UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

LUCAS MURIEL MOURA DA SILVA

MYPLATE IA: MODELAGEM DE ANÁLISE DE REQUISITOS DE UM APLICATIVO MOBILE PARA GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS

ANGICOS/RN
2023

LUCAS MURIEL MOURA DA SILVA

MYPLATE IA: MODELAGEM DE ANÁLISE DE REQUISITOS DE UM APLICATIVO MOBILE PARA GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Barbosa do Nascimento Júnior

ANGICOS/RN

2023

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586m Silva, Lucas.
MyPlate IA: Modelagem de análise de requisitos de um aplicativo mobile para gerenciamento de informações nutricionais / Lucas Silva. - 2023.
54 f. : il.

Orientador: Wellington Júnior.
Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Curso de Sistemas de Informação, 2023.

1. Alimentos. 2. Calorias. 3. Modelagem de sistema. I. Júnior, Wellington, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automáto em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo) autor(a).
Biblioteca Campus Angicos
Bibliotecário: Helder Romero Maia Duarte
CRB: 15/673

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC´s) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

LUCAS MURIEL MOURA DA SILVA

MYPLATE IA: MODELAGEM DE ANÁLISE DE REQUISITOS DE UM APLICATIVO MOBILE PARA GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Defendida em: 13 / 10 / 2023 .

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br
WELLINGTON BARBOSA DO NASCIMENTO JUNI
Data: 16/10/2023 11:42:00-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Wellington Barbosa do Nascimento Júnior (UFERSA)

Orientador-Presidente

Documento assinado digitalmente
gov.br
JOEMIA LEILANE GOMES DE MEDEIROS
Data: 16/10/2023 12:41:34-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof.ª. Dra. Joemia Leilane Gomes de Medeiros (UFERSA)

Membro Examinador

Documento assinado digitalmente
gov.br
FRANCISCO DE ASSIS PEREIRA VASCONCELOS [
Data: 16/10/2023 14:38:27-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Francisco de Assis Pereira Vasconcelos de Arruda (UFERSA)

Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por me permitir realizar esse sonho, e por conseguir superar todas as dificuldades durante todos esses anos de estudo.

Agradeço a toda minha família pelo suporte e contribuição com minha formação acadêmica. Em especial aos meus pais Francineide Moura das Chagas Silva e Edivaldo Ferreira da Silva e ao meu irmão Edivagner Moura da Silva.

Agradeço a minha namorada Brígida Eunice da Cunha Silva, por sempre ter me encorajado a buscar o meu melhor e a superar meus próprios limites. Que durante todo o tempo desde que estamos juntos, sempre me apoiou, incentivou, e me deu conselhos. Nas horas mais difíceis estava sempre comigo me ajudando e me ouvindo. Obrigado por tudo, por estar sempre ao meu lado, e por ser o meu porto seguro.

Agradeço ao meu orientador Wellington Barbosa do Nascimento Júnior, pela confiança no meu trabalho, por me ensinar, pela compreensão e paciência que teve comigo não só na elaboração deste trabalho, mas durante toda a minha jornada acadêmica, e por prontamente me ajudar sempre que o procurei.

Agradeço a banca examinadora Joemia Leilane Gomes de Medeiros e Francisco de Assis Pereira Vasconcelos de Arruda, por aceitarem o convite de compor essa banca e contribuírem com o aprimoramento deste trabalho.

Agradeço aos meus amigos que tive durante toda trajetória acadêmica, e em especial, a Maria Eliana de Macedo e Gilciene Costa Oliveira que desde o início da faculdade sempre nós ajudamos um ao outro, e que mesmo nos momentos mais difíceis estávamos juntos. Vocês são uma amizade verdadeira que vou levar para sempre.

Agradeço a UFERSA por me proporcionar um ensino de qualidade, onde pude usufruir de toda a infraestrutura durante esses 5 anos. Também quero agradecer a todos os professores da instituição, que participaram ativamente da minha formação.

RESUMO

O presente trabalho aborda a necessidade de um aplicativo mobile dedicado ao gerenciamento de informações nutricionais de alimentos, visando fornecer uma ferramenta eficiente para auxiliar indivíduos a tomarem decisões alimentares mais informadas e saudáveis. A crescente preocupação com a nutrição e a busca por um estilo de vida mais saudável destacam a relevância desse projeto. A pesquisa inicia com uma revisão bibliográfica abrangente, explorando a literatura relacionada à gestão de informações nutricionais em aplicativos móveis, identificando lacunas existentes e destacando a necessidade de uma solução mais abrangente e precisa. A metodologia detalha as abordagens e tecnologias utilizadas nos aplicativos de gerenciamento de informações nutricionais, o banco de dados de alimentos e o reconhecimento através da imagem, em seguida, a integração de dispositivos vestíveis. No desenvolvimento é abordado os diagramas da aplicação. Este trabalho contribui para a área de gerenciamento de informações nutricionais, oferecendo uma solução inovadora para um problema crescente na sociedade, promovendo a conscientização sobre a importância da alimentação saudável e o fácil acesso a informações precisas sobre alimentos. Através da modelagem deste aplicativo, visamos incentivar escolhas alimentares mais conscientes e saudáveis, contribuindo para o bem-estar e qualidade de vida da população.

Palavras-chave: Alimentos; calorias; modelagem de sistema mobile

ABSTRACT

This work addresses the need for a mobile application dedicated to managing food nutritional information, aiming to provide an efficient tool to help individuals make more informed and healthier eating decisions. The growing concern about nutrition and the search for a healthier lifestyle highlight the relevance of this project. The research begins with a comprehensive literature review, exploring literature related to nutritional information management in mobile applications, identifying existing gaps and highlighting the need for a more comprehensive and accurate solution. The methodology details the approaches and technologies used in nutritional information management applications, the food database and recognition through image, then the integration of wearable devices. During development, application diagrams are covered. This work contributes to the area of nutritional information management, offering an innovative solution to a growing problem in society, promoting awareness of the importance of healthy eating and easy access to accurate food information. By modeling this application, we aim to encourage more conscious and healthy food choices, contributing to the well-being and quality of life of the population.

Keywords: Foods; calories; mobile application modeling

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tela de cadastro do usuário no MyFitnessPal.…..… 25
Figura 2 – Tela inicial do MyFitnessPal…..…… 26
Figura 3 – Tela do feed de notícias do MyFitnessPal .....……... 26
Figura 4 – Tela onde o usuário realiza o cadastro das informações nutricionais..... 27
Figura 5 – Tela de Login do Cronometer..... 27
Figura 6 – Tela Principal do Cronometer..... 28
Figura 7 – Menu de Opções do Cronometer..... 28
Figura 8 – Menu de Comida do Cronometer..... 29
Figura 9 – Tela de Login do Yazio..... 29
Figura 10 – Tela de Principal do Yazio..... 30
Figura 11 – Tela de Refeições do Yazio..... 30
Figura 12 – Tela de Receitas do Yazio..... 31
Figura 13 – Diagrama de Caso de Uso..... 46
Figura 14 – Diagrama de Classe..... 52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo dos Aplicativos Semelhantes 32
Tabela 2 – Caso de Uso 01 – Cadastro do Usuário..... 47
Tabela 3 – Caso de Uso 02 – Editar Cadastrar..... 47
Tabela 4 – Caso de Uso 03 – Recuperar Senha..... 47
Tabela 5 – Caso de Uso 04 – Efetuar Login..... 48
Tabela 6 – Caso de Uso 05 – Efetuar Logout..... 49
Tabela 7 – Caso de Uso 06 – Visualizar Tela Inicial..... 49
Tabela 8 – Caso de Uso 07 – Abrir Câmera IA..... 49
Tabela 9 – Caso de Uso 08 – Visualizar Histórico de Refeições..... 50
Tabela 10 – Caso de Uso 09 – Cadastrar Refeições..... 50
Tabela 11 – Caso de Uso 10 – Gerar Relatórios..... 51
Tabela 12 – Caso de Uso 11 – Gerar Gráficos Personalizados..... 51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Software	Programa/Sistema
UML	Linguagem de modelagem unificada
IA	Inteligência Artificial
APP	Aplicativo
Login	Iniciar sessão
Logout	Encerrar sessão
TI	Tecnologia da Informação
GI	Gestão da Informação
NIMT	Nutricional Informartion Management Tecnologies
PFC	Personal Food Computers
GDPRR	Regulamento Geral de Proteção de Dados
FDA	Food Drug Administration

LISTA DE SÍMBOLOS

@	Arroba
©	Copyright
®	Marca registrada
%	Porcentagem
$	Cifrão

Sumário

1. INTRODUÇÃO 19

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA 20

1.2 JUSTIFICATIVA 21

1.3 OBJETIVOS 22

1.4 OBJETIVO GERAL 22

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 22

1.6 ESTRUTURA DO DOCUMENTO 23

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 23

2.1 TENDÊNCIAS NA UTILIZAÇÃO DE APLICATIVOS MÓVEIS PARA INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS 23

2.2 DESAFIOS NO DESENVOLVIMENTO E USO DE APLICATIVOS NUTRICIONAIS 24

2.3 COMPARAÇÃO ENTRE APLICATIVOS NUTRICIONAIS POPULARES 24

2.3.1 TABELA COMPARATIVA DOS APLICATIVOS 32

2.4 TECNOLOGIAS EXISTENTES 32

2.5 REGULAMENTAÇÕES 33

2.6 DESAFIOS E OPORTUNIDADES 33

3. REFERENCIAL TEÓRICO 34

3.1 INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS 35

3.2 IMPORTÂNCIA DO USO DA TECNOLOGIA PARA MELHOR QUALIDADE NA 37

ALIMENTAÇÃO 37

3.3 FERRAMENTAS PARA MODELAGEM DE SISTEMAS 38

3.4 MATERIAL UTILIZADO 39

4. METODOLOGIA 40

4.1 TECNOLOGIAS E ABORDAGENS PARA APLICATIVOS DE GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS 40

4.2 BANCOS DE DADOS DE ALIMENTOS 40

4.3 RECONHECIMENTO DE ALIMENTOS E IMAGEM 41

4.4 INTEGRAÇÃO DE DISPOSITIVOS VESTÍVEIS 41

4.5 ABORDAGENS DE PERSONALIZAÇÃO E RECOMENDAÇÃO 41

5. DESENVOLVIMENTO DA MODELAGEM DO APLICATIVO 42
5.1 LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS 42
5.1.1 REQUISITOS FUNCIONAIS 42
5.1.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS 44
5.1.3 REGRAS DE NEGÓCIO 45
5.2 DIAGRAMA DE CASO DE USO 46
5.3 DOCUMENTO DE CASO DE USO 47
5.3 DIAGRAMA DE CLASSE 52
5.4 ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO 52
6. TRABALHOS FUTUROS 55
6.1 RESULTADOS OBTIDOS 56
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 57
REFERÊNCIAS 58

1. INTRODUÇÃO

A nutrição é um dos principais pilares da saúde humana, e a escolha de alimentos adequados é fundamental para manter um estilo de vida saudável. No entanto, com o ritmo acelerado da vida moderna, muitas vezes é difícil dedicar o tempo necessário para a escolha adequada dos alimentos e a gestão da alimentação.

Os avanços tecnológicos têm sido uma importante ferramenta para ajudar as pessoas a gerenciar melhor sua alimentação. Nesse contexto, as aplicações mobile têm se tornado cada vez mais populares como uma maneira fácil e acessível de acompanhar e controlar o consumo de alimentos e nutrientes.

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo apresentar a modelagem de um aplicativo mobile para gerenciamento de informações nutricionais dos alimentos. O aplicativo permite que o usuário cadastre os alimentos que consome, bem como seus valores nutricionais, e fornece sugestões de alimentos que ajudam a alcançar metas nutricionais específicas. Além disso, o aplicativo apresenta gráficos e relatórios que permitem ao usuário acompanhar sua evolução nutricional ao longo do tempo.

A modelagem desse aplicativo se torna relevante na medida em que as preocupações com a alimentação saudável e a nutrição adequada se intensificam. Com uma aplicação simples e acessível, é possível contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas e auxiliar na prevenção de doenças relacionadas à má alimentação.

Dessa forma, o presente trabalho pretende oferecer uma contribuição importante para o campo da saúde e nutrição, fornecendo um recurso eficaz para o gerenciamento da alimentação saudável.

Considerando os meios de comunicação social, conseguimos compreender que a preocupação das pessoas com saúde, bem-estar, qualidade de vida e alimentação tem aumentado nos últimos anos. Stunkard (2000) afirma que os altos índices de obesidade se devem mais a aspectos socioambientais do que fatores genéticos. Pode-se concluir que mudanças de comportamento podem ajudar a melhorar esses índices e o conhecimento nutricional dos alimentos consumidos faz parte dessas mudanças.

A tecnologia também está elevando a demanda por alimentos de qualidade a novos patamares. O conceito de usar a alimentação como meio de sobrevivência, passou a refletir sobre hábitos, história, forma corporal e até a autoimagem das pessoas, que hoje não esperam apenas bons produtos, mas também inovação e agregação confiável. Por exemplo, aplicativos e widgets estão nos fornecendo dicas nutricionais ou informações vitais sobre as refeições certas, tudo com o toque de um botão. Chegamos ao ponto em que um dispositivo pode dizer se a comida é fresca, insalubre ou exposta a organismos estranhos.

Neste capítulo está exposto o problema que proporcionou a realização deste projeto. Também são elencados os objetivos que pretendem ser alcançados. A justificativa do porquê esse problema necessita da devida atenção. E por fim a descrição da estrutura desse documento.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

A nutrição desempenha um papel crucial na saúde e no bem-estar das pessoas. Em um mundo onde os hábitos alimentares e as escolhas dietéticas têm um impacto significativo na prevenção de doenças e na qualidade de vida, o acesso a informações nutricionais precisas e facilmente compreensíveis tornou-se essencial. No entanto, muitos indivíduos enfrentam desafios ao tentar obter informações detalhadas sobre os alimentos que consomem diariamente.

O cenário atual é caracterizado por uma crescente preocupação com a nutrição e o aumento da demanda por informações precisas sobre os valores nutricionais dos alimentos. As pessoas buscam não apenas perder peso ou manter um peso saudável, mas também entender como a alimentação afeta sua saúde de maneira geral, incluindo questões relacionadas a alergias alimentares, restrições dietéticas e preferências pessoais.

Nesse contexto, aplicativos móveis têm desempenhado um papel cada vez mais importante como fonte de informações e assistência na tomada de decisões alimentares. No entanto, a qualidade e a precisão dessas informações variam amplamente, e muitos aplicativos existentes podem carecer de atualizações ou fornecer dados inconsistentes.

É nesse cenário que surge a necessidade de desenvolver um aplicativo mobile dedicado ao gerenciamento de informações nutricionais dos alimentos. Este aplicativo deve abordar as deficiências dos aplicativos atuais, oferecendo um meio eficaz para os indivíduos acessarem

informações confiáveis e detalhadas sobre os alimentos que consomem. Além disso, a crescente conscientização sobre a importância da alimentação saudável e os desafios associados à obtenção de informações nutricionais precisas criam uma oportunidade significativa para a pesquisa e desenvolvimento de uma solução inovadora nesta área.

1.2 JUSTIFICATIVA

A obesidade e outras doenças relacionadas à alimentação têm sido um problema crescente na sociedade atual. O acesso a informações nutricionais precisas e confiáveis é essencial para que as pessoas possam tomar decisões informadas sobre sua dieta e estilo de vida.

Nesse sentido, o desenvolvimento de uma aplicação móvel de gerenciamento de informações nutricionais de alimentos pode ser uma ferramenta valiosa para ajudar as pessoas a alcançar seus objetivos de saúde e bem-estar. A aplicação pode oferecer aos usuários a capacidade de cadastrar alimentos, monitorar seu consumo nutricional, definir metas nutricionais específicas e receber sugestões de alimentos que ajudem a alcançar essas metas.

Além disso, uma aplicação móvel tem a vantagem de ser facilmente acessível e utilizável em qualquer lugar, a qualquer momento. Isso pode ajudar a promover a conscientização e o controle da dieta em diferentes cenários, como em casa, no trabalho ou durante viagens.

Dessa forma, a justificativa deste trabalho é desenvolver uma aplicação móvel de gerenciamento de informações nutricionais de alimentos, visando fornecer informações precisas e confiáveis aos usuários para ajudá-los a tomar decisões informadas sobre sua dieta e estilo de vida. A aplicação será desenvolvida com base em uma análise aprofundada das necessidades e expectativas dos usuários, bem como das melhores práticas de design e desenvolvimento de aplicativos móveis.

A motivação para esse projeto, teve como base os aplicativos que têm funcionalidades semelhantes, mas que o objetivo desse projeto seria adicionar a inteligência artificial como forma de auxiliar quando o usuário estiver fazendo o cálculo de calorias a serem consumidas. Também foi observado que ao buscar receitas novas na internet tinham o desejo que elas trouxessem seu valor nutricional, o que na maioria das vezes não é possível, necessitando então

mais tempo de busca, ou acabarem ficando sem a informação. Muitas vezes encontravam a informação nutricional, mas não encontravam os ingredientes e modo de preparo detalhado. Partindo desse princípio, foi observado também, que existem hoje refeições artesanais até mesmo destinadas a quem faz dieta, que não possuíam essas informações.

A ideia então, foi a de criar um aplicativo para facilitar uma dieta controlada e auxiliar as pessoas que produzem essas refeições artesanais a trazer mais informação ao seu consumidor. Sendo possível através desse aplicativo levar informação.

As informações prestadas devem ser de uma fonte segura. Por isso, deve-se ter como base o manual da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), e a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO), elaborada pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 4 ª edição publicada em 2011 que é a mais recente versão desse documento.

1.3 OBJETIVOS

As subseções a seguir contém os objetivos gerais e específicos deste trabalho.

1.4 OBJETIVO GERAL

Realizar a modelagem da análise requisitos de uma aplicação mobile, com a finalidade de propiciar o acesso às informações nutricionais e medição de calorias dos alimentos.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Pesquisar a literatura sobre o tema;
- Analisar e elaborar um comparativo das aplicações semelhantes;
- Identificar os requisitos funcionais e não funcionais do aplicativo MyPlate IA;
- Realizar a modelagem da análise de requisitos da aplicação sugerida neste trabalho.

1.6 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

Este documento é composto de 7 capítulos, assim organizados: No capítulo 1 é apresentada a introdução, contendo a contextualização do problema, a justificativa e os objetivos gerais e específicos. No capítulo 2, é apresentada a revisão bibliográfica do trabalho. No capítulo 3, é composto pelo referencial teórico. O capítulo 4 onde está localizado a metodologia. No capítulo 5, está o desenvolvimento da modelagem do aplicativo, contendo o levantamento dos requisitos funcionais e não funcionais, regras de negócios, o diagrama de caso de uso, o documento de caso de uso e o diagrama de classe. No capítulo 6, é abordado sobre os trabalhos futuros. Por fim, no capítulo 7, as considerações finais deste trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nos últimos anos, aplicativos móveis voltados para o gerenciamento de informações nutricionais têm desempenhado um papel crescente na promoção da saúde e na conscientização nutricional. Essas ferramentas são projetadas para auxiliar os usuários na obtenção de informações sobre os alimentos que consomem, facilitando a tomada de decisões alimentares informadas. A seguir examina as tendências e desafios relacionados ao desenvolvimento e uso desses aplicativos.

2.1 TENDÊNCIAS NA UTILIZAÇÃO DE APLICATIVOS MÓVEIS PARA INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS

- **Aumento da Conscientização Nutricional:** A crescente conscientização sobre a importância da alimentação saudável e a busca por estilos de vida mais saudáveis levaram ao aumento da demanda por aplicativos que forneçam informações nutricionais detalhadas.
- **Rastreamento de Calorias e Nutrientes:** Muitos aplicativos permitem que os usuários rastreiem a ingestão de calorias e nutrientes ao registrar os alimentos consumidos, ajudando a manter uma dieta equilibrada.

- **Acomodação de Restrições Dietéticas:** Alguns aplicativos oferecem a capacidade de personalizar as informações nutricionais de acordo com restrições dietéticas, como alergias alimentares, preferências vegetarianas ou veganas.
- **Compartilhamento e Comunidade:** Aplicativos permitem que os usuários compartilhem suas conquistas, receitas e dicas de alimentação saudável, promovendo uma comunidade online em torno da nutrição.

2.2 DESAFIOS NO DESENVOLVIMENTO E USO DE APLICATIVOS NUTRICIONAIS

- **Precisão dos Dados:** Garantir que os dados nutricionais sejam precisos e atualizados é um desafio, uma vez que as informações podem variar entre fontes e ao longo do tempo.
- **Usabilidade e Design:** A usabilidade é fundamental para o sucesso de um aplicativo, e um design intuitivo é essencial para tornar a experiência do usuário agradável.
- **Privacidade e Segurança:** O armazenamento de informações pessoais e de saúde em aplicativos nutricionais levanta preocupações sobre a privacidade e segurança dos dados do usuário.
- **Regulamentação:** A regulamentação de aplicativos nutricionais varia de país para país, e muitos aplicativos podem não estar em conformidade com as diretrizes de saúde e segurança.

2.3 COMPARAÇÃO ENTRE APLICATIVOS NUTRICIONAIS POPULARES

Os Aplicativos, Contador de Calorias Cronometer, Yazio e MyFitnessPal, são alguns dos exemplos que podemos encontrar na loja de aplicações cuja finalidade é o cálculo das calorias dos alimentos, utilizando a câmera dos smartphones para reconhecer os alimentos de forma individual.

A revisão destaca a crescente importância dos aplicativos móveis no gerenciamento de informações nutricionais. Embora essas ferramentas ofereçam benefícios significativos, como conscientização nutricional e acompanhamento da dieta, os desafios relacionados à precisão dos dados, usabilidade e segurança não podem ser ignorados.

- **MyFitnessPal:** Um dos aplicativos mais populares para rastreamento de calorias e nutrientes, oferecendo um extenso banco de dados de alimentos.
- **Cronometer:** Concentra-se na precisão das informações nutricionais, incluindo micronutrientes, sendo uma escolha para aqueles que desejam um acompanhamento detalhado.
- **Yazio:** Oferece planos de refeições personalizados e rastreamento de calorias, adequado para usuários que buscam orientação específica.

A seguir é apresentado algumas telas dos aplicativos mencionados acima:

Figura 1: Tela de cadastro do usuário no MyFitnessPal. Fonte: MyFitnessPal. (2022).

Figura 2: Tela inicial do MyFitnessPal. Fonte: MyFitnessPal. (2022).

Figura 3: Tela do feed de notícias do MyFitnessPal. Fonte: MyFitnessPal. (2022).

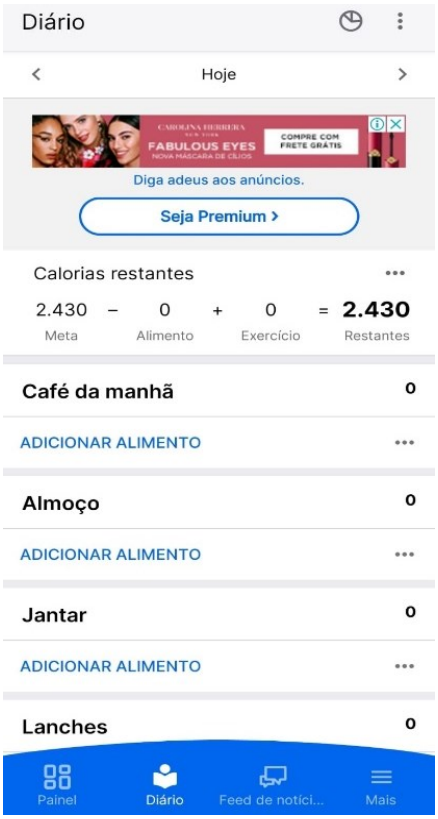

Figura 4: Tela onde o usuário realiza o cadastro das informações nutricionais. Fonte: MyFitnessPal. (2022).

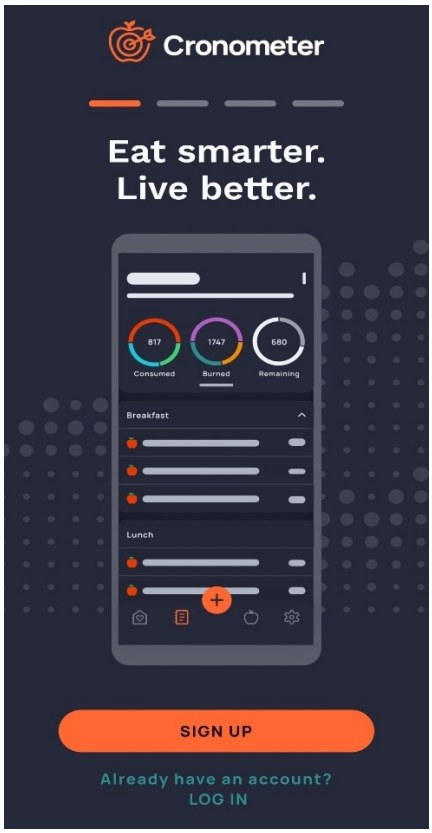

Figura 5: Tela de Login do Cronometer. Fonte: Cronometer (2023).

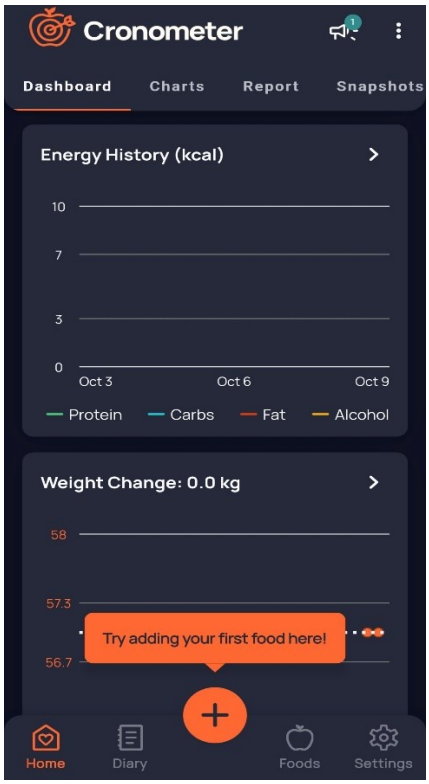

Figura 6: Tela Principal do Cronometer. Fonte: Cronometer (2023).

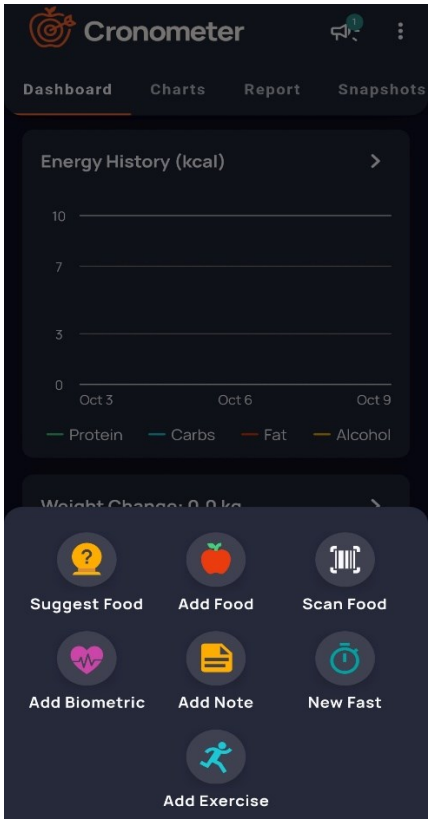

Figura 7: Menu de Opções do Cronometer. Fonte: Cronometer (2023).

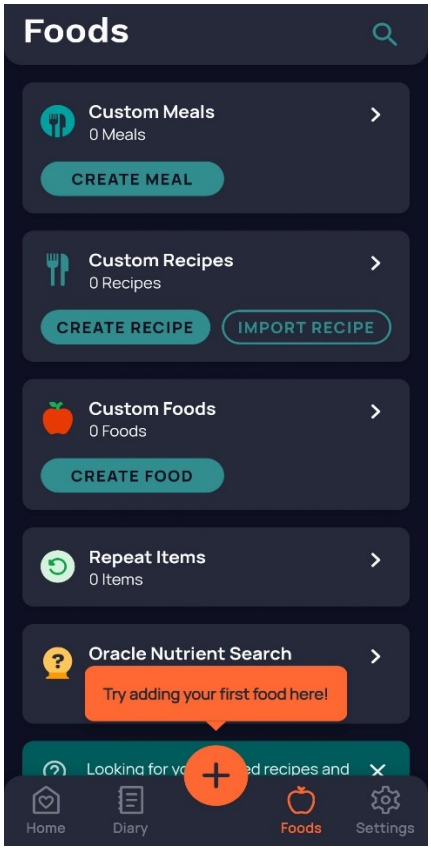

Figura 8: Menu de Comida do Cronometer. Fonte: Cronometer (2023).

Figura 9: Tela de Login do Yazio. Fonte: (2023).

Figura 10: Tela Principal do Yazio. Fonte: Yazio (2023).

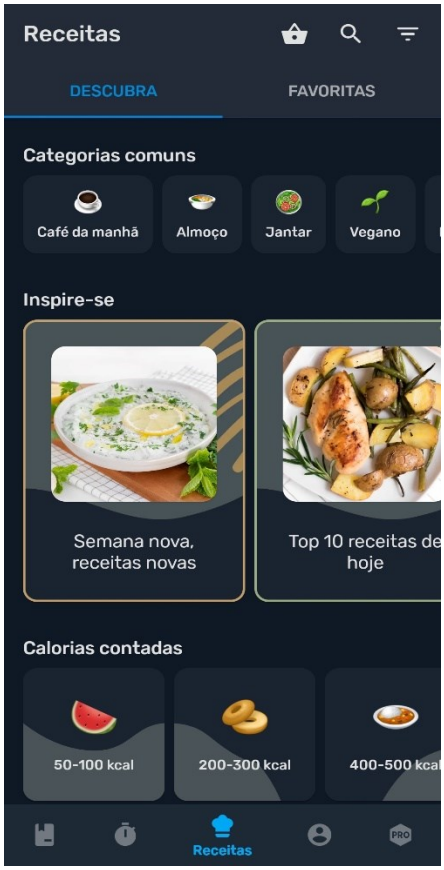

Figura 11: Tela de Refeições do Yazio. Fonte: Yazio.

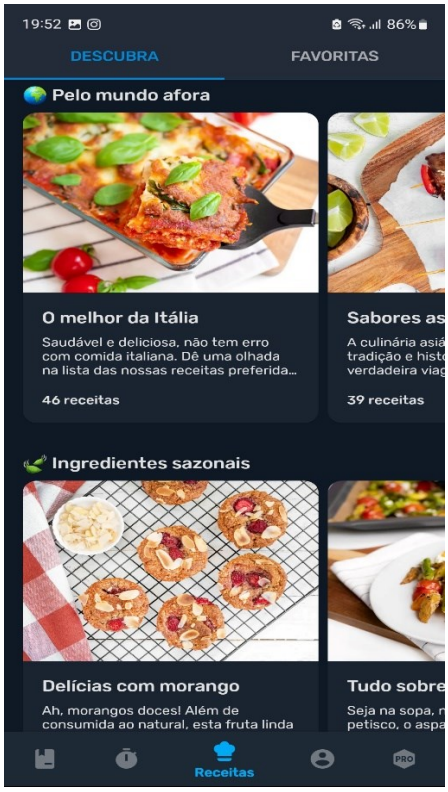

Figura 12: Tela de Receitas do Yazio. Fonte: Yazio (2023).

Ao término da pesquisa foi observado que ambas as aplicações não possuem a capacidade de reconhecimento das calorias de um prato, já que o app apenas suporta um alimento por vez. O que torna um diferencial para a aplicação deste projeto, já que utiliza outros meios para proporcionar uma melhor experiencia do usuário quando se trata de eficiência na realização do cálculo das calorias.

É essencial que futuras pesquisas e desenvolvimentos nessa área abordem esses desafios para garantir que os aplicativos nutricionais continuem a ser uma ferramenta valiosa para a promoção da saúde e do bem-estar.

2.3.1 TABELA COMPARATIVA DOS APLICATIVOS

	YAZIO	CRONOMETER	MYFITNESSPAL
RECONHECIMENTO DOS ALIMENTOS ATRAVÉS DA IA	NÃO	NÃO	NÃO
CADASTRO DE REFEIÇÕES	SIM	SIM	SIM
RELATÓRIOS DIÁRIOS	SIM	SIM	SIM
SUGESTÕES DE RECEITAS	SIM	SIM	NÃO
FEED DE NOTÍCIAS	SIM	SIM	SIM
FÁCIL USABILIDADE	SIM	SIM	SIM
DISPONILIDADE	SIM	SIM	SIM
CONFIABILIDADE	SIM	SIM	SIM

Tabela 1: Comparativo dos Aplicativos Semelhantes. Fonte: Elaborado pelo autor.

2.4 TECNOLOGIAS EXISTENTES

A área de aplicativos móveis para gerenciamento de informações nutricionais tem experimentado um avanço significativo em termos de tecnologias utilizadas. Alguns dos avanços tecnológicos notáveis incluem:

- **Aprendizado de Máquina e Inteligência Artificial:** Muitos aplicativos estão começando a incorporar algoritmos de aprendizado de máquina para aprimorar a precisão na estimativa de informações nutricionais. Isso permite uma análise mais sofisticada dos alimentos e maior personalização para o usuário.
- **Reconhecimento de Imagem:** A tecnologia de reconhecimento de imagem permite que os usuários tirem fotos dos alimentos e obtenham informações nutricionais instantaneamente. Essa funcionalidade simplifica a entrada de dados e melhora a usabilidade.
- **Integração com Dispositivos Vestíveis:** Alguns aplicativos agora estão se integrando com dispositivos vestíveis, como smartwatches e rastreadores de atividade, para oferecer uma visão mais completa da saúde do usuário, combinando dados de atividade física com informações nutricionais.

2.5 REGULAMENTAÇÕES

A regulamentação de aplicativos móveis relacionados à saúde e nutrição varia de acordo com a região e o país. Nos Estados Unidos, por exemplo, a Food and Drug Administration (FDA) regula aplicativos médicos, mas aplicativos de saúde e nutrição geralmente não são estritamente regulamentados. No entanto, a FDA emitiu diretrizes para aplicativos que se enquadram na categoria de dispositivos médicos.

Na União Europeia, aplicativos de saúde são abordados pelo Regulamento de Dispositivos Médicos, enquanto aplicativos de bem-estar e nutrição podem estar sujeitos ao Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR) se lidarem com dados pessoais dos usuários.

2.6 DESAFIOS E OPORTUNIDADES

A existência de uma ampla variedade de aplicativos e a falta de regulamentação uniforme destacam os desafios e oportunidades nesse campo. Alguns dos principais pontos a serem considerados incluem:

- **Precisão dos Dados:** A precisão das informações nutricionais é essencial para a credibilidade e utilidade dos aplicativos. Garantir que os dados sejam atualizados e confiáveis é um desafio contínuo.

- **Privacidade e Segurança dos Dados:** A coleta e o armazenamento de informações pessoais de saúde exigem medidas de segurança rigorosas para proteger a privacidade dos usuários.

- **Regulamentação Apropriada:** A necessidade de regulamentação clara e atualizada para aplicativos de saúde e nutrição é uma preocupação importante para garantir a qualidade e a segurança dessas ferramentas.

- **Personalização e Usabilidade:** A capacidade de personalizar informações e tornar os aplicativos fáceis de usar são fatores críticos para o envolvimento e a adesão do usuário.

O campo de aplicativos móveis para gerenciamento de informações nutricionais está em constante evolução, impulsionado pela tecnologia, demanda do usuário e considerações regulatórias. Enquanto oferece muitas oportunidades para melhorar a saúde e o bem-estar, é essencial abordar desafios como precisão, privacidade e regulamentação para garantir que esses aplicativos continuem a ser uma ferramenta valiosa para os usuários.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo é apresentada a fundamentação teórica do trabalho proposto e está dividido em três seções: 3.1 Informações nutricionais; 3.2 Importância do uso da tecnologia para melhor qualidade na alimentação; 3.3 Ferramentas para modelagem de sistemas; 3.4 Material utilizado na modelagem e na criação dos diagramas.

A obesidade é um problema claro em todas as classes sociais, o que a torna uma epidemia. Com a morbidade ela carrega consigo doenças como diabetes, hipertensão entre outras que podem levar à morte em alguns casos. Fatores ambientais, tem sido a principal causa entre eles ingestão alimentar inadequada e sedentarismo (PEREIRA; FRANCISCHI; LANCHA, 2003).

Em relação ao sedentarismo, é uma realidade observada. Estamos cercados por tecnologia, que nos propiciam o mínimo esforço. Juntando-se isso a uma dieta desregrada, e falta de informação nutricional, a obesidade pode vir como resultado.

Alimentos e bebidas industrializadas com alto teor de conservantes, corantes, sódio, açúcar e uma série de ingredientes nocivos passam despercebidos pela maioria das pessoas. Muitas vezes, as pessoas nem sabem o que estão consumindo a nível nutricional.

Um exemplo desse excesso por parte da indústria de alimentos, pode ser observado em uma análise de teor de sódio em molhos de tomate industrializados realizada por Silva, Coutinho e Azevedo (2015), na qual, dos 30 tipos observados, 23 apresentavam alto teor de sódio. Sendo que o consumo excessivo de sódio é responsável por doenças graves como hipertensão, cardiopatias e doenças renais. Para evitar ser vítima dessa imoderação, o consumidor necessita saber as informações nutricionais do que está sendo ingerido, já que se faz de extrema importância.

Segundo o serviço Disque-Saúde do Ministério da Saúde, aproximadamente 70% das pessoas consultam a tabela nutricional dos alimentos, porém mais da metade não compreende

os dados (ANVISA, 2008). Por isso, as informações nutricionais dos alimentos devem ser difundidas e conhecidas por todos.

3.1 INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS

Os rótulos são um elemento de comunicação essencial entre os produtos e os consumidores. Por esse motivo, é importante que as informações sejam claras e possam ser utilizadas para orientar escolhas alimentares adequadas.

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa é o órgão responsável pela fiscalização da rotulagem de alimentos, que especifica as informações que os rótulos devem conter para garantir a qualidade do produto e a saúde do consumidor.

Informações nutricionais obrigatória:

Porção: é a quantidade média do alimento que deve ser usualmente consumida por pessoas sadias a cada vez que o alimento é consumido, promovendo a alimentação saudável.

Medida caseira: indica a medida normalmente utilizada pelo consumidor para medir alimentos. Por exemplo: fatias, unidades, pote, xícaras, copos, colheres de sopa. A apresentação da medida caseira é obrigatória. Esta informação vai ajudar o consumidor a entender melhor as informações nutricionais.

%VD: percentual de valores diários é um número em percentual que indica o quanto o produto apresenta de energia e nutrientes em relação a uma dieta de 2000 calorias.

Cada nutriente apresenta um valor diferente para se calcular o VD (valor diário). Veja os valores diários de referência:

- Valor energético: 2000 kcal/8.400 kJ
- Carboidratos: 300 gramas
- Proteínas: 75 gramas
- Gorduras totais: 55 gramas
- Gorduras saturadas: 22 gramas
- Fibra alimentar: 25 gramas

- Sódio: 2400 miligramas
- Gorduras trans: não há valor diário de referência.

As informações nutricionais dos alimentos permitem-nos ter mais consciência do que realmente estamos a consumir. Indo muito além da contagem de calorias, a informação nutricional contém detalhes precisos sobre os ingredientes utilizados na preparação e as respectivas porcentagens de carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibras alimentares, sódio, glúten e lactose presentes, ou infusões que podem causar alergias e intolerâncias. A data de fabricação, prazo máximo de validade para consumo e orientações de armazenamento também precisam ser comunicadas.

Na lista de ingredientes, vale ressaltar que a ordem decrescente deve ser seguida, sendo que o primeiro é o ingrediente com maior quantidade. Outro ponto muito importante para as empresas e fabricantes de alimentos estarem cientes é a categorização do tamanho das porções. Esta informação é essencial para aqueles em uma dieta rigorosa e precisa se ater as gramas ou mililitros por refeição. Tabelas nutricionais não são apenas uma opção, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) determinou que o detalhamento dessas informações é obrigatório.

Esta decisão visa promover uma melhor saúde para o consumidor final e permitir-lhe escolher um estilo de vida que considere mais saudável, pois saberá tudo o que foi utilizado para preparar a opção escolhida. Os empresários do setor de alimentos levam a sério o desenvolvimento da rotulagem completa de alimentos e bebidas, o que trará mais transparência e confiança ao relacionamento da empresa com os clientes, além de normalizá-lo antes de leis e normas específicas, o que certamente fidelizar os clientes e os consumidores podem ser construídos e, ao fazê-lo, construir relacionamentos duradouros com eles. Num mercado competitivo e exigente como o nosso, criar esta ligação com o público torna-se extremamente importante e traz uma enorme vantagem competitiva.

3.2 IMPORTÂNCIA DO USO DA TECNOLOGIA PARA MELHOR QUALIDADE NA ALIMENTAÇÃO

Para quem busca desenvolver hábitos mais saudáveis, a tecnologia de alimentos é uma grande aliada. Hoje, não faltam informações para quem busca uma alimentação mais saudável por meio de aplicativos com dicas nutricionais, receitas e dietas.

As inovações em tecnologia de alimentos ocorrem nas mais diversas etapas da produção de alimentos. É o caso, por exemplo, da alimentação corporativa, que utiliza essas inovações para reduzir recursos essenciais à produção. Nesse caso, o consumo de eletricidade, gás, água e até de resíduos orgânicos é reduzido graças a tecnologias que otimizam seu uso.

Os números comprovam esse crescimento. Segundo a Associação Brasileira da Alimentação Coletiva (Aberc), o Brasil serviu 12 milhões de refeições por dia em 2017. Os números mais recentes colocam esse número em 15 milhões hoje. Se o número de refeições aumenta, os requisitos de recursos utilizados na produção também aumentam. Investir em tecnologia para otimizar esse processo é o mais indicado.

Dentre as tecnologias de alimentos com as quais trabalha, destacam-se a nanoencapsulação e a microencapsulação. Essa tecnologia permite a introdução de substâncias bioativas de alimentos em uma única matriz. Dessa forma, há menos reação de contato com outros compostos, reduzindo o processo de envelhecimento do alimento.

O consumo consciente faz com que as pessoas busquem alternativas mais saudáveis, funcionais e práticas na hora de se alimentar. A indústria tem se esforçado para fornecer alimentos com maior vida útil e maior valor nutricional. Pensando assim, a tecnologia de alimentos oferece tudo o que o consumidor busca: eficiência, maior durabilidade e saúde.

3.3 FERRAMENTAS PARA MODELAGEM DE SISTEMAS

Como parte dos requisitos do sistema e das atividades de projeto, um sistema precisa ser modelado como um conjunto de componentes e os relacionamentos entre esses componentes. A modelagem de software geralmente usa algum tipo de notação gráfica, suportada pelo uso de ferramentas de caso. A modelagem de software geralmente envolve a construção de modelos gráficos que representam os artefatos de software usados e suas inter-relações.

Uma maneira comum de modelar programas procedimentais (não orientados a objetos) é por meio de fluxogramas, enquanto os programas orientados a objetos são normalmente modelados usando UML (Linguagem de modelagem unificada), que é compatível com os principais softwares de modelagem. Ao criar um sistema de qualidade, é necessário modelar bem o software e seu banco de dados. Diversas ferramentas já facilitam a automação da escrita de código e implementação de estruturas de banco de dados. Os bancos de dados são modelados usando o modelo entidade-relacionamento.

O objetivo principal é facilitar o projeto de banco de dados, tornando possível especificar a estrutura geral de um banco de dados. Adequado para modelos conceituais relacionais, relacionais a objetos ou orientados a objetos. O surgimento de ferramentas de modelagem é para facilitar a criação de modelos, sendo que as mais avançadas permitem que uma parte do código fonte do software seja gerada a partir do modelo, e até mesmo um banco de dados seja gerado a partir de um modelo de entidade relacional.

Os diagramas UML são algumas das maneiras para explicar itens abstratos, como um programa ou um sistema. Eles são muito utilizados porque criam uma espécie de “linguagem visual comum” dentro do complexo universo do desenvolvimento de softwares. Também ajudam a fazer com que “pessoas comuns”, aquelas que não estão acostumadas ao linguajar técnico, geralmente ligadas ao negócio ou outras áreas, entendam as especificações e funcionamento de sistemas em criação. A linguagem possui algumas variações e todas auxiliam no entendimento do desenvolvimento de um software.

Alguns exemplos de ferramentas de modelagem:

Astah – É uma ferramenta de modelagem que permitem a visualização da essência de suas ideias e projetos de software. Criando UML, diagramas ER, diagramas de fluxo de dados, fluxogramas, mapas mentais e muito mais no software mais poderoso da categoria, desde estudantes a equipes empresariais.

Lucidchart - é uma das principais plataformas para a criação de diagramas como o diagrama de estados, diagramas de atividades, diagrama de casos de uso e outros. Ainda oferece uma vasta biblioteca de conectores, o que permite uma ampla criação de diagramas UML.

Draw.io - totalmente gratuito, é outra ferramenta competente e muito utilizada para a criação de diagramas UML (e de outros tipos). O site apresenta componentes que se adequam à criação de vários tipos de diagramas, como o de sequência, de atividades, de estados e o tradicional caso de uso.

3.4 MATERIAL UTILIZADO

Para realização desse projeto foram utilizados os seguintes softwares de modelagem:

- Astah;
- Lucidchart.

Ambas aplicações foi bastante relevante quanto a criação dos diagramas desse projeto.

4. METODOLOGIA

4.1 TECNOLOGIAS E ABORDAGENS PARA APLICATIVOS DE GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS

No campo dos aplicativos móveis dedicados ao gerenciamento de informações nutricionais, várias abordagens e tecnologias têm sido exploradas em estudos e projetos anteriores. Essa seção da revisão bibliográfica explora as tecnologias existentes e as abordagens utilizadas em aplicativos similares, fornecendo uma visão abrangente do estado da arte no desenvolvimento dessas ferramentas.

A Tecnologia do Gerenciamento de Informações Nutricionais (Nutritional Information Management Technologies - NIMT) tem como objetivo o desenvolvimento de sistemas para ajudar pessoas a terem uma alimentação saudável e atingir metas nutricionais específicas.

Por exemplo, uma abordagem importante para aplicativos de NIMT é o conceito de Personal Food Computers (PFC), que permitem ao usuário ter um controle completo sobre a alimentação. O PFC consiste em um sistema automatizado de cultivo, que controla a temperatura, iluminação, água e fertilizantes.

4.2 BANCOS DE DADOS DE ALIMENTOS

Uma das pedras angulares para o desenvolvimento de aplicativos nutricionais é a disponibilidade de bancos de dados abrangentes de alimentos. Esses bancos de dados contêm informações detalhadas sobre a composição nutricional de uma ampla variedade de alimentos, por exemplo, podem ter vários tipos de informações, como características nutricionais, origem, composição, substâncias nocivas, entre outros. Alguns dos bancos de dados de alimentos mais utilizados incluem o USDA Food Database, a base de dados britânica McCance and Widdowson's Composition of Foods e o European Food Information Resource (EuroFIR). A informação dos bancos de dados é atualizada constantemente. Esses recursos servem como fontes essenciais de informações nutricionais para aplicativos que buscam fornecer dados precisos e confiáveis aos usuários.

4.3 RECONHECIMENTO DE ALIMENTOS E IMAGEM

Tecnologias de reconhecimento de alimentos e imagem estão sendo cada vez mais incorporadas em aplicativos nutricionais. Essas tecnologias permitem que os usuários tirem fotos dos alimentos e utilizem algoritmos de reconhecimento de imagem para identificar os itens e, posteriormente, fornecer informações nutricionais precisas. Isso simplifica o processo de entrada de dados e melhora a usabilidade, especialmente para aqueles que desejam registrar suas refeições de maneira rápida e conveniente.

4.4 INTEGRAÇÃO DE DISPOSITIVOS VESTÍVEIS

Outra tendência notável é a integração de aplicativos nutricionais com dispositivos vestíveis, como smartwatches e rastreadores de atividade física. Isso permite que os usuários obtenham uma visão mais completa de sua saúde, combinando dados de atividade física, contagem de passos e ingestão alimentar. A integração com dispositivos vestíveis pode melhorar a precisão das estimativas de gastos calóricos e promover uma abordagem holística para a saúde e o bem-estar.

4.5 ABORDAGENS DE PERSONALIZAÇÃO E RECOMENDAÇÃO

Alguns aplicativos nutricionais avançados incorporam algoritmos de personalização e recomendação, levando em consideração as preferências do usuário, restrições dietéticas e metas de saúde. Isso permite a criação de planos de refeições personalizados, sugestões de alimentos e recomendações para atingir objetivos específicos, como perda de peso ou ganho de massa muscular.

Em resumo, as tecnologias existentes e as abordagens anteriores para aplicativos de gerenciamento de informações nutricionais abrangem desde bancos de dados de alimentos até tecnologias inovadoras de reconhecimento de imagem e integração com dispositivos vestíveis. Essas abordagens refletem a evolução contínua do campo, impulsionada pela busca por soluções mais eficazes e acessíveis para o gerenciamento de informações nutricionais por parte

dos usuários. A compreensão dessas tecnologias existentes é fundamental para informar o desenvolvimento do aplicativo proposto neste trabalho.

5. DESENVOLVIMENTO DA MODELAGEM DO APLICATIVO

5.1 LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS

Os requisitos do sistema são uma forma objetiva das funcionalidades e procedimentos que o sistema deve ser capaz de atender às necessidades do cliente/usuário. Os requisitos devem ser definidos como duas categorias: funcionais e não funcionais. Os requisitos funcionais descrevem os comportamentos e funções exigidos pelo sistema. Os requisitos não funcionais descrevem critérios específicos que podem ser usados para avaliar a integridade do sistema, como desempenho, segurança e disponibilidade.

Foram adotadas as seguintes denominações para estabelecer a prioridade dos requisitos: essencial, importante e desejável.

5.1.1 REQUISITOS FUNCIONAIS

RF 01 – Cadastrar Usuário
Descrição: Esse requisito permite que o usuário efetue seu cadastro, como: e-mail, senha, data de nascimento, sexo, em seguida, adicionar os seguintes dados, altura, peso atual, meta de peso, qual nível de atividade física.
Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

RF 02 – Editar Cadastro
Descrição: O sistema deverá permitir com que o usuário edite seus dados depois de cadastrado no aplicativo.
Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

RF 03 – Efetuar Login

Descrição: Permite que os usuários possam acessar o sistema depois de ter efetuado seu cadastro.

Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

RF 04 – Recuperar Senha

Descrição: Caso do usuário não se recorde de sua senha o sistema deve enviar um e-mail para que o mesmo possa resetar sua senha.

Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

RF 05 – Efetuar Logout

Descrição: Permite que o usuário efetue a saída do sistema, precisando usar e-mail e senha para entrar novamente.

Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

RF 06 – Gerar Gráficos Personalizados

Descrição: Consultar as refeições diárias, semanal ou mensal através de gráficos.

Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

RF 07 – Cadastrar Refeições

Descrição: O usuário deve cadastrar suas refeições para posterior consulta, e geração de tabela nutricional.

Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

RF 08 – Visualizar Tela Inicial

Descrição: Na tela inicial ficará localizado todas as informações das refeições, com um menu à esquerda contendo submenus com as opções de gerar os gráficos, relatórios, e visualizar o histórico. Na parte inferior da aplicação o botão de abrir a câmera.

Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

RF 09 – Visualizar Histórico de Refeições

Descrição: Consultar histórico das refeições diárias, semanal ou mensal.

Prioridade: [ ] Essencial [X] Importante [ ] Desejável

RF 10 – Abrir Câmera IA

Descrição: O sistema utilizará a câmera traseira do smartphone para realizar o cálculo das calorias dos alimentos.

Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

RF 11 – Gerar Relatórios

Descrição: O sistema deve gerar um pequeno relatório com base nas opções desejado pelo usuário.

Prioridade: [ ] Essencial [X] Importante [ ] Desejável

5.1.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

RNF 01 – Desempenho:

Descrição: O aplicativo deve responder rapidamente às ações do usuário, com tempos de carregamento de páginas e resultados de pesquisa que não excedam 5 segundos; O sistema deve suportar um grande número de usuários simultaneamente sem degradação significativa do desempenho.

Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

RNF 02 – Segurança

Descrição: Os dados do usuário, incluindo informações pessoais e registros de refeições, devem ser armazenados de forma segura e protegidos contra acesso não autorizado; O aplicativo deve adotar práticas recomendadas de segurança, como criptografia de dados em repouso e em trânsito; A autenticação de usuário deve ser segura, com medidas contra ataques de força bruta e roubo de credenciais.

Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

RNF 03 – Usabilidade

Descrição: A interface de usuário deve ser intuitiva e amigável, com navegação simples e menus claros; Os elementos da interface do usuário devem ser de tamanho e disposição adequados para dispositivos móveis.

Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

RNF 04 – Tempo de Disponibilidade

Descrição: O aplicativo deve estar disponível para acesso 24 horas por dia, 7 dias por semana, com manutenções programadas minimamente impactantes ao usuário.

Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

RNF 05 – Conformidade com Regulamentações

Descrição: O aplicativo deve estar em conformidade com regulamentações de privacidade de dados, como o GDPR (Regulamento Geral de Proteção de Dados) para proteger informações pessoais dos usuários; Ele também deve cumprir regulamentações de saúde e nutrição relevantes, se aplicável à região em que será utilizado.

Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

RNF 06 – Backup e Recuperação de Dados

Descrição: O aplicativo deve realizar backups regulares dos dados dos usuários, permitindo a recuperação em caso de falhas ou perdas de dados.

Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

RNF 07 – Manutenção e Atualizações

Descrição: O aplicativo deve ser periodicamente atualizado para corrigir bugs, adicionar novas funcionalidades e se manter em conformidade com as mudanças regulatórias e tecnológicas.

Prioridade: [X] Essencial [ ] Importante [ ] Desejável

5.1.3 REGRAS DE NEGÓCIO

RN 01 – Regra de Autenticação

Descrição: Os usuários devem se autenticar com um nome de usuário ou endereço de e-mail válido e uma senha segura para acessar o aplicativo.

RN 02 – Regra de Dados Nutricionais Precisos

Descrição: As informações nutricionais dos alimentos exibidas no aplicativo devem ser provenientes de fontes confiáveis e precisas.

RN 03 – Regra de Privacidade de Dados

Descrição: O aplicativo deve proteger a privacidade dos dados do usuário, cumprindo regulamentações de proteção de dados, como o GDPR, quando aplicável.

5.2 DIAGRAMA DE CASO DE USO

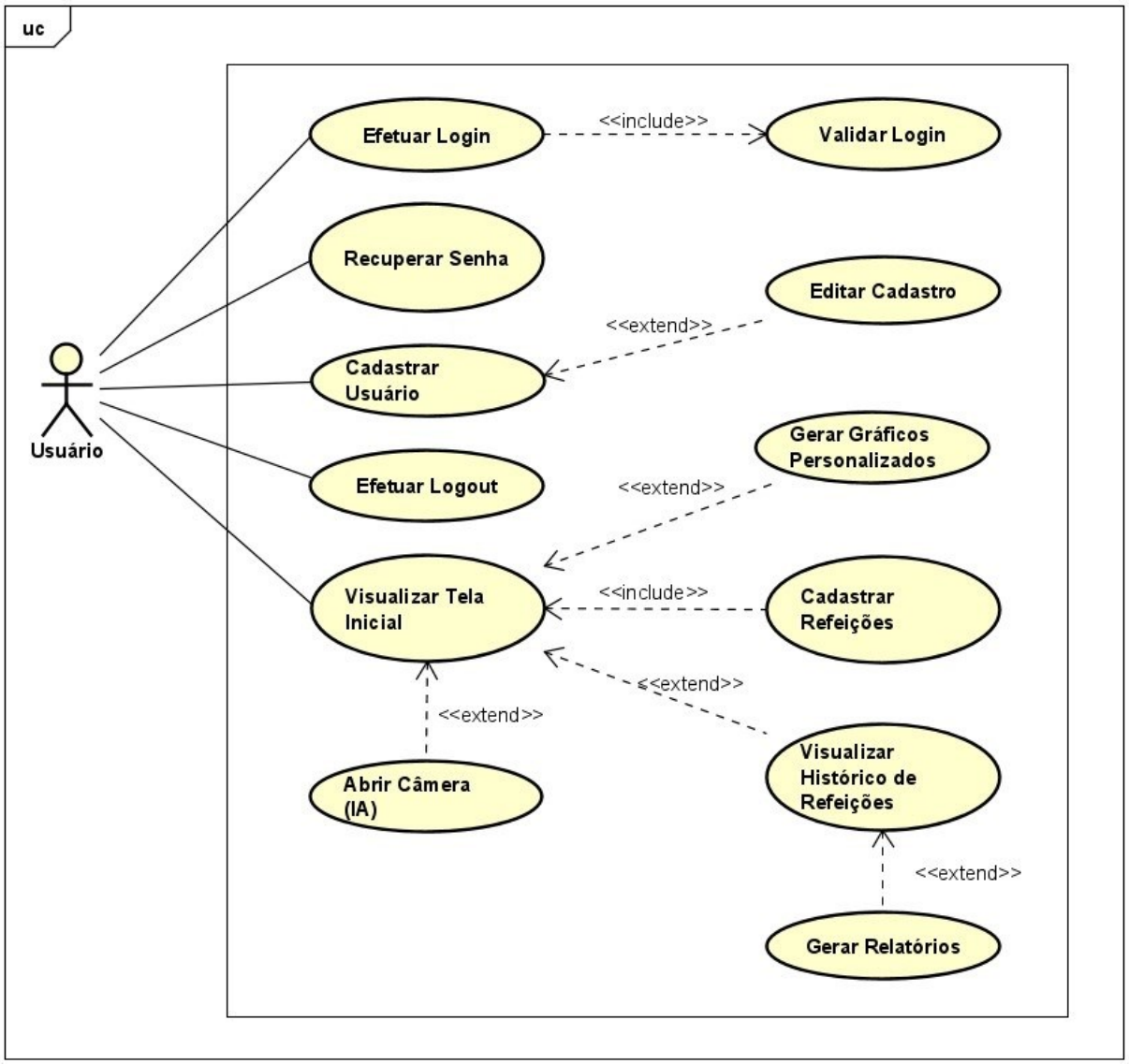

Figura 13: Diagrama de Caso de Uso. Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3 DOCUMENTO DE CASO DE USO

Caso de Uso 01 – Cadastrar Usuários	
Requisitos Atendidos	RF-01.
Atores	Usuário.
Pré-condição	Usuário com aplicativo e sem conta criada.
Cenário Principal	a) Usuário acessa tela de criação da conta. b) Usuário preenche todos os campos obrigatórios: nome, sexo, data de nascimento, usuário/e-mail e senha. c) Usuário confirma criação da conta.
Cenários Alternativos	a) (c) Usuário confirma a criação, mas não preencheu todos os campos obrigatórios. Então o aplicativo exibe mensagem de erro, solicitando preenchimento dos campos.
Pós-condição	Usuário criado no sistema.

Tabela 2: Caso de Uso 01 – Cadastrar Usuários. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso de Uso 02 – Editar Cadastrar	
Requisitos Atendidos	RF-01 e RF-02.
Atores	Usuário.
Pré-condição	Usuário já cadastrado no aplicativo.
Cenário Principal	a) Usuário acessa seu perfil e encontra um dado informa incorretamente. b) Usuário seleciona o campo que deseja alterar.
Cenários Alternativos	
Pós-condição	Cadastro atualizado com sucesso.

Tabela 3: Caso de Uso 02 – Editar Cadastrar. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso de Uso 03 – Recuperar Senha	
Requisitos Atendidos	RF-04.
Atores	Usuário.
Pré-condição	Usuário já cadastrado no aplicativo.
Cenário Principal	a) Usuário acessa a tela de recuperação de senha.

	b) Usuário informa seu usuário de acesso ao sistema. c) Usuário solicita recuperação de senha. d) Aplicativo envia e-mail com as instruções de recuperação para o usuário.
Cenários Alternativos	a) (c) Usuário solicita recuperação, mas informou um usuário não cadastrado. Aplicativo informa que não existe conta com aquele usuário.
Pós-condição	Senha recuperada com sucesso.

Tabela 4: Caso de Uso 03 – Recuperar Senha. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso de Uso 04 – Efetuar Login	
Requisitos Atendidos	RF-03 e RF-01.
Atores	Usuário.
Pré-condição	Usuário com conta já criada.
Cenário Principal	a) Usuário acessa tela de acesso a conta. b) Usuário preenche usuário e senha. c) Aplicativo direciona o usuário para sua tela principal.
Cenários Alternativos	a) (c) Usuário tenta acessar o sistema, mas informou o usuário ou a senha incorretamente. Aplicativo exibe mensagem de erro, solicitando revisão das informações inseridas. b) (b) Usuário não lembra sua senha. - Usuário inicia o processo de recuperação de senha clicando em “Esqueci minha senha”. c) (b) Usuário não possui usuário e senha. - Usuário inicia o processo de criação de conta clicando em “Cadastrar-se”.
Pós-condição	Usuário apto a acessar as funções do aplicativo.

Tabela 5: Caso de Uso 04 – Efetuar Login. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso de Uso 05 – Efetuar Logout	
Requisitos Atendidos	RF-05 e RF-01.
Atores	Usuário.
Pré-condição	Usuário com conta já criada e logado.
Cenário Principal	a) Usuário logado na tela inicial do aplicativo precisa desconectar da conta. b) Usuário acessa o perfil. c) Usuário efetua o logout da conta.
Cenários Alternativos	
Pós-condição	Usuário desconectado da conta.

Tabela 6: Caso de Uso 05 – Efetuar Logout. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso de Uso 06 – Visualizar Tela Inicial	
Requisitos Atendidos	RF-08, RF-03 e RF-01.
Atores	Usuário.
Pré-condição	Usuário com conta já criada e logado.
Cenário Principal	a) Usuário efetuou o login no sistema. b) Usuário com acesso aos recursos do sistema disponíveis na tela inicial do aplicativo.
Cenários Alternativos	
Pós-condição	Usuário logado e com acesso aos recursos da aplicação.

Tabela 7: Caso de Uso 06 – Visualizar Tela Inicial. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso de Uso 07 – Abrir Câmera IA	
Requisitos Atendidos	RF-10 e RF-08.
Atores	Usuário.
Pré-condição	Usuário com conta já criada e logado.
Cenário Principal	a) Usuário logado no sistema. b) Na tela inicial do aplicativo aciona a câmera IA para fazer o reconhecimento inteligente da refeição.
Cenários Alternativos	

Pós-condição	Usuário logado abre a câmera IA.

Tabela 8: Caso de Uso 07 – Abrir Câmera IA. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso de Uso 08 – Visualizar Histórico de Refeições	
Requisitos Atendidos	RF-09 e RF-08.
Atores	Usuário.
Pré-condição	Usuário com conta já criada e logado.
Cenário Principal	a) Usuário logado no sistema. b) Na tela inicial do aplicativo, o usuário consulta o histórico das refeições. c) O sistema exibe uma lista de refeições anteriores com informações nutricionais. d) O usuário pode selecionar uma refeição para visualização detalhada.
Cenários Alternativos	a) O usuário pode consultar o histórico das refeições diárias, semanal ou mensal.
Pós-condição	Usuário logado visualiza o histórico das suas refeições.

Tabela 9: Caso de Uso 08 – Visualizar Histórico de Refeições. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso de Uso 09 – Cadastrar Refeições	
Requisitos Atendidos	RF-07 e RF-08.
Atores	Usuário.
Pré-condição	Usuário com conta já criada e logado.
Cenário Principal	a) Usuário logado no sistema. b) Na tela inicial do aplicativo, o usuário cadastra suas refeições para posterior consulta, e geração de tabela nutricional.
Cenários Alternativos	a) Com as refeições cadastradas o usuário pode fazer os acompanhamentos do está sendo consumido e quantidade de calorias.
Pós-condição	Usuário logado cadastra as refeições no sistema.

Tabela 10: Caso de Uso 09 – Cadastrar Refeições. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso de Uso 10 – Gerar Relatórios	
Requisitos Atendidos	RF-11 e RF-08.
Atores	Usuário.
Pré-condição	Usuário com conta já criada e logado.
Cenário Principal	a) Usuário na tela principal do aplicativo, seleciona os parâmetros. b) O sistema deve gerar um pequeno relatório com base nas opções desejado pelo usuário.
Cenários Alternativos	
Pós-condição	Usuário seleciona as opções e o sistema entrega o relatório.

Tabela 11: Caso de Uso 10 – Gerar Relatórios. Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso de Uso 11 – Gerar Gráficos Personalizados	
Requisitos Atendidos	RF-06 e RF-08.
Atores	Usuário.
Pré-condição	Usuário com conta já criada e logado.
Cenário Principal	a) Usuário na tela principal do aplicativo, seleciona a opção de gerar gráficos. b) O usuário seleciona os parâmetros para que o sistema gere um gráfico personalizado, com base no seu uso. c) O usuário consultar as refeições diárias, semanal ou mensal através de gráficos.
Cenários Alternativos	
Pós-condição	Usuário seleciona os parâmetros e o sistema gera os gráficos.

Tabela 12: Caso de Uso 11 – Gerar Relatórios Personalizados. Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3 DIAGRAMA DE CLASSE

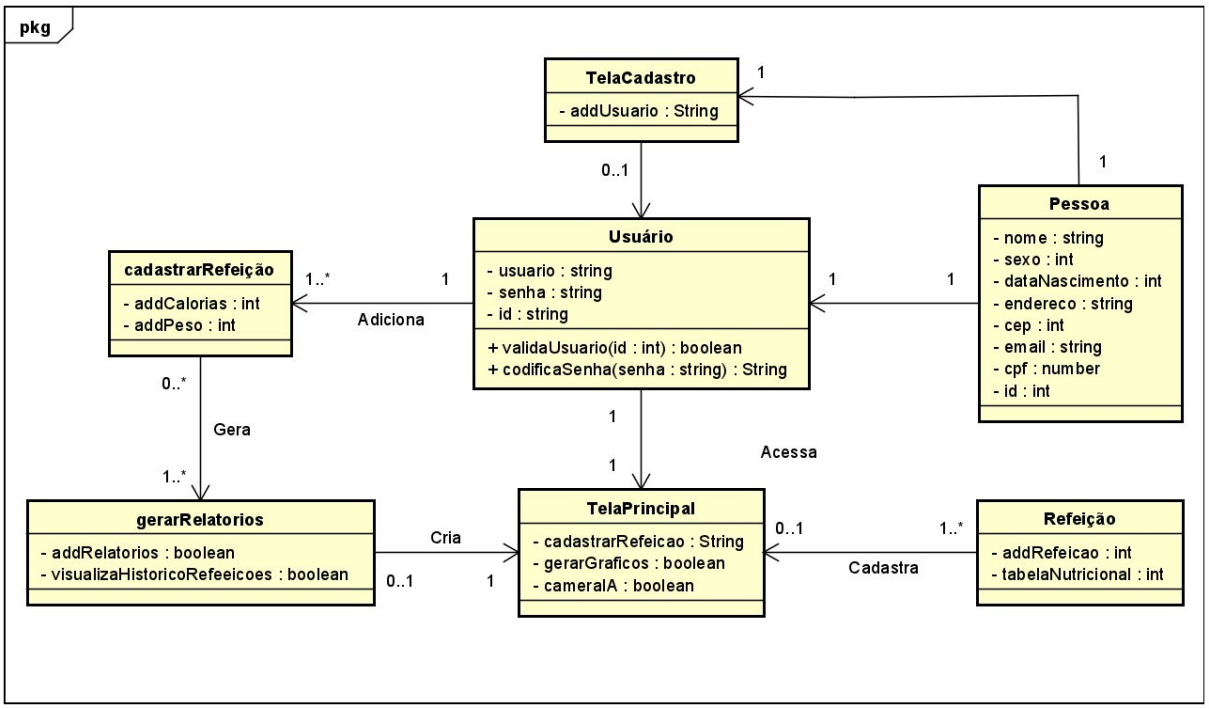

Figura 14: Diagrama de Classe. Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4 ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO

A criação da modelagem do aplicativo para gerenciamento de informações nutricionais dos alimentos envolve uma série de etapas estruturadas para garantir a eficácia, funcionalidade e precisão do aplicativo.

- **Definição de Requisitos:**

- Identificação clara dos requisitos funcionais e não funcionais do aplicativo com base nos objetivos do projeto.

- Entrevistas com potenciais usuários para entender suas necessidades e expectativas em relação ao aplicativo.

- Documentação detalhada dos requisitos, incluindo funcionalidades essenciais, fluxos de trabalho e casos de uso.

- **Pesquisa de Dados Nutricionais:**

- Seleção de fontes confiáveis de dados nutricionais, como bancos de dados de alimentos reconhecidos e fontes governamentais.

- Desenvolvimento de um processo de coleta e atualização de dados para manter as informações nutricionais do aplicativo precisas e atualizadas.

- **Design da Arquitetura:**

- Definição da arquitetura de software do aplicativo, incluindo componentes principais, estrutura de banco de dados e fluxos de dados.

- Decisões sobre a plataforma móvel (iOS, Android) e as tecnologias de desenvolvimento a serem utilizadas.

- **Prototipação e Wireframing:**

- Criação de protótipos e wireframes de interface do usuário para visualizar o layout e a estrutura do aplicativo.

- Iterações e refinamentos com base em testes de usabilidade e feedback de usuários.

- **Desenvolvimento de Funcionalidades:**

- Implementação das funcionalidades do aplicativo de acordo com os requisitos definidos.

- Desenvolvimento de recursos-chave, como entrada de alimentos, rastreamento de refeições, pesquisa de alimentos, cálculos nutricionais e personalização de dietas.

- **Testes e Validação:**

- Realização de testes de qualidade, incluindo testes de unidade, testes de integração e testes de usabilidade.

- Identificação e correção de bugs e problemas de desempenho.

- Validação das informações nutricionais do aplicativo em comparação com fontes externas confiáveis.

- **Integração de Recursos Avançados:**

- Implementação de recursos avançados, como reconhecimento de imagem de alimentos, integração com dispositivos vestíveis e algoritmos de recomendação personalizada, se aplicável.

- **Avaliação de Segurança e Privacidade:**

- Análise de segurança para proteger os dados pessoais dos usuários.

- Garantia de conformidade com regulamentações de privacidade de dados, como o GDPR.

- **Testes Beta:**

- Realização de testes beta com um grupo seleto de usuários para obter feedback adicional.

- Ajustes com base no feedback dos testadores beta.

- **Documentação e Treinamento:**

- Preparação de documentação abrangente, incluindo manuais de usuário e guias de solução de problemas.

- Treinamento da equipe de suporte para auxiliar os usuários com perguntas e problemas.

- **Lançamento e Monitoramento:**

- Lançamento do aplicativo nas lojas de aplicativos relevantes (App Store, Google Play).

- Estabelecimento de um sistema de monitoramento para coletar dados de uso e feedback contínuo dos usuários.

- **Manutenção e Atualizações:**

- Compromisso contínuo com a manutenção, correção de bugs e atualizações periódicas para garantir que o aplicativo permaneça eficaz e em conformidade com as mudanças regulatórias e tecnológicas.

- Essa metodologia abrangente garante que o desenvolvimento do aplicativo seja guiado por requisitos claros, tecnologias modernas e práticas de segurança e privacidade, proporcionando uma experiência eficiente e confiável para os usuários em sua busca por informações nutricionais precisas e acessíveis.

6. TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho representa algumas etapas no desenvolvimento do aplicativo móvel de gerenciamento de informações nutricionais dos alimentos, mas há muitos caminhos futuros a serem explorados.

O aplicativo poderia evoluir para oferecer recomendações nutricionais altamente personalizadas. Isso envolveria o uso de algoritmos de aprendizado de máquina para analisar os hábitos alimentares e preferências do usuário, bem como os dados de saúde pessoais, para fornecer orientações nutricionais sob medida.

Uma expansão natural seria permitir que os usuários compartilhassem seus dados e históricos com profissionais de saúde, como nutricionistas e médicos, para obter orientações mais especializadas e personalizadas. Isso poderia melhorar o acompanhamento de dietas específicas para condições de saúde individuais.

O aprimoramento contínuo da interface de usuário e da experiência do usuário é essencial para manter os usuários envolvidos e satisfeitos. Novos designs, melhorias na usabilidade e personalização da interface podem ser explorados.

6.1 RESULTADOS OBTIDOS

O aplicativo tem o potencial de impactar positivamente a saúde dos usuários, fornecendo informações úteis para tomar decisões alimentares mais conscientes e promovendo uma alimentação equilibrada.

Os resultados obtidos até agora estabelecem uma sólida base para futuros desenvolvimentos. O projeto está posicionado para continuar a evoluir, incorporando inovações tecnológicas, integrando mais fontes de dados nutricionais e expandindo suas funcionalidades para atender às necessidades em constante mudança dos usuários.

Em resumo, os resultados alcançados até o momento são promissores e representam uma etapa importante na jornada de desenvolvimento deste aplicativo. Com um compromisso contínuo com a melhoria e a inovação, espera-se que o aplicativo continue a crescer e a contribuir positivamente para a saúde e o bem-estar dos usuários.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou abordar a crescente demanda por informações nutricionais precisas e acessíveis, bem como a necessidade de ferramentas práticas que auxiliem os indivíduos na tomada de decisões alimentares mais informadas e saudáveis. Uma das principais contribuições deste trabalho foi a ênfase na precisão das informações nutricionais. A integração com fontes confiáveis de dados nutricionais e a validação rigorosa dos dados garantem que os usuários tenham acesso a informações confiáveis sobre os alimentos que consomem. Além disso, a incorporação de recursos avançados, como o reconhecimento de imagem de alimentos e a personalização de dietas, tornam o aplicativo mais acessível e útil para um público diversificado.

O desenvolvimento do aplicativo também abordou considerações importantes de segurança e privacidade de dados, garantindo a proteção das informações pessoais dos usuários em conformidade com regulamentações relevantes. Por fim, é importante destacar que o desenvolvimento de um aplicativo móvel é um processo contínuo e dinâmico. O lançamento do aplicativo nas lojas de aplicativos é apenas o começo, pois a manutenção e as atualizações periódicas são essenciais para atender às mudanças regulatórias, tecnológicas e às necessidades em constante evolução dos usuários.

Este trabalho representa um passo importante na direção de promover escolhas alimentares mais saudáveis, fornecendo aos usuários uma ferramenta eficaz para o gerenciamento de informações nutricionais. Além disso, serve como base para pesquisas futuras e desenvolvimentos na área de saúde e nutrição digital. O aplicativo modelado aqui tem o potencial de contribuir significativamente para a promoção do bem-estar e da qualidade de vida da população, capacitando os indivíduos a adotarem uma abordagem mais consciente e informada em relação à sua alimentação.

REFERÊNCIAS

STUNKARD, A.J. **Factores determinantes de la obesidad: opinión actual, In: La obesidade em la pobreza: um nuevo reto para la salud pública.** Washington DC: Organización Panamericana de laSalud, p. 28. n. 576, 2000. Disponível em: http://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=documentos-2013&alias=439-la-obesidad-en-la-pobreza-esp&Itemid=599. Acesso setembro de 2022.

PEREIRA, L.O.; FRANCISCHI, R.P.; LANCHA, A.H. **Obesidade: hábitos nutricionais, sedentarismo e resistência à insulina.** Departamento de Bioquímica do Instituto de Biologia da Unicamp e Departamento de Biodinâmica da Escola de Educação Física e Esporte da. Arq Bras Endocrinol Metab vol.47 no.2 São Paulo Apr. 2003. Disponível em: https://goo.gl/vPM3z6. Acesso em setembro de 2022.

COUTINHO, V.F.; SILVA, A.S.; AZEVEDO, C.H. **Análise do teor de sódio em molhos de tomate Industrializados: um alerta para hipertensão.** Universidade Gama Filho, 15 de junho de 2015. Disponível em: http://www.revista.saolucas.edu.br/index.php/resc/article/view/524/PDF. Acesso em setembro de 2022.

ANVISA, **Rotulagem Nutricional Obrigatória, Manual de orientação aos consumidores, Educação para o consumo saudável.** Ministério da Saúde, Brasília – DF, 2008. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/396679/manual_consumidor.pdf/e31144d3-0207-4a37-9b3b-e4638d48934b. Acesso em outubro de 2022.

A influência da tecnologia na alimentação. Foodbiz. 2022. Disponível: https://foodbizbrasil.com/negocios/tecnologia-na-alimentacao/. Acesso em novembro de 2022.

ANVISA, **Rótulos de alimentos: orientações ao consumidor.** Biblioteca Virtual em Saúde, Dicas de Saúde. 2011. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/dicas/246_rotulos_alimentos.html. Acesso em novembro de 2022.

HARADA, Eduardo. **7 ferramentas online gratuitas para criar diagramas UML**. Profissionais TI. 2018. Disponível em: https://www.profissionaisti.com.br/7-ferramentas-online-gratuitas-para-criar-diagramas-uml/. Acesso em: novembro de 2022.

Wikipédia. **Ferramentas de modelagem.** 2022. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ferramentas_de_Modelagem. Acesso em novembro de 2022.

MYFITNESSPAL, INC. **MyFitnessPal.** Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.myfitnesspal.android&hl=pt_BR. Acesso em outubro de 2022.

CALORIE-COUNT BY CRONOMETER, INC. **Cronometer Software** Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cronometer.android.gold. Acesso em outubro de 2023.

YAZIO – CONTADOR DE CALORIAS, **YAZIO**. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.yazio.android. Acesso em outubro de 2023.

FRANÇA, Anderson. FÁTIMA, Naiana. NUTRINFO - **APLICATIVO DE INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS** – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/54081/TCC%20-%20Nutrinfo.pdf;jsessionid=B0BED42A1550EF02F36C07B78DE07E72?sequence=1>. Acesso em setembro de 2023.

RICARDO, Gabriel. **DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA AUXÍLIO NO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO A DISTÂNCIA** – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2019. Disponível em: < https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/5947/TCC%20Gabriel%20Ricardo%20Tubias%20Rocha.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em setembro de 2023.