, já que um PWA tem como objetivo oferecer a melhor usabilidade possível em dispositivos variados, cada um com suas próprias especificidades em relação ao tamanho dos ícones. Isso assegura que a experiência do usuário seja satisfatória em todas as situações.

Além disso, as imagens precisam ser incorporadas no arquivo `index.html`, uma vez que esse arquivo estabelece a estrutura básica da página onde o código gerado a partir da compilação do projeto será inserido, como ilustrado na figura 16.

Figura 16 - Arquivo `index.html`

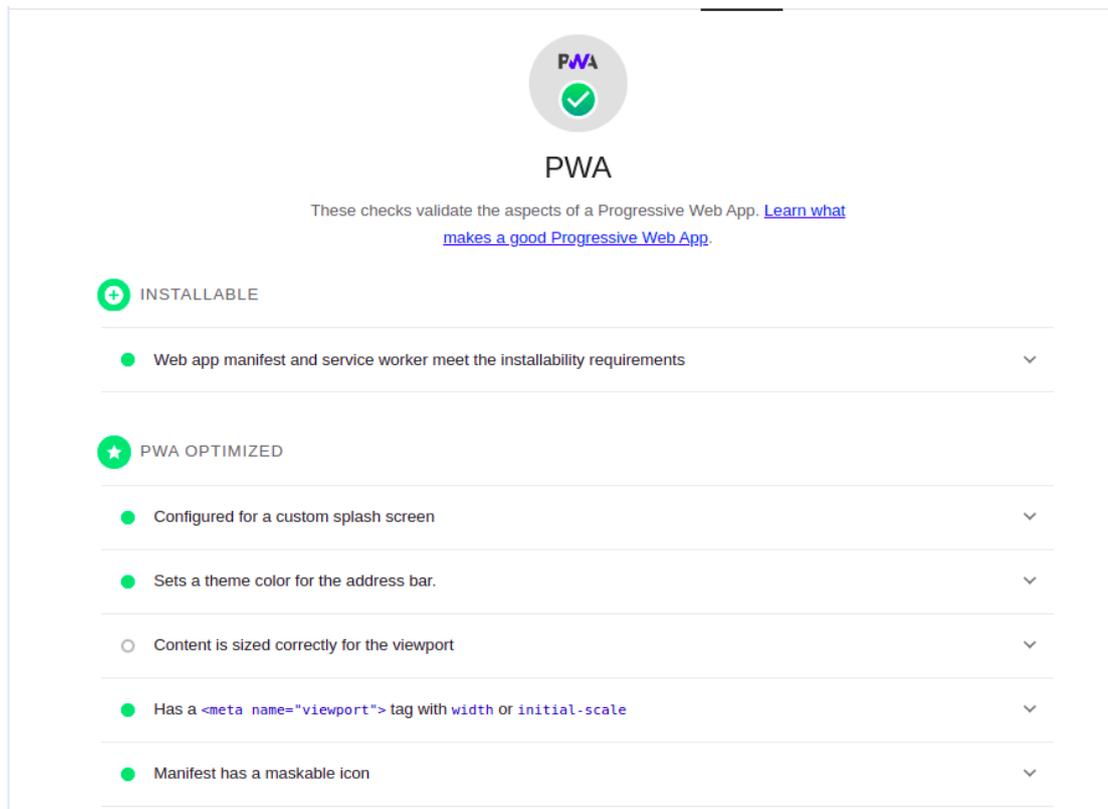
```
<head>
  <meta charset="utf-8" />
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" />
  <meta name="theme-color" content="#000000" />
  <meta
    name="description"
    content="Web site created using create-react-app"
  />
  <link rel="manifest" href="%PUBLIC_URL%/manifest.json" />
  <title>React App</title>
  <link rel="stylesheet" href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/font-awesome/6.3.0/css/all.min.css"
    integrity="sha512-SzlrxwUlpfuzQ+pcUCosxcglQRNAq/DZjVsC01E40xsADsfeQoEypE+enwc0IGJK/BSuGGKHjEYjSoQ1zV1sanQ=="
    crossorigin="anonymous" referrerpolicy="no-referrer" />
  <link rel="manifest" href="/manifest.json">
</head>

<script type="text/javascript">
  if ("serviceWorker" in navigator) {
    window.addEventListener("load", function () {
      navigator.serviceWorker
        .register("./worker.js")
        .then(
          function (registration) {
            console.log(
              "Worker registration successful",
              registration.scope
            );
          },
          function (err) {
            console.log("Worker registration failed", err);
          }
        )
        .catch(function (err) {
          console.log(err);
        });
    });
  } else {
    console.log("Service Worker is not supported by browser.");
  }
</script>
<body>
  <noscript>You need to enable JavaScript to run this app.</noscript>
  <div id="root"></div>
</body>
```

Fonte: Autoria própria, 2023.

Para validar se a aplicação construída atende aos requisitos de um PWA, foi utilizado o *Google Lighthouse*. Essa ferramenta totalmente automatizada executa uma série de testes que identificam falhas, fornecendo indicadores do que pode ser melhorado no site. O *Google Lighthouse* foi desenvolvido pela Google afim de auxiliar os desenvolvedores da web a melhorarem a qualidade das páginas em seus sites.

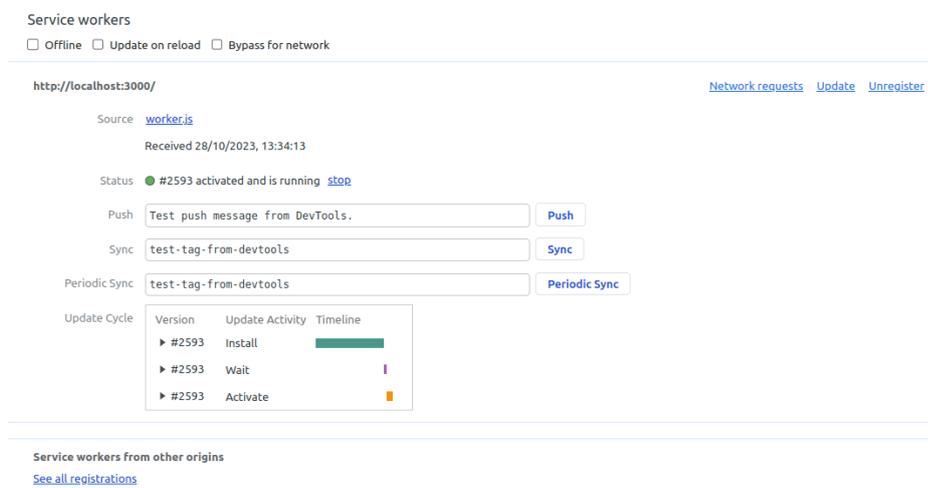
Figura 17 - Resultado da avaliação PWA pelo Google Lighthouse



Fonte: Autoria própria, 2023.

A figura 17 nos mostra que de acordo com os parâmetros da ferramenta *Google Lighthouse*, o VegTips atende todos os requisitos de um PWA.

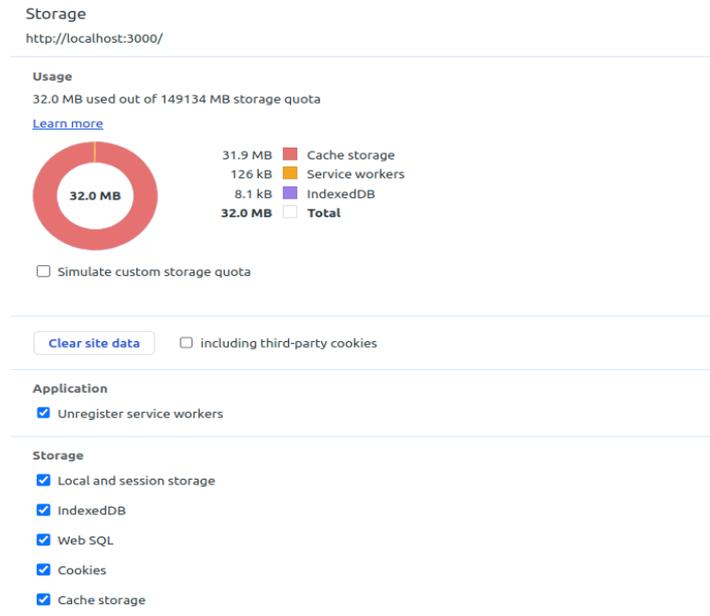
Figura 18 - Representação do service worker no Google Chrome Dev Tools



Fonte: Autoria própria, 2023.

Na figura 18 é possível analisar que o *service worker* está em perfeita execução na aplicação, exibindo dados como o status do arquivo e seu ciclo de vida.

Figura 19 - Representação do storage no Google Chrome Dev Tools



Fonte: Autoria própria, 2023.

Na figura 19 podemos observar a distribuição de armazenamento realizada pelo cache da aplicação e pelo *service worker*.

3.2.3 PESQUISA DE SATISFAÇÃO

A pesquisa de satisfação desempenhou um papel vital no desenvolvimento do VegTips. Esta pesquisa coletou importantes feedbacks do público-alvo onde fora avaliado a usabilidade, eficácia e relevância do software. As perguntas específicas abordaram as necessidades, preferências e desafios únicos que os veganos e vegetarianos enfrentam quando procuram informações sobre alimentos, receitas e produtos. Os resultados ajudaram a adaptar o PWA a atender às expectativas, garantindo que se torne uma ferramenta útil e satisfatória para os utilizadores, ajudando assim a promover escolhas alimentares sustentáveis e saudáveis entre estes grupos.

3.2.4 ITERAÇÃO DE DESIGN

No contexto do desenvolvimento do VegTips, a iteração do design envolveu métodos de criação, revisão e melhoria contínua da aplicação, identificando as necessidades específicas dos utilizadores e procurando melhorar a sua experiência. O processo envolveu gerar ideias,

avaliar, revisar, testar junto à comunidade vegana/vegetariana, refinando e iterando essas etapas até chegar a um design final satisfatório e funcional que atenda às expectativas e necessidades do público-alvo. A iteração do design é fundamental para a criação de software eficaz e centrado no usuário.

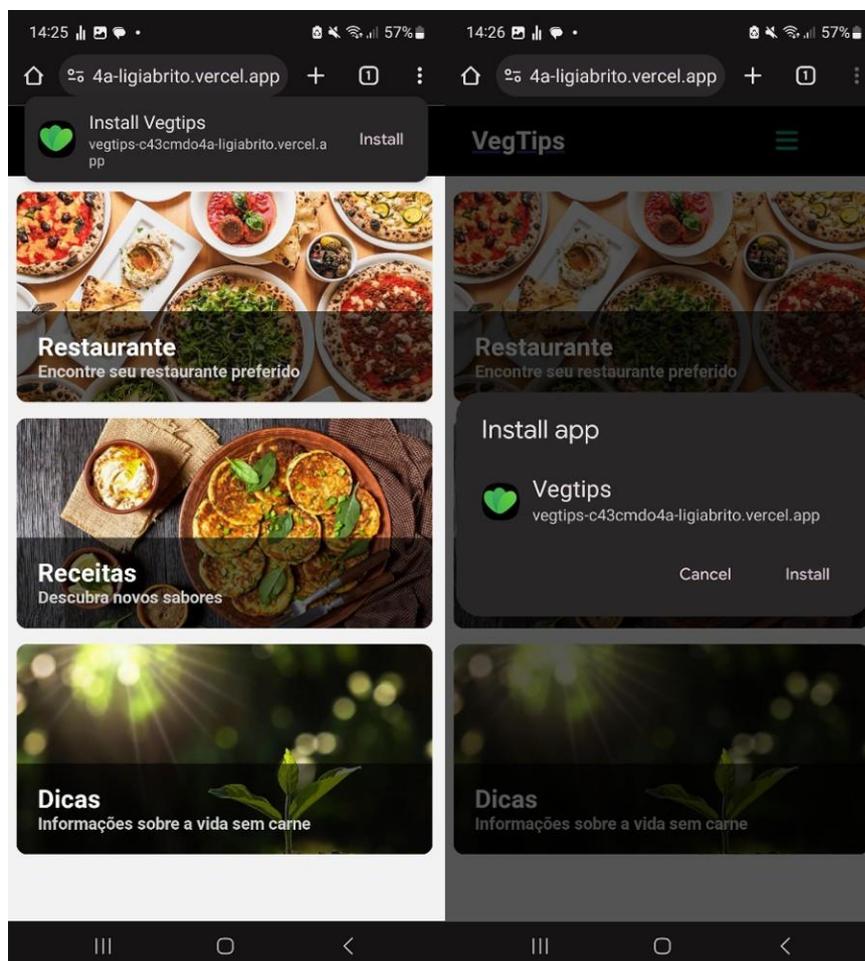
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresentaremos os resultados alcançados durante o desenvolvimento do VegTips, destacando as principais telas e sua performance. Adicionalmente, abordaremos os resultados da pesquisa de satisfação realizada com os usuários.

4.1 TELAS

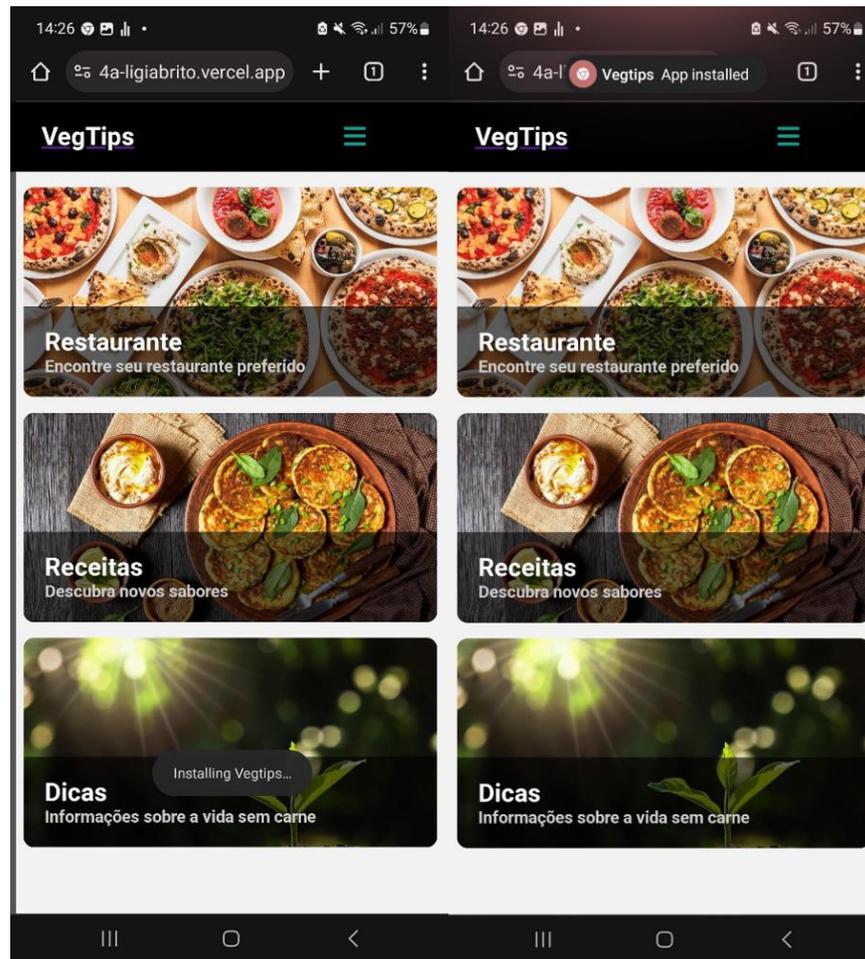
Abaixo seguem todas as telas criadas da aplicação.

Figura 20 - Instalação do PWA



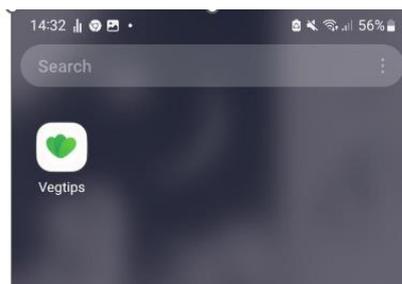
Fonte: Autoria própria, 2023.

Na figura 20, a tela inicial do VegTips é exibida no navegador Chrome, onde as seções de dicas, restaurantes e receitas estão disponíveis para a navegação. Por ser um PWA, o navegador oferece a opção de fazer o download da aplicação e criar um atalho na tela inicial do dispositivo. Nesse sentido, uma é exibida, convidando o usuário a instalar a aplicação.

Figura 21 - Demonstração de PWA instalado

Fonte: Autoria própria, 2023.

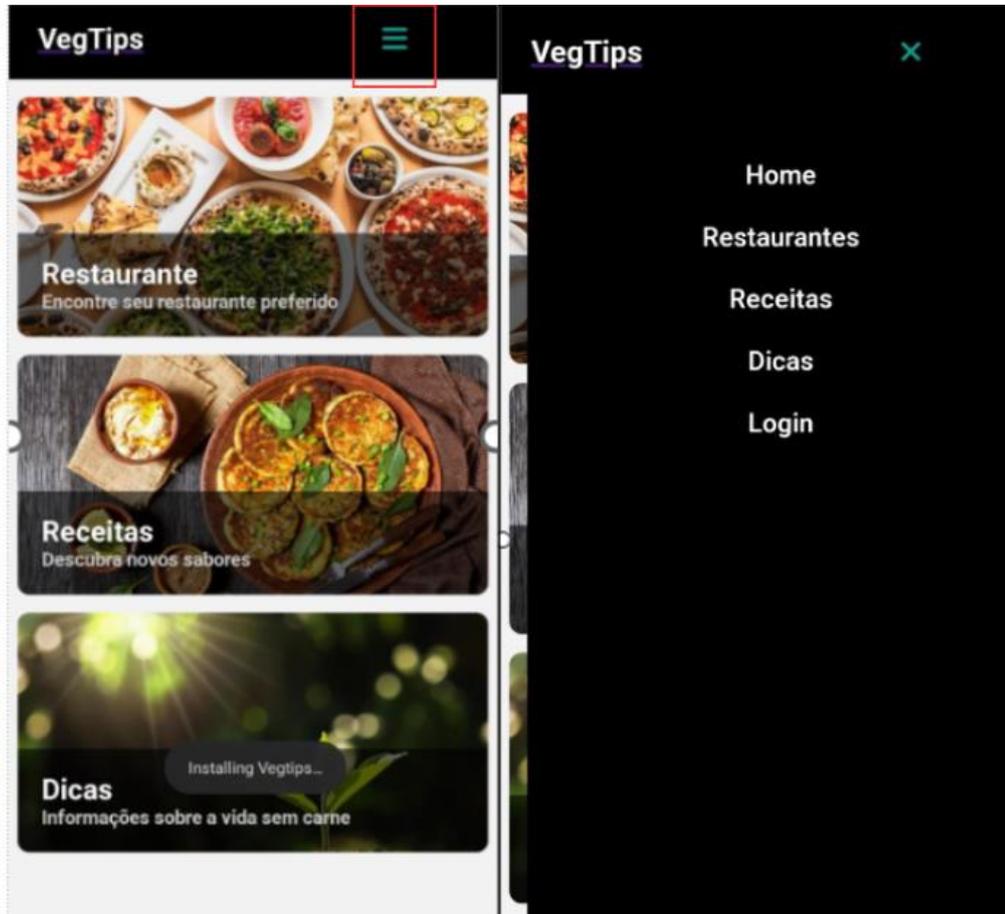
Após clicar no botão “*install*”, a figura 21 demonstra uma notificação informando que o VegTips está em processo de instalação, assim que for finalizado o usuário será notificado de que o atalho já foi adicionado à tela inicial de seu dispositivo.

Figura 22 - Página de aplicativo dos usuários com o VegTips instalado

Fonte: Autoria própria, 2023.

Na figura 22, é apresentado o ícone do VegTips, agora visível na tela inicial do usuário.

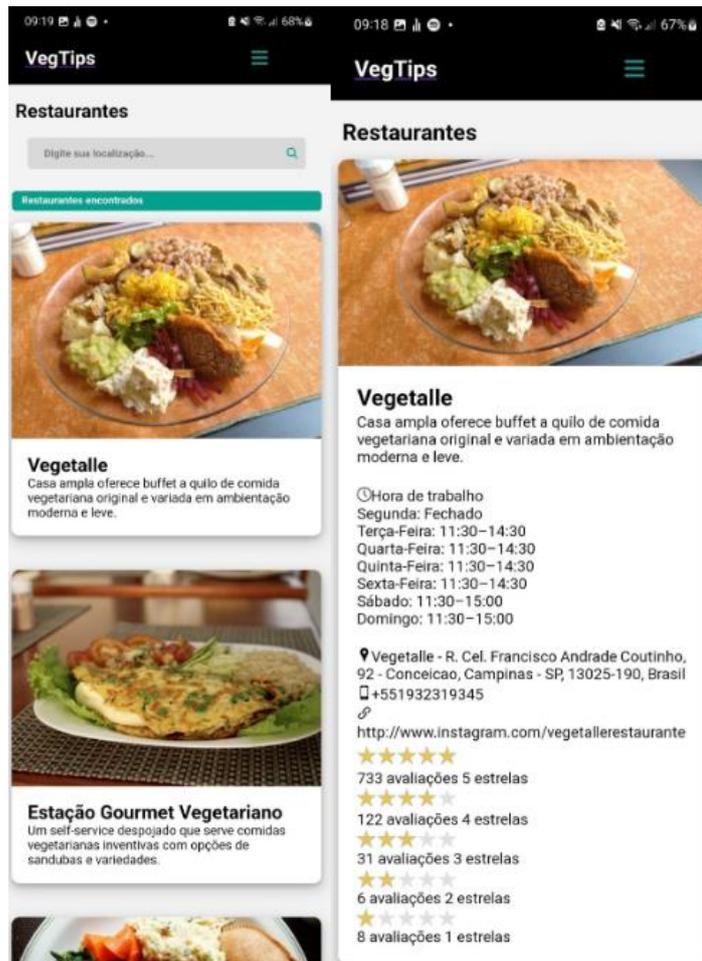
Figura 23- Página Inicial e tela de navegação



Fonte: Autoria própria, 2023.

Durante toda a utilização do aplicativo um menu fica disponível (Figura 23) para facilitar a navegação, com as opções de ir para a página *home*; restaurantes; receitas; dicas e login. Ele aparece após o usuário clicar no menu lateral representado pelo ícone verde com três linhas sequenciais.

Figura 24 - Tela de Restaurantes e Detalhe de Restaurante

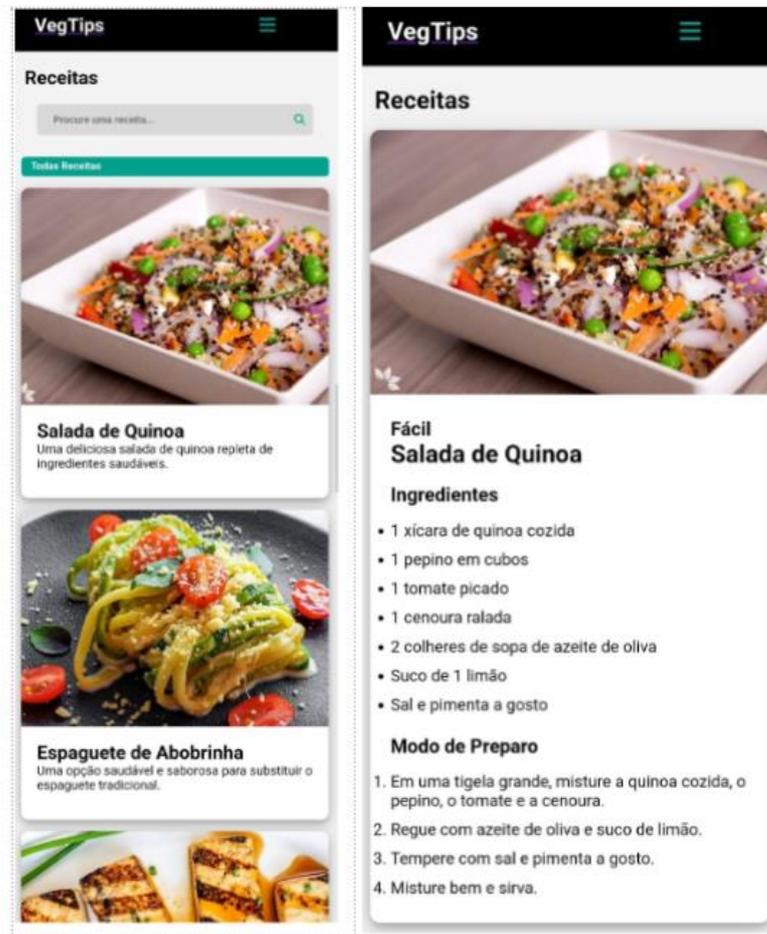


Fonte: Autoria própria, 2023.

Na figura 24, ao usuário clicar na seção “Restaurantes”, é redirecionado para uma página que exhibe uma lista completa de restaurantes disponíveis. É importante observar que o requisito funcional três (RF03) apresentado na Figura 7 (página 26), que permitiria aos usuários pesquisar restaurantes com base em sua localização, não fora implementado devido ao alto custo associado à aquisição da API necessária para a geolocalização.

Como resultado, os usuários atualmente podem visualizar uma lista pré-definida de restaurantes disponíveis. Ao selecionar um restaurante específico, será possível ter acesso a informações detalhadas, como endereço, horário de funcionamento e avaliações.

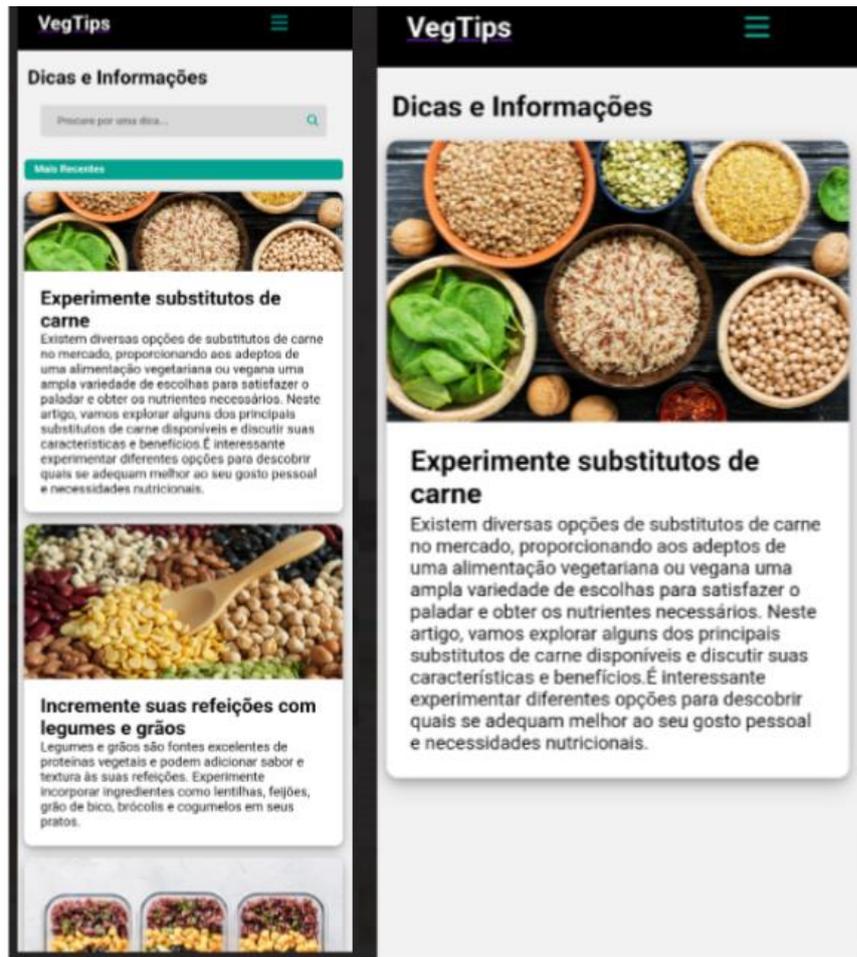
Figura 25 - Tela de Receitas e Detalhe de Receita



Fonte: Autoria própria, 2023.

De maneira similar, na Figura 25, ao clicar na seção “Receitas”, uma lista de receitas disponíveis é apresentada. Ao selecionar uma receita específica, o usuário tem acesso a informações detalhadas, incluindo o nível de dificuldade do preparo, a lista de ingredientes e suas respectivas quantidades e o modo de preparo contendo todas as instruções necessárias.

Figura 26 - Tela de Dicas e Detalhe de Dica



Fonte: Autoria própria, 2023.

Na Figura 26, da mesma forma, ao clicar na seção “Dicas”, é exibida uma lista de dicas disponíveis. Ao selecionar uma dica específica, o usuário tem acesso ao conteúdo informativo relacionado à opção selecionada.

Figura 27 - Tela de Login

09:22 09:22 [ícones] 69%

VegTips

Acessar

Email

Senha

Lembre-me [Esqueci Senha](#)

Acessar

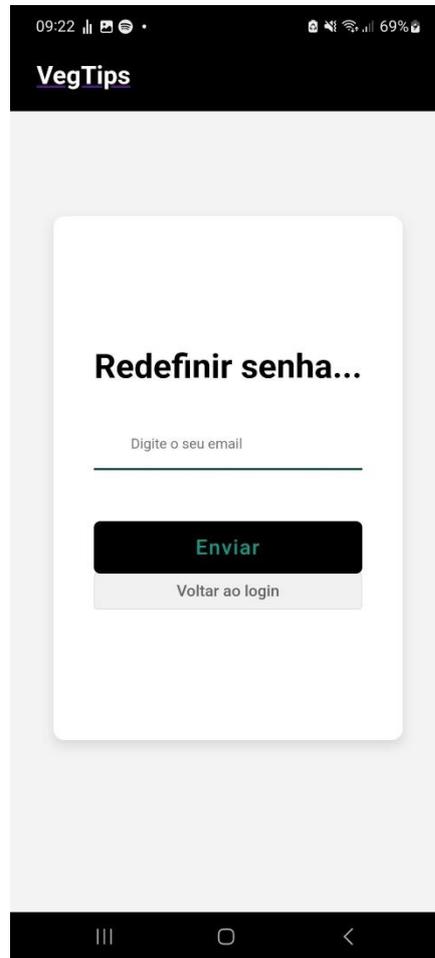
Ainda não possui conta? [Cadastre-se](#)

[ícone de menu] [ícone de casa] [ícone de voltar]

Fonte: Autoria própria, 2023.

Quando o usuário clica no botão de login na barra de navegação, ele é redirecionado para a página ilustrada na Figura 27, sendo solicitado a inserir o seu endereço de e-mail e senha previamente cadastrados. Se o usuário ainda não possui uma conta, ele tem a opção de clicar no botão “Cadastre-se” para criar uma. Além disso, o botão “Esqueci senha” direciona o usuário para a página de redefinição de senha.

Figura 28 - Tela para redefinir senha



Fonte: Autoria própria, 2023.

A tela da figura 28 é exibida para o usuário após clicar no botão “Esqueci Senha”. Após inserir o endereço de e-mail, um link de redefinição de senha é enviado para o usuário, permitindo que ele crie uma nova senha.

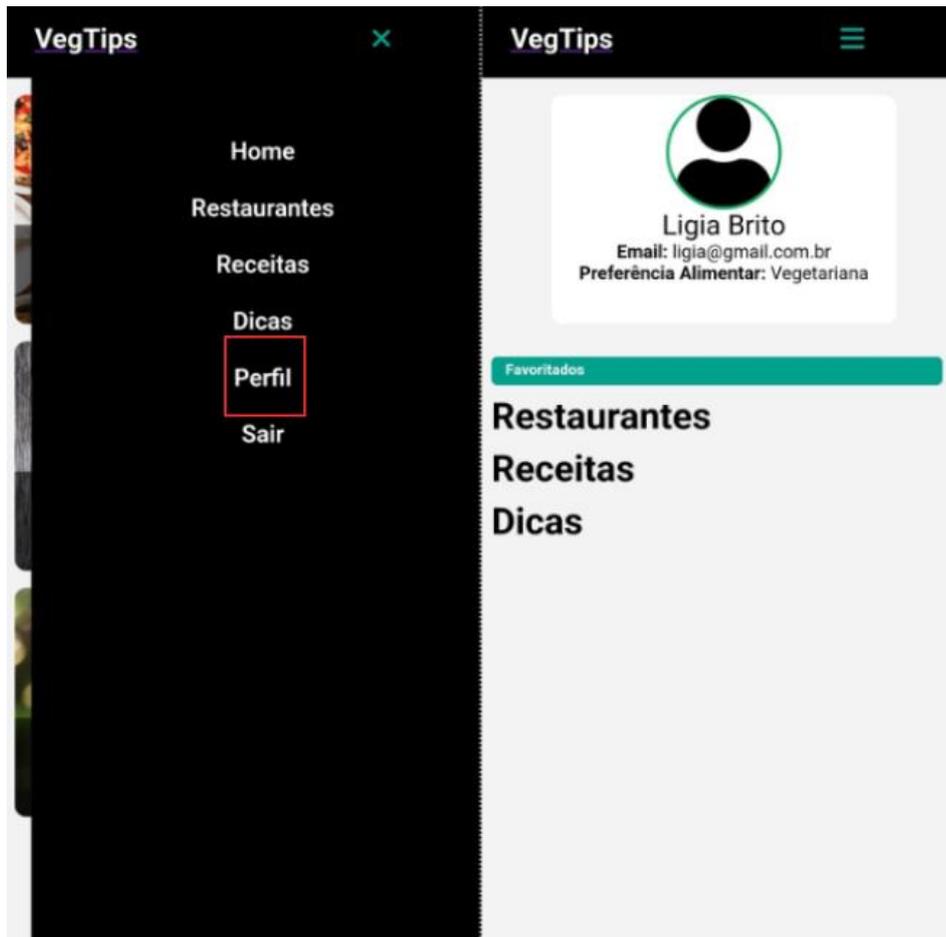
Figura 29- Tela de cadastro

The image displays two side-by-side screenshots of the 'Cadastrar-se' (Sign Up) screen in the VegTips app. The top of each screen features the 'VegTips' logo on a black background. The left screenshot shows the empty form with the following fields: 'Nome Completo' (Name), 'Email', 'Preferência Alimentar' (Dietary Preference), a dropdown for birth date, 'Senha' (Password), and 'Confirmar Senha' (Confirm Password). A green 'Cadastrar' button is at the bottom, with a link 'Já possui uma conta? Conecte-se' below it. The right screenshot shows the form filled out with the name 'Ligia Brito', email 'ligia@gmail.com.br', preference 'Vegetariana', birth date '01/20/2000', and masked passwords. The same 'Cadastrar' button and link are present.

Fonte: Autoria própria, 2023.

Na tela de cadastro (Figura 29), é solicitado informações como nome completo, um endereço de e-mail válido, preferência alimentar, data de nascimento e uma senha de pelo menos seis caracteres. Após concluir o preenchimento dos dados, ao clicar no botão “Cadastrar” o usuário é redirecionado à tela inicial, onde já pode acessar a aplicação com sua conta recém-criada.

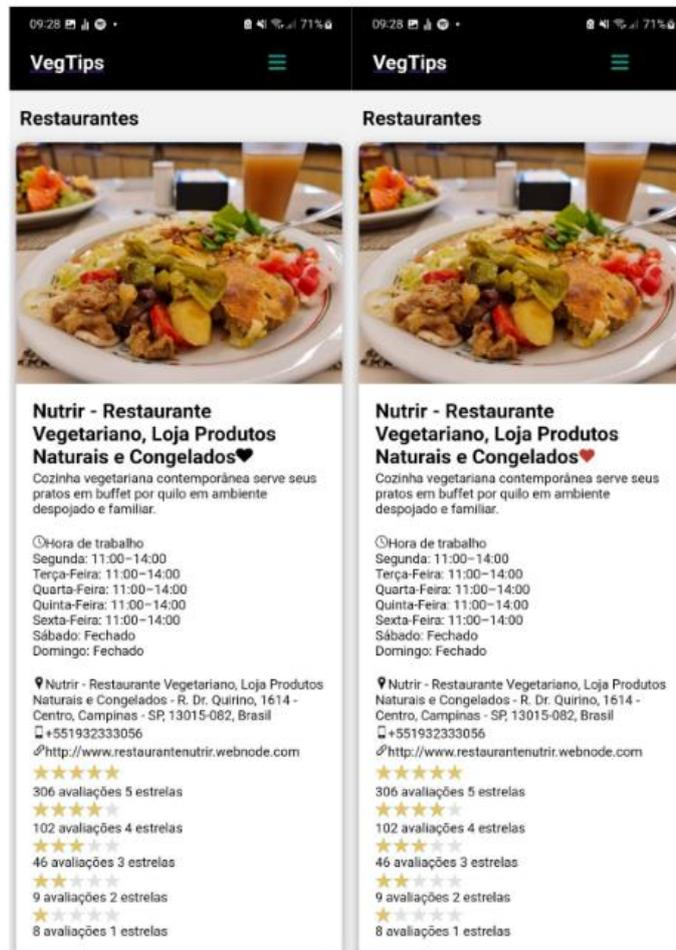
Figura 30 - Como navegar até a tela de Perfil



Fonte: Autoria própria, 2023.

Na Figura 30, é apresentado o perfil do usuário, onde são exibidas as informações fornecidas durante o cadastro. O usuário pode acessar e visualizar dados como seu nome, endereço de e-mail e preferência alimentar.

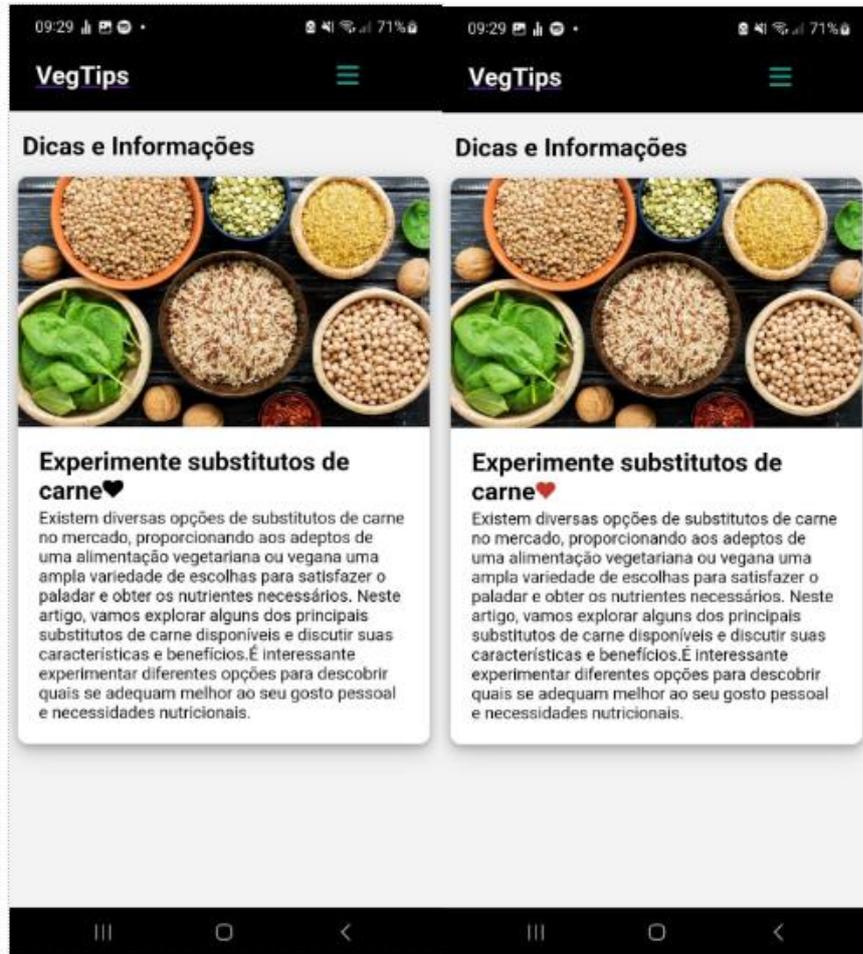
Figura 31 - Demonstrando funcionalidade de favoritos na tela de Detalhe dos Restaurantes



Fonte: Autoria própria, 2023.

O usuário tem a capacidade de marcar restaurantes como favoritos, conforme ilustrado na Figura 31.

Figura 32 - Demonstrando funcionalidade de favoritos na tela de Detalhe das Dicas



Fonte: Autoria própria, 2023.

O usuário tem a possibilidade também de favoritar dicas, assim como os restaurantes, conforme ilustrado na Figura 32.

Figura 33- Demonstrando funcionalidade de favoritos na tela de Detalhe das Receitas



Fonte: Autoria própria, 2023.

E por último, essa funcionalidade pode ser utilizada para favoritar receitas, como evidenciado na Figura 33.

Figura 34 - Tela de Perfil do usuário com todos os itens favoritados anteriormente



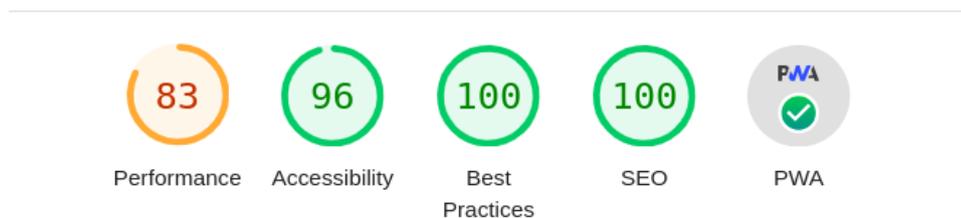
Fonte: Autoria própria, 2023.

A figura 34 agora apresenta os conteúdos favoritados dentro do aplicativo, cada um desses itens pode ser acessado, direcionando o usuário à página específica do respectivo conteúdo para uma visualização mais detalhada.

Portanto, esse conjunto de telas representa as diversas opções de navegação oferecidas pela plataforma desenvolvida.

A aplicação proposta demonstrou um desempenho satisfatório nos testes de validação realizados pelo *Google Lighthouse*, atendendo a todos os critérios considerados obrigatórios pelo software, além de receber avaliações positivas em outras áreas de avaliação.

Figura 35 - Resultados do Google Lighthouse



Fonte: Autoria própria, 2023.

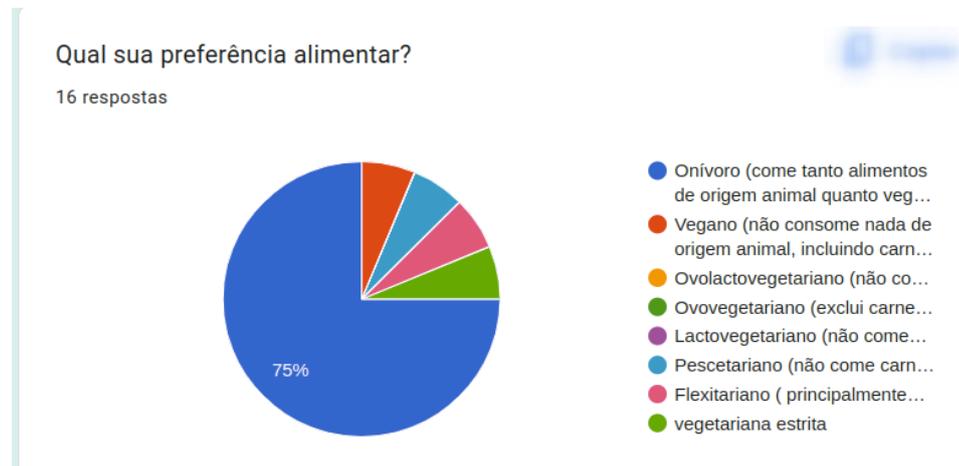
Os resultados obtidos através da ferramenta *Google Lighthouse* foram notáveis, com 83% de performance, 96% de acessibilidade, 100% de conformidade com as boas práticas e 100% de *Search Engine Optimization* (SEO) como visto na Figura 35. Estes resultados atestam a aplicação de forma abrangente, garantindo a aderência a todos os critérios verificados, com especial ênfase no cumprimento dos padrões PWA, que representam o principal critério avaliado na aplicação.

4.2 PESQUISA DE SATISFAÇÃO

Para validar o desempenho do VegTips e a sua importância para os usuários, uma pesquisa foi realizada por meio do Google Forms onde os participantes primeiramente usavam o aplicativo e em seguida respondiam o que achavam sobre. Como não houveram restrições para o teste do aplicativo ele foi disponibilizado para a população geral que estivesse interessada a participar, trazendo mais diversidade para a pesquisa.

Foram 16 amostras coletadas, onde os integrantes receberam a orientação necessária sobre o objetivo do trabalho e como os dados seriam utilizados dentro da pesquisa.

Figura 36 - Pesquisa sobre preferência alimentar



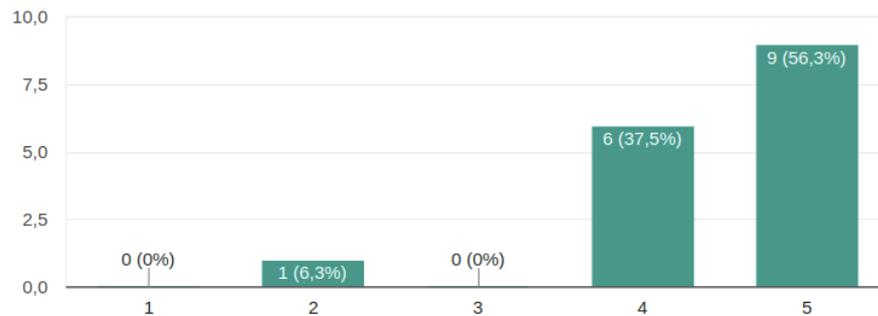
Fonte: Autoria própria, 2023.

Na figura 36, as opções alimentícias mais populares para a escolha do usuário e uma explicação de cada uma delas para não haver dúvidas. A pesquisa mostrou uma maior porcentagem de onívoros (75%), pessoas que comem tanto alimentos de origem animal quanto vegetal, em seguida tanto pescetariano, flexitariano, vegetarianismo estrita e vegano obtiveram uma porcentagem de 6,3%. O fato da maioria das respostas não ser do grupo vegetariano e vegano não causa obstáculos pois parte da proposta é atender pessoas que estão interessadas pertencendo ou não a esse grupo.

Figura 37 - Gráfico de avaliação sobre o aplicativo

Avalie o aplicativo em uma escala de 1 a 5, onde 1 é "muito insatisfeito" e 5 é "muito satisfeito".

16 respostas



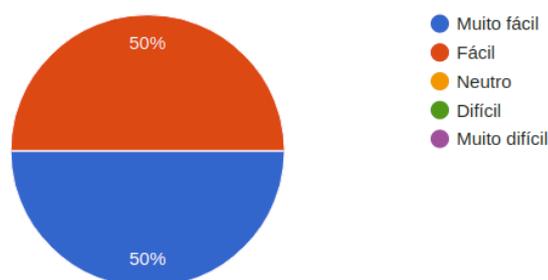
Fonte: Autoria própria, 2023.

A figura 37 apresenta a nota para o aplicativo em uma escala de 1 a 5, onde 1 é “muito insatisfeito” e 5 é “muito satisfeito”. O resultado foi que 56,3% dos participantes deram nota 5 e os outros 37,5% avaliaram com nota 4 e 6,3 % avaliaram com a nota 2.

Figura 38 - Gráfico sobre a facilidade do uso do aplicativo

Como você avaliaria a facilidade de uso do aplicativo?

16 respostas



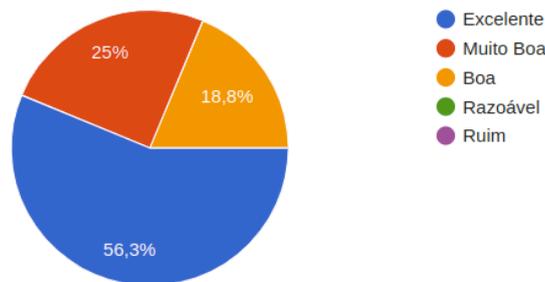
Fonte: Autoria própria, 2023.

Observando a Figura 38 a facilidade do aplicativo foi classificada como “Fácil” (50%) seguido por “Muito fácil” (50%). Após a pesquisa foi discutido a possibilidade da criação de telas de instrução no primeiro uso da aplicação ou uma página dedicada a dúvidas.

Figura 39 - Gráfico sobre o design do aplicativo

Como você avaliaria a experiência geral de uso do aplicativo em termos de design?

16 respostas



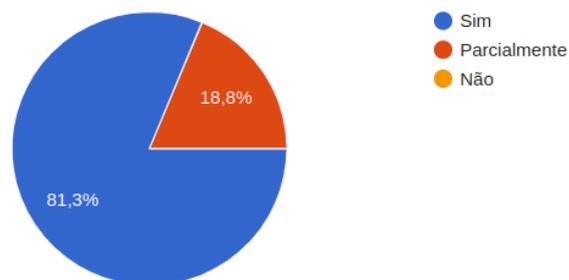
Fonte: Autoria própria, 2023.

A Figura 39 demonstra que a maioria concordou que o design pode ser classificado como “Excelente” onde o resultado foi de 56,3%, “Muito Boa” onde o resultado foi de 25% e “Boa” ficou com 18,8% cada. Após a análise alguns pontos foram anotados para melhorias futuras como: categorização de restaurantes e receitas, ou seja, a cada conteúdo indicar qual espectro vegetariano ele está como por exemplo: vegano, ovolactovegetariano, pescetariano etc.

Figura 40 - Gráfico sobre a centralização das informações dentro do aplicativo

O aplicativo reuniu eficazmente informações sobre restaurantes, receitas e dicas em um só lugar?

16 respostas



Fonte: Autoria própria, 2023.

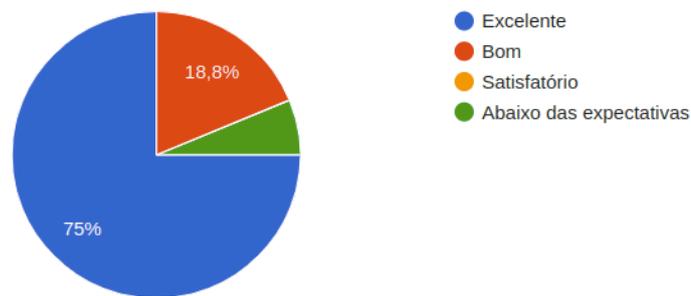
Segundo a figura 40, 81,3% dos entrevistados concordam que o aplicativo reuniu eficazmente as informações sobre restaurantes, receitas e dicas em um só lugar e apenas 18,8%

disseram que o assunto foi parcialmente apresentado. Esse gráfico foi de extrema importância, pois concluí que um dos objetivos principais do trabalho foi concluído.

Figura 41 - Gráfico sobre a qualidade das informações fornecidas

A qualidade das informações fornecidas atendeu às suas expectativas?

16 respostas



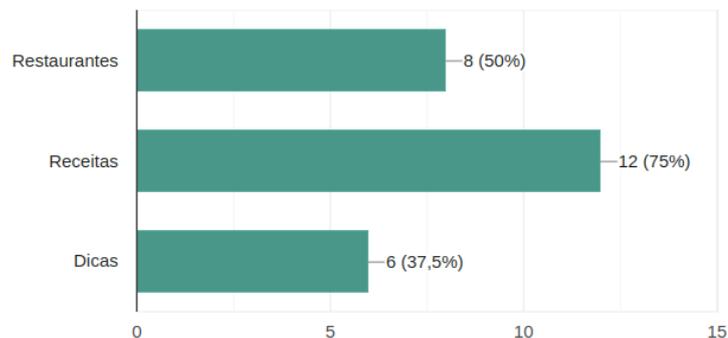
Fonte: Autoria própria, 2023.

Conforme a Figura 41 foi observado que a qualidade das informações foi descrita como “Excelente” (75%), “Bom” (18,8%) e “Abaixo das expectativas” (6,3%) futuramente houve a ideia de realizar parcerias com criadores digitais que falam sobre vegetarianismo, out até especialistas na área que trouxessem mais informações tanto para receitas e dicas e aumentassem o número delas dentro da aplicação.

Figura 42 - Gráfico sobre as seções que os participantes da pesquisa mais gostaram

Quais recursos ou seções do aplicativo você mais gostou?

16 respostas



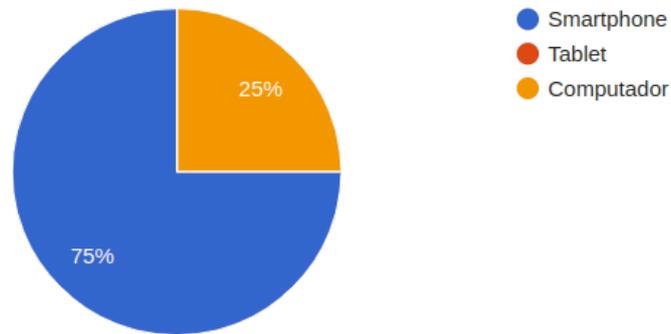
Fonte: Autoria própria, 2023.

O gráfico da figura 42 mostra o resultado de uma pergunta que permitia a marcação de mais de uma opção de recurso que o participante tenha gostado e através dele é possível perceber que o recurso mais bem avaliado foi o de restaurantes (50%) com 8 votos, seguido por receitas (75%) com 12 votos e dicas (37,5%) com 6 votos.

Figura 43 - Gráfico sobre qual foi o dispositivo usado pelo participante

Qual dispositivo você usou para acessar nosso aplicativo?

16 respostas



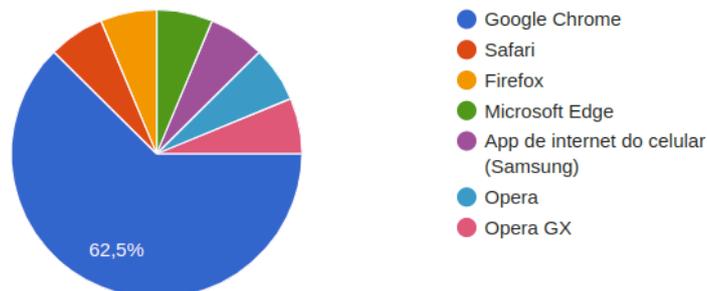
Fonte: Autoria própria, 2023.

No gráfico da figura 43 é demonstrado a importância da elaboração de uma PWA com uma abordagem *mobile first*, a maior porção de entrevistados utilizou o smartphone com uma porcentagem de 75% e 25% usaram o computador, tablets não foram usados.

Figura 44 - Gráfico sobre qual foi o navegador usado pelo participante

Qual navegador você usou para acessar nosso aplicativo centralizado?

16 respostas



Fonte: Autoria própria, 2023.

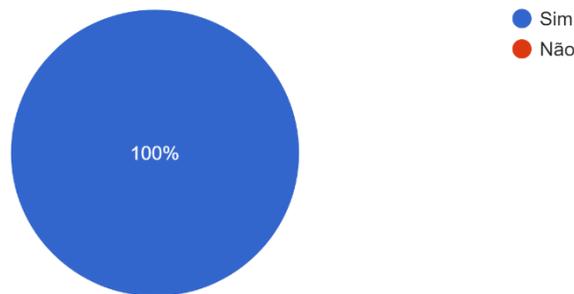
Em continuação à análise do gráfico representado na Figura 44, uma parte da pesquisa consiste na validação dos navegadores utilizados pelos candidatos, possibilitando a identificação daqueles que não estavam presentes na lista principal de navegadores pré-selecionados, a qual incluía o Google Chrome, Safari, Firefox e Microsoft Edge.

Apesar da diversidade de respostas, observou-se que o maior número de votos foi atribuído ao Google Chrome, representando 62,5% das preferências. Já o Safari, Firefox, Microsoft Edge, o aplicativo de internet para dispositivos móveis (Samsung) e o navegador Opera obtiveram igualmente 6,3% de preferência cada.

Figura 45 - Gráfico sobre recomendação do aplicativo

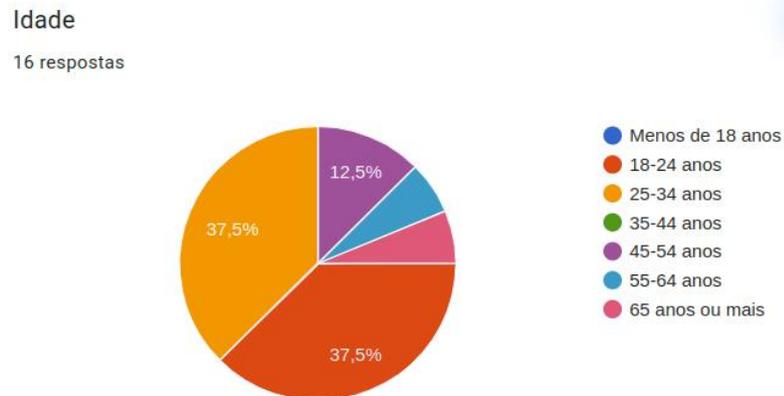
Você recomendaria este aplicativo a um amigo ou familiar?

13 respostas



Fonte: Autoria própria, 2023.

Houve a decisão de recomendação do aplicativo para amigos ou familiares de maneira unânime como é visto na Figura 45. Tal consenso não apenas é visto como um grande indicador da relevância do projeto, mas também realça como o princípio da divulgação de informações é um dos aspectos mais importantes para as pessoas aderirem este tipo de dieta e que o aplicativo pode ser um meio para atingir esse objetivo com excelência.

Figura 46 - Gráfico sobre a idade dos participantes

Fonte: Autoria própria, 2023.

Por último na Figura 46 apresenta a pergunta opcional para conhecer o público que estava utilizando o aplicativo, pois isso seria levado em consideração para entender como esse público desde qual era a faixa etária dos interessados por esse assunto até entender de possíveis dificuldades no uso do aplicativo. Os resultados indicam uma distribuição proporcional entre as faixas etárias: 37,5% do grupo situava-se na faixa etária de 18-24 anos, seguido por 37,5% na faixa etária de 25-34 anos. A faixa etária de 45-54 anos representou 12,5% dos usuários, enquanto as faixas etárias de 55-64 anos e 65 anos ou mais contribuíram igualmente com 6,3% cada.

5 CONCLUSÃO

Com base nos objetivos delineados na seção 1.3, o projeto proposto de desenvolver uma aplicação PWA voltada para o público vegano/vegetariano, com o propósito de atender às suas necessidades por meio de uma aplicação que dispensa a instalação prévia e proporciona uma experiência responsiva ao usuário, foi concluído com êxito, como evidenciado pelos resultados apresentados no capítulo anterior.

A solução foi submetida a testes em diferentes dispositivos, abrangendo uma variedade de resoluções, e demonstrou um comportamento conforme as expectativas. Nesse contexto, é inegável que a modelagem empreendida no processo de prototipação, adotando abordagens como *mobile first*, bem como a implementação dessa modelagem através do uso de tecnologias como React, HTML, e CSS, desempenharam um papel fundamental na realização do objetivo de solucionar questões relacionadas à responsividade e operacionalidade.

No tocante a trabalhos futuros, contempla-se a incorporação de melhorias no desempenho da aplicação. Como observado anteriormente, a avaliação do desempenho na análise do Google Lighthouse obteve uma pontuação de 83%, algumas áreas de foco para melhorias incluem a redução do código JavaScript não utilizado, usando estratégias de carregamento condicional e otimização de imagens na adoção de formatos de imagens que ofereçam uma melhor compreensão para os navegadores.

Outra melhoria considerada é a implementação do requisito funcional 03, que permitiria aos usuários pesquisarem restaurantes com base em sua localização. Como mencionado anteriormente, esse requisito funcional não pôde ser implementado devido ao alto custo associado à aquisição da API necessária.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATER, T. Building Progressive Web Apps. Sebastopol: O'Reilly Media Inc, 2017.

CECONI, Laura. Experiência do usuário em Progressive Web Apps. Universidade Caxias do Sul, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/4780/TCC%20Laura%20Ceconi.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 30/03/2023.

COCKBURN, Alistair. Escrevendo casos de uso eficazes. 2007. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=gbBRo8CxmFUC&oi=fnd&pg=PR3&dq=casos+de+uso+software&ots=sW6ttiATEQ&sig=tkaOjPkInRX2NDi8HMNmZf9Laro#v=onepage&q=casos%20de%20uso%20software&f=false>. Acesso em 21 de outubro de 2023.

DESENVOLVIMENTO FRONTEND. 2021. 121 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade do Vale do Taquari, Lajeado. Disponível em: <https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/89642fb8-2b14-42af-9816-4e0058fbddd9/content>. Acesso em 14 de maio de 2023.

EJCM, UI e UX – Entendendo suas diferenças e convergências. 2021, Disponível em: <https://ejcm.com.br/ui-e-ux-entendendo-diferencas-convergencias/>. Acesso em: 08/05/2023.

FERREIRA, A; REZENDE, D. Motivações e Desafios Vivenciados por Consumidores Semivegetarianos, Vegetarianos e Veganos. Revista Brasileira de Gestão e Engenharia, Lavras, v. 12 n. 1, p. 01-23, jan./jun. 2021. Disponível em: <https://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia/article/view/540>. Acesso em 19 de Abril de 2023.

FLING, B. Mobile design and development. O'Reilly Media Inc, 2009.

FRANCO, Érica.; REGO, Raul. Marketing estratégico para subculturas: um estudo sobre hospitalidade e gastronomia vegetariana em restaurantes da cidade de São Paulo. Turismo - Visão e Ação, p. 469–482, 2005.

GARDINI, M. Uma Proposta de Recomendações Para Design De Interfaces WEB Móveis. 2015. 154 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2015 Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/handle/11338/1538>. Acesso em 25 de março 03 de 2023.

GAUNT, M.; KINLAN, P. The Web App Manifest. Disponível em <https://developers.google.com/web/fundamentals/web-app-manifest/>. Acesso em 21 de outubro de 2023.

HAPPYCOW. HappyCow - Android App v.62.0.4-full-v2. Disponível em: <https://www.happycow.net/mobile/android>. Acesso em 29 de maio de 2023.

HAYEK, M. N. et al. The carbon opportunity cost of animal-sourced food production on land. *Nature Sustainability*, v. 4, n. 1, p. 21–24, 1 de janeiro 2021. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41893-020-00603-4>. Acesso em 20 de abril de 2023.

HOSTGATOR. Google Lighthouse: entenda o que é e como utilizar. HostGator Blog, 08/11/2021. Disponível em: <https://www.hostgator.com.br/blog/o-que-e-google-lighthouse/>. Acesso em: 28 de outubro de 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Opinião Pública Sobre Vegetarianismo. 2018. Disponível em: https://www.svb.org.br/images/Documentos/JOB_0416_VEGETARIANISMO.pdf. Acesso em 19 de abril de 2023.

INNOVA MARKET INSIGHTS. The plant-based revolution marches on. Disponível em: <https://www.foodingredientsfirst.com/news/innova-market-insights-the-plant-based-revolution-marches-on.html>. Acesso em 26 de março de 2023.

JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James. *The Unified Software Development Process*. 1. ed. Edição Inglês. Addison Wesley, 1999. 512 p. ISBN 0201571692.

JORNAL DA USP. Pesquisa mostra que celular é o dispositivo mais usado para acesso à internet. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/pesquisa-mostra-que-celular-e-o-dispositivo-mais-usado-para-acesso-a-internet/>. Acesso em 19 de abril de 2023.

MACCALI, G. PROGRESSIVE WEB APPS: UM NOVO PARADIGMA DE DESENVOLVIMENTO FRONTEND. 2021. 121 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade do Vale do Taquari, Lajeado. Disponível em: <https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/89642fb8-2b14-42af-9816-4e0058fbddd9/content>. Acesso em 14 de maio de 2023.

MACHOVINA, Brian; FEELEY, Kenneth J.; RIPPLE, William J. Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption. *Science of the Total Environment*, v. 536, p. 419-431, 2015.

MACIEL, Daniela, **Mercado vegano em expansão**. 2023, Disponível em: <https://diariodocomercio.com.br/negocios/mercadoveganoemexpansao/#:~:text=%E2%80%99CO%20mercado%20de%20alimentos%20veganos,e%20o%20bem%20Destar%20animal>. Acesso em: 17 de maio de 2023.

MAGNO, A. Mobile first bootstrap: develop advanced websites optimized for mobile devices using the Mobile First feature of Bootstrap. Birmingham: Packt Pub, 2013.

MDN. Começando com React - Aprendendo desenvolvimento web | MDN. Disponível em: https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/Tools_and_testing/Client-side_JavaScript_frameworks/React_getting_started. Acesso em 28 de maio de 2023.

MICROSOFT. IDE do Visual Studio, Editor de Código, Azure DevOps e App Center - Visual Studio. Disponível em: <https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/>. Acesso em 23 de setembro de 2023.

PRESSMAN, R.; MAXIM, B. SOFTWARE UMA ABORDAGEM PROFISSIONAL 8a EDIÇÃO. 2016. Disponível em: <https://analisederequisitos.com.br/wp-content/uploads/2023/06/engenharia-de-software-8a-ed-pressman-compactado.pdf>.

PREVIATO, H. Você sabe o que é Flexitarianismo?. Blog Nutrição & Ciência. 13 de junho de 2021. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/nutricaoociencia/2021/06/13/voce-sabe-o-que-e-flexitarianismo>. Acesso em: 19 de abril de 2023.

QUEIROZ, C. A.; SOLIGUETTI, D. F. G.; MORETTI, S. L. DO A. As principais dificuldades para vegetarianos se tornarem veganos: um estudo com o consumidor brasileiro.

RED HAT. O que é API? Disponível em: <https://www.redhat.com/pt-br/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>. Acesso em 20 de abril de 2023.

SEBRAE, **Oportunidades do mercado vegano e vegetariano**. 2023, Disponível em: <https://digital.sebraers.com.br/blog/mercado/oportunidades-do-mercado-vegano-e-vegetariano/>. Acesso em 17 de maio de 2023.

SILVA, C.; COSTA, F. Desenvolvimento de Aplicação para Controle de Atendimentos de Emergência Utilizando Progressive Web App (pwa). Revista Integração Universitária - RIU, Palmas, v. 12, n.19, p. 55-71, Dez 2018. Disponível em: <https://to.catolica.edu.br/revistas/index.php?journal=riu&page=article&op=view&path%5B%5D=447&path%5B%5D=254>. Acesso em 20 de abril de 2023.

SLYWITCH, Eric. Guia alimentar de dietas vegetarianas para adultos. São Paulo. Departamento de Medicina e Nutrição Sociedade Vegetariana Brasileira, 2012. *E-book*.

SLYWITCH, Eric. Alimentação sem carne: Um guia prático para montar a sua dieta vegetariana com saúde. Edição padrão. São Paulo: Palavra Impressa, 2006.

SVB, Sociedade Vegetariana Brasileira, **Mercado Vegano**. 2022, Disponível em: <https://www.svb.org.br/vegetarianismo1/mercado-vegetariano>. Acesso em 17 maio de de 2023.

TANDEL, S; JAMADAR, A. Impact of Progressive Web Apps on Web App Development. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, v. 7, n. 9, p. 9439-9444, set. 2018. Disponível em: http://www.ijirset.com/upload/2018/september/21_Impact.pdf. Acesso em 25 de março de 2023.

THE VEGAN SOCIETY. Definition of veganism. Disponível em: <https://www.vegansociety.com/go-vegan/definition-veganism>. Acesso em 31 de março de 2023.

TONSTAD, S; BUTLER, T; YAN, R; FRASER, G, E. Type of vegetarian diet, body weight, and prevalence of type 2 diabetes. Diabetes Care, vol 32,5, p. 791-796, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19351712/>. Acesso em 19 de abril de 2023.

WINCKLER M. Vegetarianismo: elementos para uma conversa sobre. Rio de Janeiro: Quinze; 1997.