



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

KAÍKE DIAS MIRANDA

**NUTRI+: uma solução para o acompanhamento nutricional com suporte ao
atendimento remoto**

TERESINA, PIAUÍ
2025

KAÍKE DIAS MIRANDA

NUTRI+: uma solução para o acompanhamento nutricional com suporte ao atendimento remoto

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. M^º. Ely da Silva Miranda

TERESINA, PIAUÍ
2025

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

Miranda, Kaike Dias

M672n Nutri+ : uma solução para acompanhamento nutricional com suporte a atendimento remoto / Kaike Dias Miranda. - 2025.
90 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, 2025.

Orientador : Prof Me. Ely da Silva Miranda .

1. Acompanhamento nutricional . 2. Atendimento remoto. 3. Saúde digital .
4. Telemedicina. I.Título.

CDD - 004.21

Elaborado por Maria Rosismar Farias CRB 3/631

KAÍKE DIAS MIRANDA

NUTRI+: uma solução para o acompanhamento nutricional com suporte ao atendimento remoto

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Aprovada em 13 de Fevereiro de 2025.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. M^e. Ely da Silva Miranda(Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. M^e. Fernando Castelo Branco Gonçalves Santana
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Thiago Thiago Alves Elias da Silva
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

TERESINA, PIAUÍ
2025

Dedico este projeto a todos os professores que me influenciaram na minha trajetória.
Em especial ao professor Ely Miranda, meu orientador, com quem compartilhei minhas
dúvidas e angústias a respeito do tema.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, que me concedeu força e sabedoria nos momentos em que mais precisei. Agradeço também à minha família, cujo apoio foi essencial para que eu chegasse até aqui. Por fim, expresso minha gratidão aos professores e servidores do IFPI, Campus Teresina Central, que, direta ou indiretamente, contribuíram significativamente para a conquista deste resultado.

*Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito.
Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes.*
Martin Luther King

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de acompanhamento nutricional voltado tanto para nutricionistas quanto para pacientes, com o objetivo de melhorar a adesão às orientações nutricionais e facilitar o acompanhamento remoto. A plataforma proposta inclui um aplicativo mobile e uma interface web, permitindo que o nutricionista gerencie os planos alimentares e monitoramentos, enquanto o paciente pode acessar suas orientações nutricionais e registrar refeições de maneira prática e eficiente. O sistema foi projetado para atender às demandas da era digital, onde o uso de dispositivos móveis é crescente e já faz parte do cotidiano da maioria das pessoas. A pesquisa destaca a importância de ferramentas tecnológicas para o fortalecimento da relação entre o paciente e o nutricionista, especialmente após a popularização do atendimento remoto, regulamentado durante a pandemia de COVID-19. Portanto, o projeto visa não apenas modernizar o atendimento nutricional, mas também aumentar a adesão dos pacientes a planos alimentares, contribuindo para a promoção da saúde e bem-estar.

Palavras-chaves: acompanhamento nutricional; atendimento remoto; saúde digital; telemedicina; aplicativos móveis;

ABSTRACT

This work presents the development of a nutritional monitoring system aimed at both nutritionists and patients, with the objective of improving adherence to nutritional guidelines and facilitating remote monitoring. The proposed platform includes a mobile application and a web interface, allowing nutritionists to manage meal plans and monitoring, while patients can access their nutritional guidelines and log meals in a practical and efficient manner. The system was designed to meet the demands of the digital age, where the use of mobile devices is increasing and has become part of everyday life for most people. The research highlights the importance of technological tools for strengthening the relationship between patient and nutritionist, especially after the popularization of remote care, which was regulated during the COVID-19 pandemic. The project aims not only to modernize nutritional care but also to increase patient adherence to meal plans, contributing to the promotion of health and well-being.

Keywords: nutritional monitoring; remote care; digital health; telemedicine; mobile applications;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – WebDiet.	20
Figura 2 – Dietbox.	20
Figura 3 – Macros.	21
Figura 4 – Fatsecret.	21
Figura 5 – TecnoNutri.	22
Figura 6 – MyFitnessPal.	22
Figura 7 – Trello.	26
Figura 8 – Jira.	26
Figura 9 – Asana.	27
Figura 10 – Backlog do produto	28
Figura 11 – Ciclo de vida do sprint	29
Figura 12 – Figma.	30
Figura 13 – Exemplo de um diagrama de classes.	31
Figura 14 – Exemplo de um diagrama de casos de uso.	32
Figura 15 – Exemplo de um diagrama de sequência.	33
Figura 16 – Exemplo de um diagrama de implantação.	33
Figura 17 – TypeScript + Vue.js.	35
Figura 18 – Quasar Framework.	35
Figura 19 – Spring Boot.	37
Figura 20 – Supabase.	37
Figura 21 – Dart e Flutter.	38
Figura 22 – Diagrama de casos de uso.	42
Figura 23 – Diagrama de classes.	44
Figura 24 – Diagrama de implantação.	46
Figura 25 – Diagrama de sequência (Cadastro de Nutricionista).	47
Figura 26 – Diagrama de sequência (Login).	48
Figura 27 – Diagrama de arquitetura da aplicação.	49
Figura 28 – Gráfico de performance do endpoint de login.	55
Figura 29 – Gráfico de performance da busca por orientações nutricionais.	56
Figura 30 – Gráfico de performance do endpoint de buscar refeições.	56
Figura 31 – Sprint 1.	57
Figura 32 – Sprint 2.	58
Figura 33 – Sprint 3.	59
Figura 34 – Sprint 4.	59
Figura 35 – Sprint 5.	60
Figura 36 – Sprint 6.	61

Figura 37 – Sprint 7.	61
Figura 38 – Tela de Login Web.	63
Figura 39 – Tela de Cadastro Web.	64
Figura 40 – Tela de Pacientes Web.	64
Figura 41 – Formulário para adicionar paciente.	65
Figura 42 – Formulário para editar as informações do paciente.	65
Figura 43 – Pop-up para deletar paciente.	65
Figura 44 – Menu do paciente.	66
Figura 45 – Tela de cardápio.	66
Figura 46 – Tela de adicionar refeições.	67
Figura 47 – Formulário de anamnese.	67
Figura 48 – Formulário para adicionar uma pergunta.	68
Figura 49 – Formulário para editar uma pergunta.	68
Figura 50 – Pop-up para excluir uma pergunta.	68
Figura 51 – Tela de orientações nutricionais.	69
Figura 52 – Formulário para adicionar uma nova orientação nutricional.	69
Figura 53 – Formulário para editar uma orientação nutricional.	69
Figura 54 – Pop-up para excluir uma orientação nutricional.	69
Figura 55 – Tela de documentos.	70
Figura 56 – Pop-up para deletar um documento.	70
Figura 57 – Tela do diário alimentar.	71
Figura 58 – Registro alimentar.	71
Figura 59 – Registro alimentar.	71
Figura 60 – Tela de login no aplicativo.	72
Figura 61 – Tela de menu no aplicativo.	73
Figura 62 – Tela de cardápio no aplicativo.	73
Figura 63 – Tela de informações pessoais.	74
Figura 64 – Formulário no aplicativo.	74
Figura 65 – Diário alimentar no aplicativo.	75
Figura 66 – Orientações nutricionais no aplicativo.	75
Figura 67 – Tela de documentos no aplicativo.	76
Figura 68 – Tela de meta de consumo de água no aplicativo.	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicação).
CSS	Cascading Style Sheets (Folhas de Estilo em Cascata).
CRUD	Create, Read, Update, Delete, ou em português, Criar, Ler, Atualizar e Deletar.
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.
REST	Representational State Transfer, um estilo de arquitetura que define um conjunto de restrições para a criação de serviços web.
SDK	Software Development Kit, um conjunto de ferramentas e recursos que facilita a integração de funcionalidades específicas em um aplicativo.
UI	User Interface (Interface de usuário).

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
---	-------------

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	JUSTIFICATIVA	16
1.2	OBJETIVO GERAL	17
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	O ATENDIMENTO REMOTO NA ÁREA NUTRICIONAL	18
2.2	BENEFÍCIOS DO USO DE UM APLICATIVO DE ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL	19
2.3	TRABALHOS CORRELATOS	19
3	METODOLOGIA	25
3.1	FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO DE PROJETO	25
3.2	BACKLOG	28
3.3	SPRINTS	29
3.4	PROTOTIPAÇÃO	29
3.5	PRINCIPAIS DIAGRAMAS	30
3.6	FORMA DE VALIDAÇÃO COM CLIENTES	34
3.7	TECNOLOGIAS UTILIZADAS	34
3.7.1	Front-end	35
3.7.2	Back-end	36
3.7.3	Mobile	37
3.7.4	Considerações sobre as Escolhas Tecnológicas	38
4	RESULTADOS	40
4.1	APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE	40
4.2	MODELAGEM	41
4.2.1	Diagramas de casos de uso	41
4.2.2	Diagrama de classes	43
4.2.3	Diagrama de Implantação	45
4.2.4	Diagramas de Sequencia	46
4.3	ARQUITETURA DA APLICAÇÃO	48
4.4	API	50
4.4.1	Autenticação e autorização	50
4.4.2	Endpoints do nutricionista	50
4.4.3	Endpoints do cardápio	51

4.4.4	Endpoints das orientações nutricionais	51
4.4.5	Endpoints de documentos	52
4.4.6	Endpoints do formulário de anamnese	53
4.4.7	Endpoints da meta de consumo de água	54
4.4.8	Endpoints do diário alimentar	54
4.5	TESTES DE PERFORMANCE	55
4.6	BACKLOG E SPRINTS	57
4.7	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	61
4.8	INTERFACES IMPLEMENTADAS	63
5	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	77
	REFERÊNCIAS	78

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o uso de telefones celulares tem crescido de forma constante, com um número cada vez maior de pessoas adquirindo esses dispositivos, que por sua vez se tornaram praticamente indispensáveis na vida cotidiana. No fim de 2023, em torno de 5,6 bilhões de pessoas no mundo possuíam acesso a dispositivos móveis, o que corresponde a 69% da população mundial (GSMA, 2024). Esse crescimento expressivo reflete a importância dos dispositivos móveis na sociedade moderna, facilitando não apenas a comunicação, mas também o acesso a serviços essenciais, como educação, saúde e comércio eletrônico. Nesse contexto, a digitalização dos serviços de saúde se tornou uma prioridade, impulsionando o desenvolvimento da telemedicina e de novas abordagens tecnológicas.

A pandemia da COVID-19 acelerou significativamente o desenvolvimento e a adoção da telemedicina, evidenciando a necessidade de infraestrutura digital para garantir a continuidade dos serviços de saúde. Esse avanço permitiu a realização de consultas remotas, reduzindo a exposição de pacientes e profissionais de saúde a riscos de contaminação, além de otimizar a alocação de recursos médicos e ampliar o acesso a serviços de saúde em regiões de difícil alcance (1 †; 1, 2023). Apesar dos benefícios, a implementação da telemedicina ainda enfrenta desafios, como a necessidade de conectividade estável, a capacitação dos profissionais e a adaptação dos pacientes ao atendimento remoto.

Nesse cenário, surge a abordagem conhecida como mHealth (mobile Health), que se refere ao uso de dispositivos móveis para suporte à saúde, consolidando-se como uma tendência crescente. Aplicações nessa área já demonstram eficácia no tratamento de condições específicas, como a nutrição parenteral, o monitoramento de atletas de alto desempenho e o acompanhamento de pacientes com doenças crônicas, como a insuficiência renal (1 †; 1, 2023). Essas soluções não apenas proporcionam mais autonomia ao paciente, mas também permitem um acompanhamento mais eficiente por parte dos profissionais de saúde, garantindo que o suporte nutricional seja contínuo e personalizado.

No campo da nutrição, o uso desses dispositivos abre novas possibilidades para o acompanhamento nutricional à distância, permitindo que pacientes e profissionais mantenham um contato mais próximo e constante. Com o auxílio de aplicativos móveis, as orientações nutricionais podem ser consultadas de forma prática e imediata, auxiliando na superação de desafios relacionados à mudança de hábitos alimentares. Certamente, a modificação de hábitos alimentares exige um período de adaptação e o fortalecimento do vínculo entre o paciente e o processo de mudança, desafios que nem sempre são facilmente superados. Nesse sentido, uma grande parcela da

população enfrenta dificuldades em manter uma alimentação saudável, evidenciando a complexidade de modificar comportamentos alimentares e a importância de estratégias de apoio contínuo, como o uso de tecnologias móveis (FALKENHAIN *et al.*, 2022).

Diante dessas dificuldades, os aplicativos de acompanhamento nutricional têm se mostrado uma solução eficaz para auxiliar nesse processo. Ao oferecer suporte contínuo, lembretes personalizados e a possibilidade de registro de refeições, essas ferramentas digitais tornam o processo de adaptação mais acessível e menos desgastante. Dessa forma, as dificuldades enfrentadas pelos pacientes, como a falta de motivação e o esquecimento das orientações, podem ser mitigadas, facilitando a adesão ao plano alimentar e a adoção de hábitos saudáveis. Logo, a integração da tecnologia móvel no acompanhamento nutricional surge, assim, como uma solução promissora para fortalecer o vínculo entre paciente e nutricionista e melhorar os resultados do tratamento.

1.1 JUSTIFICATIVA

A crescente conscientização sobre saúde e a busca por hábitos alimentares mais saudáveis tornaram essencial a criação de um aplicativo que facilite o acompanhamento nutricional, permitindo a criação de dietas personalizadas e promovendo a análise do progresso dos pacientes. Este aplicativo visa atender às necessidades emergentes de uma sociedade preocupada com a saúde, oferecendo aos pacientes uma ferramenta digital para acessarem suas dietas, registrarem seu progresso diário e manterem uma comunicação eficaz com seus nutricionistas.

Embora seja possível realizar um acompanhamento nutricional sem o uso de tecnologias, a adesão à dieta e a mudança de hábitos alimentares tornam-se desafios consideráveis. Nesse contexto, um estudo publicado no *BMC Neurology* revelou que pacientes que não utilizam softwares de suporte ao acompanhamento nutricional têm maiores dificuldades em seguir a dieta, impactando negativamente a qualidade de vida e o sucesso do tratamento (WILLS A.M., 2019). Assim, este dado reforça a necessidade de integrar tecnologia ao acompanhamento nutricional, facilitando a adesão e o monitoramento de dietas.

Nesse sentido, o aplicativo propõe uma plataforma centralizada para os nutricionistas, possibilitando um acompanhamento remoto e personalizado dos pacientes. Assim, essa abordagem simplifica o trabalho dos profissionais, permitindo que eles dediquem mais tempo à criação de planos alimentares e à orientação individualizada. Com isso, o aplicativo contribui diretamente para a promoção de hábitos alimentares mais saudáveis, enquanto otimiza os processos internos dos nutricionistas.

A digitalização e o uso crescente de dispositivos móveis tornam o acesso remoto à saúde uma realidade cada vez mais comum. Com isso, os pacientes podem se conectar com seus nutricionistas a qualquer momento e de qualquer lugar, facilitando

o acompanhamento contínuo e personalizado. Além disso, o aplicativo permitirá a coleta e o armazenamento automatizado de dados, liberando os nutricionistas de tarefas administrativas e permitindo que se concentrem no que realmente importa: a personalização das dietas e o acompanhamento detalhado dos pacientes.

Portanto, ao integrar tecnologia à prática nutricional, o aplicativo não apenas melhora a adesão ao tratamento, mas também garante que os pacientes recebam a atenção necessária de forma contínua e eficiente. Em um contexto de crescente digitalização da saúde, o desenvolvimento deste aplicativo representa um avanço significativo na interseção entre nutrição e tecnologia, promovendo uma melhoria contínua na saúde e bem-estar dos pacientes.

1.2 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um aplicativo que melhore a interação entre nutricionistas e pacientes, promovendo uma nutrição eficaz e o bem-estar, através de recursos como planos alimentares personalizados e registro de progresso.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Facilitar o Acesso às Dietas Personalizadas:** Permitir que os pacientes acessem suas dietas personalizadas de forma rápida e conveniente por meio do aplicativo.
- **Promover o Registro, Acompanhamento e Análise do Progresso:** Capacitar os pacientes a registrar diariamente seu consumo alimentar, atividades físicas e outros hábitos relacionados à saúde, permitindo uma análise contínua do comportamento nutricional ao longo do tempo. Ao mesmo tempo, oferecer aos nutricionistas a capacidade de analisar esses registros.
- **Facilitar o Registro e Coleta de Informações do Paciente:** Implementar um formulário de anamnese no aplicativo, permitindo que os pacientes forneçam informações sobre seu histórico de saúde, hábitos alimentares, preferências e outras informações que o nutricionista considerar relevante.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, são explorados os fundamentos teóricos que sustentam a prática e a eficácia do atendimento remoto na área nutricional, bem como o impacto e os benefícios do uso de aplicativos para acompanhamento nutricional. O objetivo é fornecer uma compreensão aprofundada das tecnologias e abordagens contemporâneas no campo da nutrição, destacando como a telemedicina e as ferramentas digitais transformam o atendimento e a gestão da saúde nutricional.

Além disso, o capítulo apresenta uma análise de trabalhos correlatos, focando em aplicativos e soluções existentes para atendimento online que funcionam como concorrentes ou referências para o desenvolvimento do aplicativo proposto. Essa análise inclui uma comparação das funcionalidades, características e impactos desses aplicativos, oferecendo uma visão crítica sobre o posicionamento e a diferenciação do novo aplicativo no mercado. Assim, a fundamentação teórica não só estabelece a base para a compreensão das práticas e tecnologias envolvidas, mas também proporciona uma visão sobre as tendências atuais e a competição no setor.

2.1 O ATENDIMENTO REMOTO NA ÁREA NUTRICIONAL

A telemedicina, que emprega avanços tecnológicos para prestar serviços de saúde à distância, surgiu como uma abordagem inovadora para melhorar a acessibilidade de serviços de saúde de alta qualidade, particularmente em regiões que são atendidas de forma inadequada. (ELENDU; EGBUNU,). Durante a pandemia de COVID-19, a utilização da telemedicina se expandiu significativamente em vários domínios clínicos, entre eles está a área nutricional. Em decorrência disso, no dia 18 de março de 2020, por meio da Resolução nº 646, o Conselho Federal de Nutricionistas (CFN) aprovou que os profissionais da nutrição efetuassem seus atendimentos de forma remota (ALVES T. C. H. S., 2020).

A implementação do atendimento remoto na nutrição exigiu adaptações significativas tanto por parte dos profissionais quanto dos pacientes. Inicialmente, os nutricionistas tiveram que adaptar suas práticas e protocolos para a realização de consultas virtuais, ajustando a forma como realizam avaliações nutricionais e interação com os pacientes. Isso inclui o desenvolvimento de novas estratégias para coleta de informações, como a utilização de questionários online e ferramentas de rastreamento de hábitos alimentares.

Adicionalmente, os profissionais passaram a utilizar plataformas digitais para o compartilhamento de materiais educativos e planos alimentares personalizados. Por outro lado, os pacientes também enfrentaram a necessidade de se familiarizar com

essas novas tecnologias e garantir a adequação dos dispositivos utilizados para as consultas virtuais. A Resolução nº 646 do CFN foi fundamental para regulamentar e formalizar essas práticas, garantindo que o atendimento remoto seguisse padrões éticos e técnicos estabelecidos (ALVES T. C. H. S., 2020).

2.2 BENEFÍCIOS DO USO DE UM APLICATIVO DE ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL

Uma aplicação voltada para o acompanhamento nutricional é benéfico tanto para profissionais da nutrição quanto para indivíduos em busca de melhorar sua qualidade de vida, atingir o peso ideal ou alcançar outros objetivos relacionados a uma alimentação saudável. Nesse sentido, para os profissionais da nutrição, a aplicação oferece diversas facilidades no seu cotidiano, como a capacidade de monitorar o progresso dos pacientes e identificar dificuldades na adesão à dieta prescrita. Outrossim, para os pacientes o aplicativo proporciona acesso fácil e contínuo às orientações nutricionais, possibilitando que consultem suas recomendações a qualquer momento, desde que tenham acesso ao seu telefone celular. Logo, essa conveniência facilita a adesão ao plano alimentar e contribui para a obtenção de melhores resultados na gestão da saúde e bem-estar (SHIMA *et al.*, 2022).

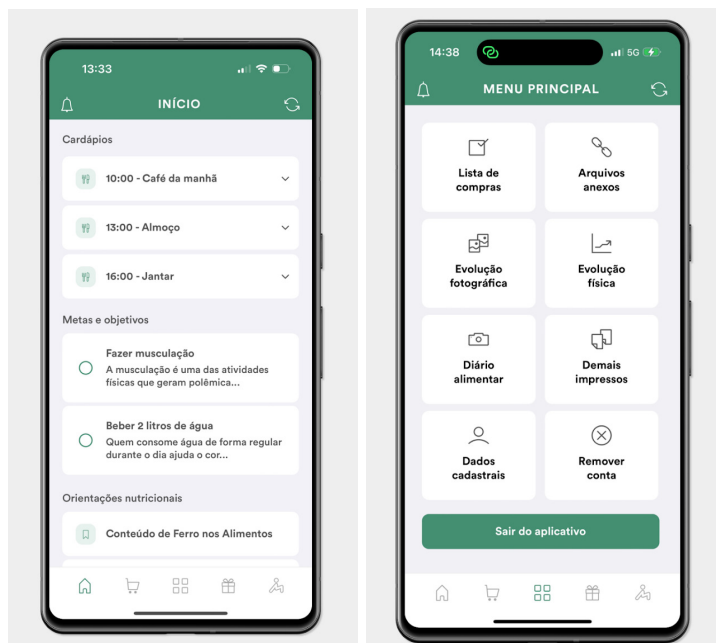
Além disso, a utilização de um aplicativo para acompanhamento nutricional proporciona ao nutricionista a oportunidade de manter um contato mais próximo com o paciente. Isso facilita a resolução de dúvidas, a oferta de dicas e o incentivo contínuo para que o paciente permaneça focado em seus objetivos. Dessa forma, a facilidade de comunicação proporcionada pelo aplicativo representa uma estratégia eficaz para fortalecer a relação entre o profissional de saúde e o paciente, tornando a interação mais dinâmica e descontraída.

2.3 TRABALHOS CORRELATOS

A seleção dos trabalhos comparados no presente estudo foi cuidadosamente planejada visando estabelecer uma análise abrangente e relevante para o contexto do aplicativo proposto. Foram pré-selecionados os 6 aplicativos abaixo:

- **WebDiet:** O *WebDiet* é um software nutricional desenvolvido para nutricionistas, com o objetivo de otimizar o processo de acompanhamento dos pacientes. A plataforma oferece ferramentas para a criação e gestão de planos alimentares personalizados, acompanhamento do progresso dos pacientes e análise detalhada dos dados nutricionais.

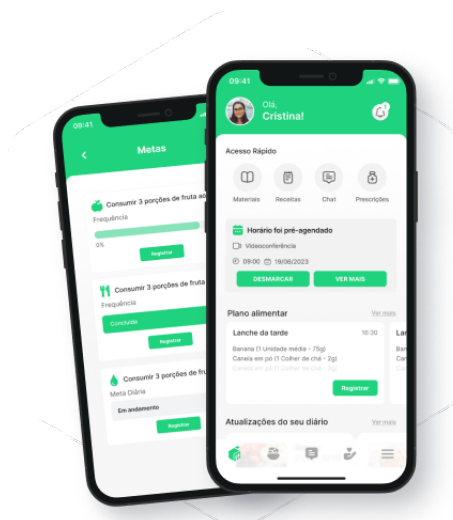
Figura 1 – WebDiet.



Fonte: <<https://webdiet.com.br/>>

- **Dietbox:** O *Dietbox* é um software projetado para nutricionistas que, além de fornecer ferramentas para o acompanhamento nutricional dos pacientes, também oferece funcionalidades para a gestão do consultório.

Figura 2 – Dietbox.

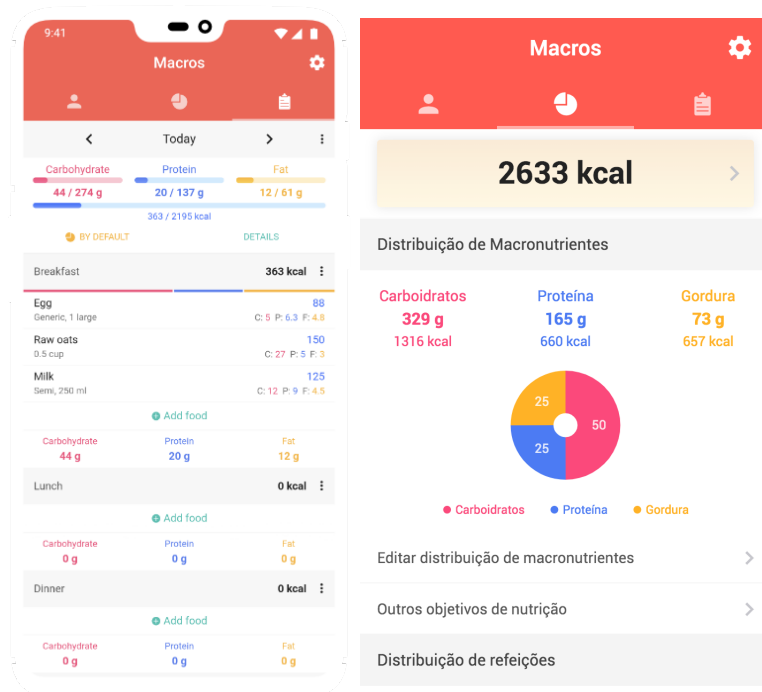


Fonte: <<https://dietbox.me/pt-BR>>

- **Macros:** O *Macros* é um aplicativo que serve como contador de calorias e planejador de refeições. Ele permite que os usuários registrem suas refeições,

verifiquem a ingestão de macronutrientes e planejem futuras refeições com base nos dados nutricionais coletados.

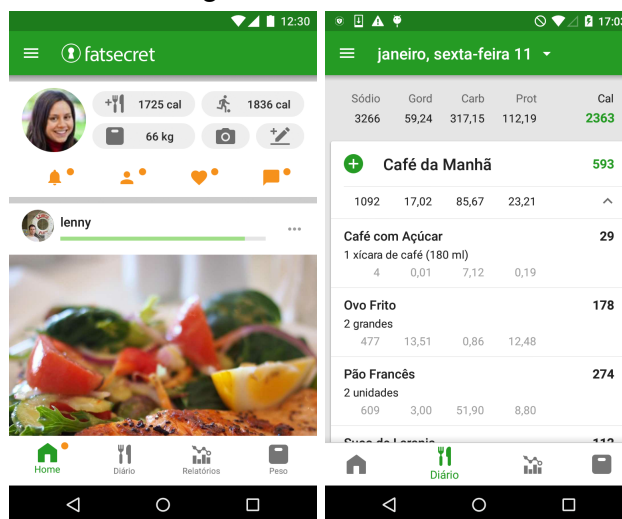
Figura 3 – Macros.



Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.josmantek.macros&hl=pt_BR>

- **FatSecret:** O *FatSecret* é um aplicativo de rastreamento de dieta e exercícios gratuito, que oferece um diário de alimentos, uma comunidade para suporte e um banco de dados de alimentos e receitas.

Figura 4 – Fatsecret.



Fonte: <<https://www.pggyer.com/apk/pt/apk/com.fatsecret.android>>

- **TecnoNutri:** O *Tecnonutri* é um aplicativo de nutrição que oferece planos alimentares personalizados e ferramentas para monitorar a dieta e a ingestão de nutrientes.

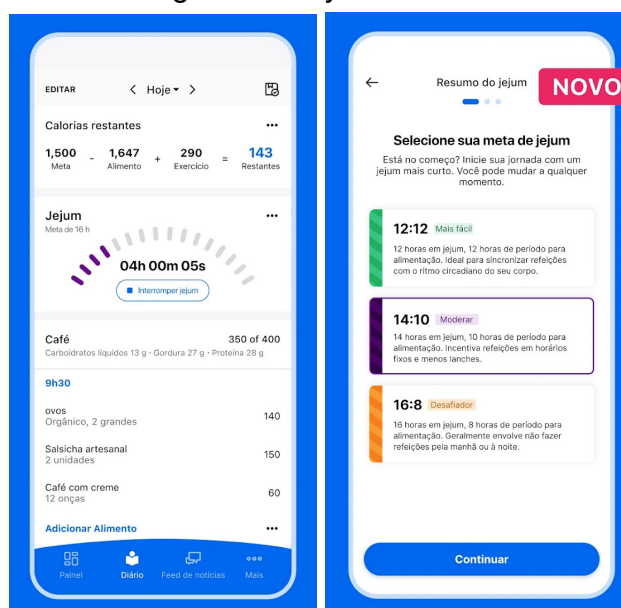
Figura 5 – TecnoNutri.



Fonte: <<https://www.fatsecret.com.br/>>

- **MyFitnessPal:** o *MyFitnessPal* é um aplicativo que permite criar de exercícios, perda de peso, consumo de água e nutrição com receitas saudáveis e contador de macronutrientes.

Figura 6 – MyFitnessPal.



Fonte: <<https://www.myfitnesspal.com/pt>>

Optou-se por comparar os aplicativos WebDiet, Dietebox e Macros para comparação de funcionalidades com o projeto Nutri+ desenvolvido neste trabalho. A escolha

dos aplicativos WebDiet e Dietbox se justifica pela sua semelhança direta com o projeto em questão. Ambos os aplicativos têm como foco principal o acompanhamento nutricional com profissionais da área, fornecendo recursos para a criação de dietas personalizadas e o registro do progresso dos pacientes, características essenciais para o desenvolvimento do aplicativo em estudo. Além disso, a inclusão do aplicativo Macros enriquece a análise ao adicionar um concorrente indireto ao estudo. Embora o Macros não ofereça acompanhamento com nutricionistas, ele é relevante para o contexto da pesquisa por fornecer ferramentas para a criação de dietas personalizadas. Dessa forma, sua inclusão permite uma comparação mais ampla entre diferentes tipos de aplicativos voltados para a nutrição e o bem-estar.

Por outro lado, optou-se por não incluir aplicativos como FatSecret, Tecnonutri e MyFitnessPal, uma vez que estes apresentam funcionalidades semelhantes ao Macros, focando principalmente na contagem de calorias e no monitoramento do consumo alimentar, sem oferecer a interação direta com profissionais de nutrição. Assim, a seleção dos aplicativos comparados foi pautada na relevância para o objetivo da pesquisa, buscando abranger tanto concorrentes diretos quanto indiretos, a fim de proporcionar uma análise completa e significativa.

O Nutri+ se destaca entre os trabalhos apresentados por permitir que os usuários tenham uma liberdade maior no registro de refeições. Além disso, o aplicativo fornece lembretes para que o paciente se lembre de consumir água e registrar no aplicativo ao longo do dia, uma funcionalidade ausente em alguns dos trabalhos relacionados, como apresentado na Tabela 1. Esses lembretes são fundamentais para promover a hidratação adequada e garantir um acompanhamento mais completo dos hábitos alimentares dos usuários.

Tabela 1 – Tabela comparativa

Funcionalidades	WebDiet	Dietbox	Macros	Nutri+
Acompanhamento com nutricionista			55	
Variedade de formas para registrar as refeições	55	55		
Gestão de consultório	55		55	55
Criação de formulário de anamnese			55	
Registro do consumo de água ao longo do dia	55	55		

Fonte: De autoria própria

Com base na comparação realizada, é possível observar que o Nutri+ se destaca ao oferecer um conjunto de funcionalidades que buscam atender às necessidades específicas dos usuários e profissionais de nutrição. Evidentemente, a flexibilidade no registro de refeições e a inclusão de lembretes para hábitos saudáveis são aspectos que diferenciam o Nutri+ dos demais aplicativos analisados. Portanto, ao integrar de maneira eficaz o acompanhamento profissional com a autonomia do paciente, o Nutri+ busca preencher as lacunas identificadas nos aplicativos comparados, buscando trazer uma abordagem mais próxima das demandas atuais da área nutricional.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, serão apresentados os métodos, tecnologias e procedimentos que foram utilizados para o desenvolvimento do Nutri+. Assim, serão delineadas as abordagens e estratégias adotadas para alcançar os objetivos propostos de forma eficaz e coerente. Por meio desta seção, busca-se oferecer uma visão abrangente do caminho a ser seguido para cumprir os objetivos apresentados anteriormente e assegurar a confiabilidade e validade do trabalho a ser desenvolvido.

Antes de iniciar a criação do aplicativo, é necessário estabelecer uma metodologia de desenvolvimento clara e eficiente para evitar a ocorrência de atrasos, conflitos e retrabalho ao longo do processo. Dessa maneira, para este projeto, optou-se pelo Scrum, uma metodologia ágil consolidada e reconhecida no mercado por sua eficácia e habilidade em promover a organização. O Scrum destaca a eficácia relativa de suas práticas de gerenciamento de produto e técnicas de trabalho, permitindo melhorias contínuas no produto, na equipe e no ambiente de trabalho, baseando-se em três importantes pilares: transparência, inspeção e adaptação (SCHWABER KEN; SUTHERLAND, 2013).

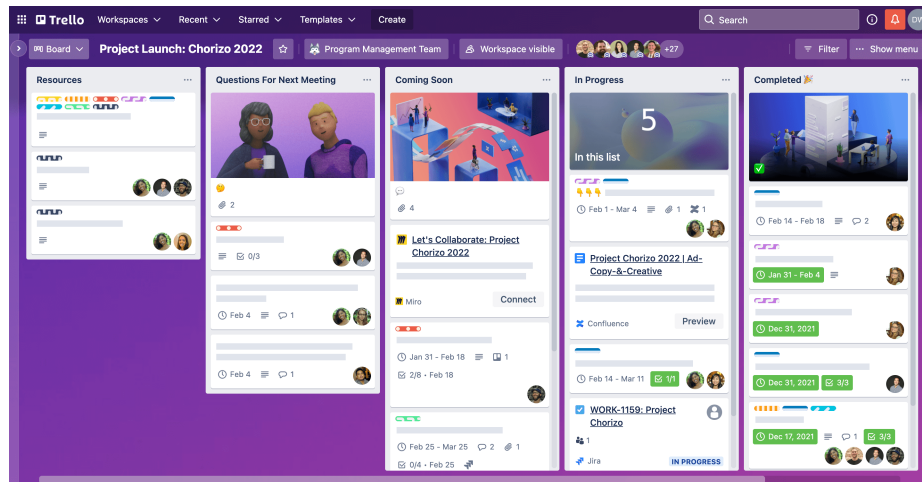
3.1 FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

De fato, tendo em vista o uso de uma metodologia ágil como o Scrum para o desenvolvimento de um projeto é importante que as tarefas a serem feitas sejam organizadas de maneira clara para que seja possível monitorar o andamento do progresso. Desse modo, é essencial que seja feito o uso de uma ferramenta de gerenciamento de projetos para executar essa função de grande importância da metodologia Scrum. Além disso, a ferramenta de gerenciamento de projetos facilita não apenas a criação e a atribuição de tarefas, mas também permite sua classificação com base em fatores como prioridade, tipo e urgência.

Em essência, a seleção de uma ferramenta de gerenciamento para o projeto envolve um processo de tomada de decisão a partir de uma variedade de opções de software, cada uma apresentando seu próprio conjunto de prós e contras. Consequentemente, três aplicações específicas foram identificadas para serem consideradas na execução deste projeto:

- **Trello:** O *Trello* é uma ferramenta de gerenciamento de projetos visual que utiliza quadros, listas e cartões para organizar tarefas de maneira intuitiva. Ideal para projetos simples e equipes pequenas, ele permite a colaboração através de checklists, etiquetas, comentários e anexos, facilitando a visualização do progresso de cada tarefa. dados nutricionais.

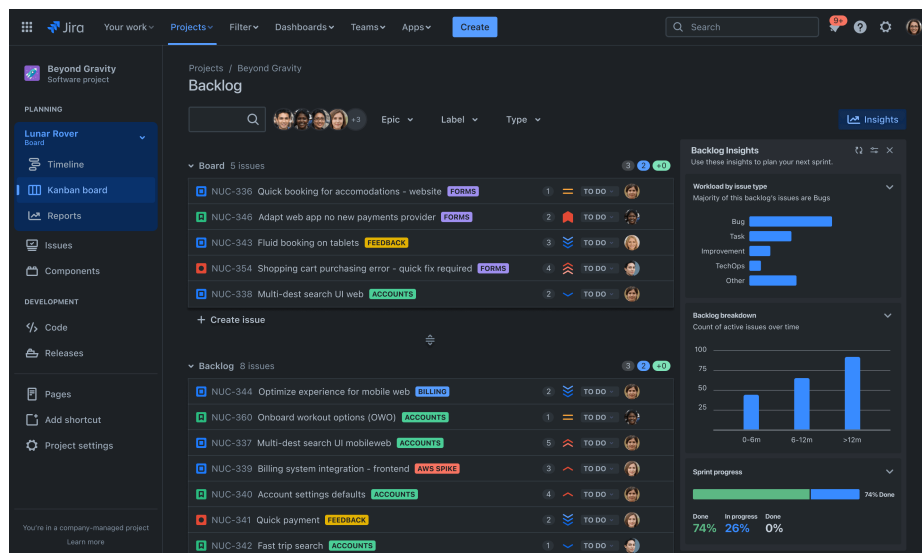
Figura 7 – Trello.



Fonte: <<https://trello.com>>

- **Jira:** O *Jira* é uma ferramenta de gerenciamento de projetos e rastreamento de problemas, amplamente utilizada por equipes de desenvolvimento de software. Focada em metodologias ágeis, como Scrum e Kanban, ele oferece funcionalidades robustas para planejamento de sprints, gerenciamento de backlogs e geração de relatórios detalhados, tornando-a ideal para projetos complexos.

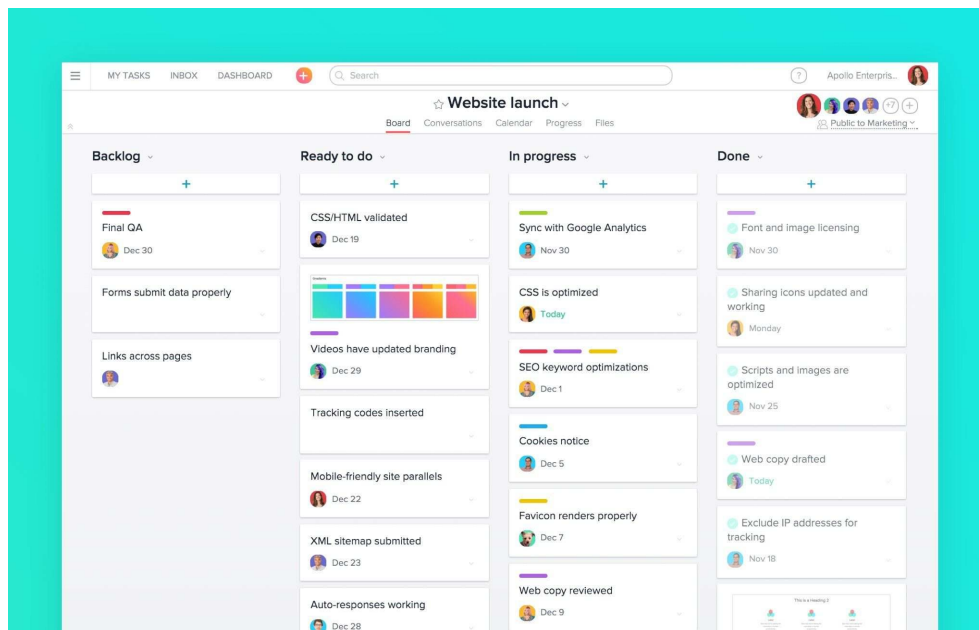
Figura 8 – Jira.



Fonte: <<https://www.atlassian.com/br/software/jira>>

- **Asana:** O *Asana* é uma plataforma de gerenciamento de projetos que permite a organização de tarefas e projetos com flexibilidade através de listas, quadros, calendários e cronogramas. Adequada para equipes de todos os tamanhos, o Asana facilita a colaboração e o acompanhamento do progresso com uma ampla gama de integrações e recursos personalizáveis.

Figura 9 – Asana.



Fonte: <<https://asana.com/>>

A tabela 2 fornece uma comparação detalhada das funcionalidades de cada uma das ferramentas apresentadas. Nesse contexto, para o desenvolvimento do Nutri+ a ferramenta de gerenciamento de projeto escolhida foi o *Trello*. Isso se deve em virtude a sua simplicidade, curva de aprendizado rápida e perfeita adaptação a metodologia scrum. Apesar de não ter sido adaptado especificamente para o desenvolvimento de software, o *Trello* foi considerado apropriado devido à sua eficácia em atender às principais necessidades de gerenciamento de projetos. Portanto, embora não seja a opção mais especializada ou profissional, o *Trello* fornece recursos essenciais para supervisionar e monitorar com eficiência o avanço do Nutri+.

Tabela 2 – Tabela comparativa das ferramentas de gerenciamento de projetos

Funcionalidades	Trello	Jira	Asana
Interface intuitiva e fácil de usar		55	
Adequado para metodologias ágeis			
Visualização em quadros/Kanban			
Curva de aprendizado rápida		55	
Custo benefício para pequenas equipes		55	

Fonte: De autoria própria

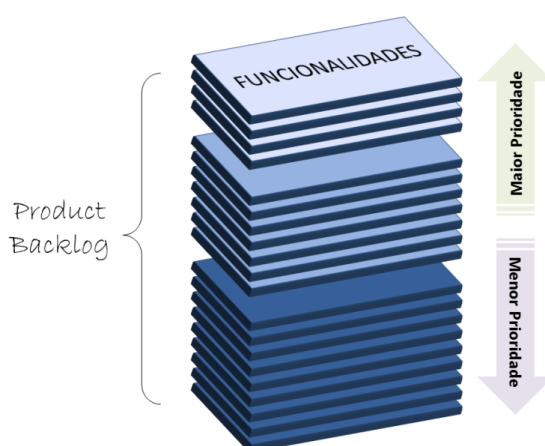
3.2 BACKLOG

No desenvolvimento de um projeto de software, o backlog representa uma lista prioritizada de funcionalidades, tarefas ou requisitos a serem implementados ao longo do tempo. Ele funciona como um repositório central de todas as demandas do projeto, incluindo novos recursos, melhorias, correções e outras atividades relacionadas ao desenvolvimento do sistema. O backlog se divide em diferentes categorias: o backlog do produto (Product Backlog) e o backlog da sprint (Sprint Backlog), que são utilizados em diferentes contextos durante o desenvolvimento do projeto.

Durante as fases iniciais do planejamento da aplicação, é imperativo priorizar o estabelecimento do backlog do produto, visto que ele ajuda a definir e priorizar as funcionalidades e requisitos do projeto. Nesse sentido, de acordo com Ken Schwaber e Jeff Sutherland no seu livro "O Guia do Scrum", o Product Backlog é uma lista meticulosamente organizada de todos os elementos essenciais para o produto, servindo como referência primária para quaisquer alterações a serem implementadas. Além disso, durante todo o processo de desenvolvimento, o Product Backlog evoluirá continuamente para identificar os aprimoramentos necessários para que o produto alcance maior adequação, competitividade e utilidade.

A criação do backlog do produto envolve uma etapa inicial de definição dos elementos a serem incluídos no backlog, seguida pela organização desses elementos na ordem apropriada, ranqueando-os por prioridade conforme ilustrado na figura 10. Desse modo, os itens do Backlog do Produto de ordem mais alta (topo da lista) devem ser mais claros e mais detalhados que os itens de ordem mais baixa, visto que eles serão os primeiros a serem implementados no desenvolvimento.

Figura 10 – Backlog do produto



Fonte:<<https://mindmaster.com.br/scrum/>>

A próxima etapa é a criação do Sprint Backlog, que consiste em um conjunto de itens do Product Backlog selecionados especificamente para o sprint, juntamente com o

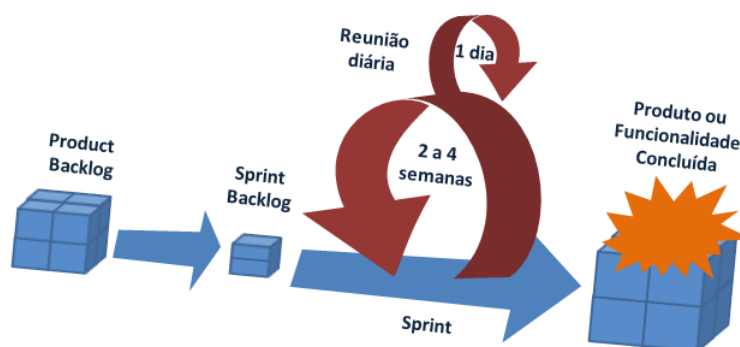
plano de entrega do incremento do produto (SCHWABER KEN; SUTHERLAND, 2013). Logo, o backlog da sprint é a previsão do time de desenvolvimento sobre as funcionalidades que estarão pontas no próximo incremento e o trabalho necessário para entregá-la.

3.3 SPRINTS

Após definir o backlog do sprint, se dá início à Sprint, sendo esta a principal prática do Scrum, que é definida como o período ou ciclo de tempo de execução de atividades, onde um incremento ou parte do produto é entregue com base na definição realizada no Backlog do Produto. Assim, ao final de cada Sprint, as demandas não entregues e defeitos que foram identificados no processo são adicionados novamente ao Backlog do Produto. Além disso, após o termino da Sprint é realizada a reunião de revisão da Sprint, onde a equipe revê os erros e acertos, evidenciando as lições aprendidas no ciclo (CARVALHO B; MELLO, 2012).

A Figura 11 ilustra a evolução temporal de uma Sprint, permitindo deduzir que a duração designada de uma Sprint normalmente varia de 2 a 4 semanas. Essa restrição decorre da afirmação de Ken Schwaber e Jeff Sutherland no seu livro "O Guia do Scrum" de que a duração das sprints não deve exceder um mês. Prolongar a duração do sprint além desse prazo pode levar a alterações no escopo do projeto, aumento dos riscos e aumento da complexidade do projeto. Além disso, as sprints devem ter uma duração consistente, sendo inviável fazer um sprint de uma semana e depois um de três semanas, pois assim não é possível estabelecer um ritmo de trabalho e determinar o que pode ser feito em determinado período (SUTHERLAND, 2014).

Figura 11 – Ciclo de vida do sprint



Fonte: <<https://mindmaster.com.br/scrum/>>

3.4 PROTOTIPAÇÃO

No desenvolvimento de software, a prototipação é uma etapa de suma importância, pois é através dessa fase que se valida a ideia, garantindo que as funcionalidades

planejadas atendem aos requisitos pré-estabelecidos. Assim, com a existência de um protótipo para o projeto, o trabalho do desenvolvedor torna-se mais eficiente, uma vez que ele não precisará se preocupar com o design da tela durante o desenvolvimento e dificilmente haverá a necessidade de retrabalho para adequar a interface à proposta do sistema. De acordo com Jakob Nielsen, cientista da computação e cofundador da *Nielsen Norman Group*, “estima-se que seja 100 vezes mais barato fazer mudanças antes de escrever qualquer código, do que aplicá-las após a implementação” (NIELSEN, 2003).

Nesse contexto, a prototipagem pode ser categorizada em três classificações distintas - baixa, média e alta fidelidade - que se apoiam sinergicamente durante toda a progressão da fase de desenvolvimento, cada uma atendendo aos diversos requisitos e objetivos do empreendimento. Dentro da trajetória de prototipagem do Nutri+, os protótipos criados abrangiam versões de baixa e alta fidelidade, em que o modelo de baixa fidelidade foi aproveitado para exploração de ideias, enquanto o modelo de alta fidelidade foi formulado para autenticar a interface e os aspectos operacionais da aplicação em um nível de complexidade mais sofisticado e autêntico, facilitando o aprimoramento do produto final. Por conseguinte, na criação dos protótipos de alta fidelidade do Nutri+, foi empregada a ferramenta *Figma* (Figura 12), uma plataforma web amplamente utilizada e projetada para a criação de interfaces, wireframes e protótipos interativos.

Figura 12 – Figma.



Fonte: <<https://www.figma.com/>>

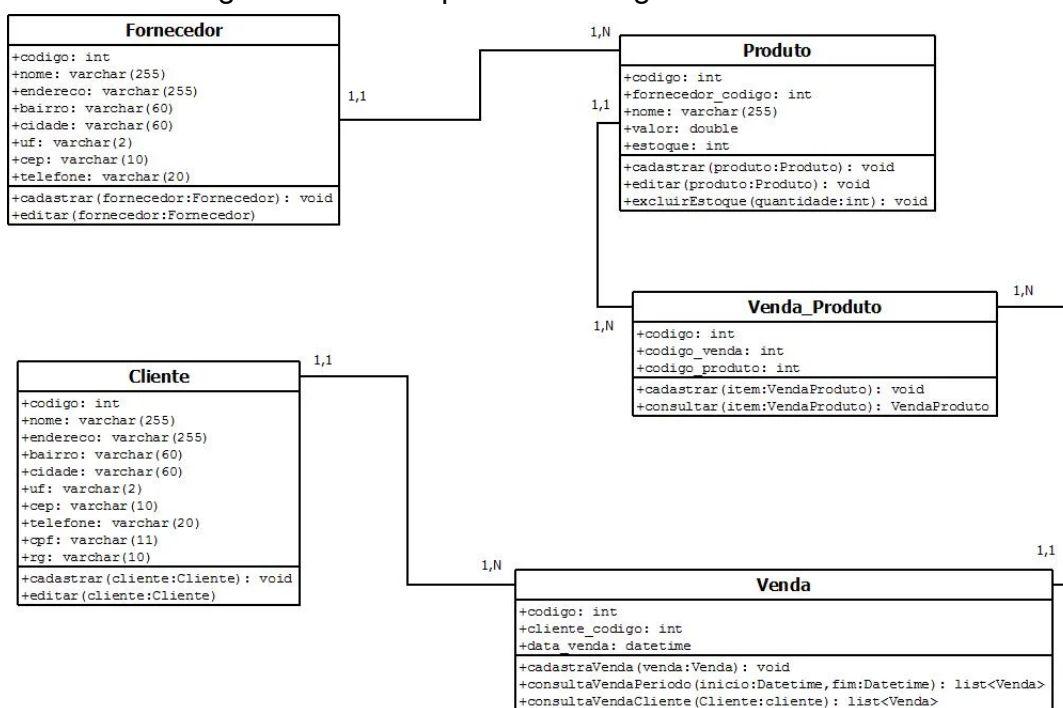
3.5 PRINCIPAIS DIAGRAMAS

Os diagramas desempenham um papel fundamental no planejamento de projetos de software, servindo como um esquema que delinea as funcionalidades e a estrutura do sistema, bem como seus aspectos operacionais. A ausência desses diagramas com antecedência pode levar a vários desafios para os desenvolvedores, pois eles não têm um roteiro claro para implementar as funções do sistema. Portanto,

a importância dos diagramas no planejamento de software é inegável, fornecendo aos desenvolvedores uma base para projetar todas as entidades e funcionalidades necessárias para a implementação do sistema.

Entre os muitos tipos de diagramas utilizados na modelagem de sistemas orientados a objetos, o diagrama de classes se destaca como uma ferramenta predominante. Ele atua como um importante mecanismo para ilustrar relações complexas entre diferentes classes em um determinado sistema. Nesse sentido, a Figura 13 exemplifica um diagrama de classes padrão, demonstrando a estrutura e as interconexões entre várias classes abstratas. Consequentemente, esse auxílio visual auxilia no aprimoramento da compreensão das relações entre objetos, apresentando vividamente os atributos, operações e associações que definem os vínculos entre as classes

Figura 13 – Exemplo de um diagrama de classes.

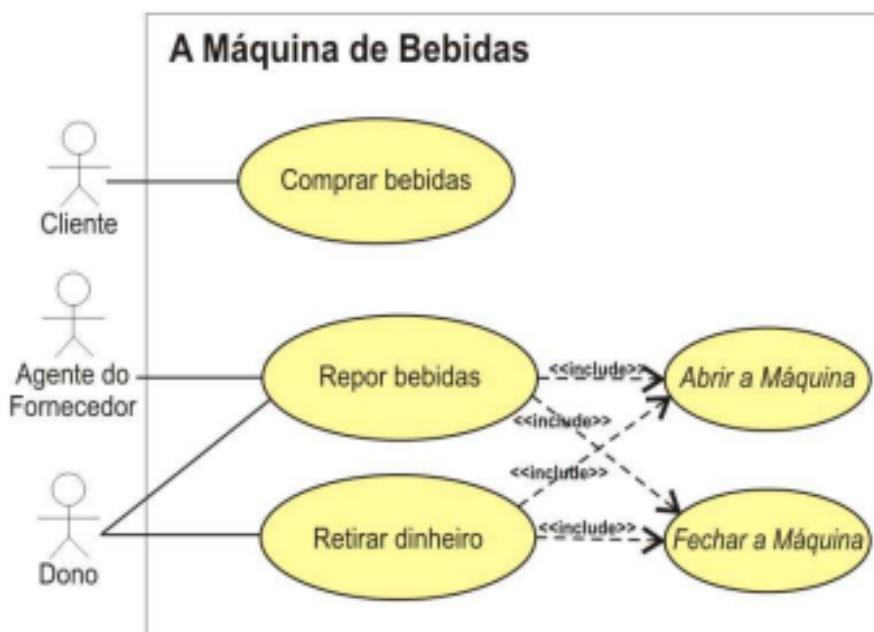


Fonte: <<https://eufacoprogramas.com/diagramas-uml-resumo/>>

A utilização de diagramas de casos de uso é predominante na modelagem de sistemas orientados a objetos, servindo como uma ferramenta vital para ilustrar as interações entre usuários (atores) e o sistema. Representada na Figura 14, essa ilustração detalhada mostra um diagrama de caso de uso típico de uma máquina de bebidas, descrevendo de forma eficaz alguns casos de uso e como eles são iniciados pelos atores. Essa representação visual contribui para melhorar a compreensão das funcionalidades do sistema, apresentando claramente os objetivos do usuário (cliente, agente fornecedor e proprietário) e as ações disponíveis no sistema, como compra de bebidas, reabastecimento e retirada de fundos. Além disso, engloba ações

complementares, como abertura e fechamento de máquinas, essenciais para operações de retirada e reabastecimento de fundos.

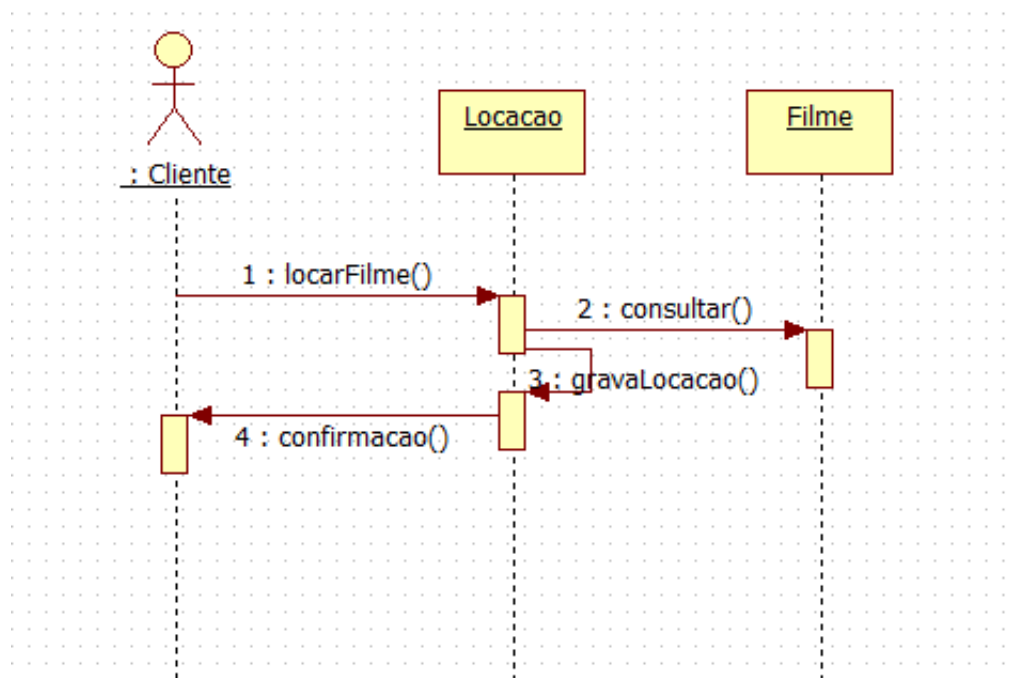
Figura 14 – Exemplo de um diagrama de casos de uso.



Fonte: (ARAMOS, 2011)

O diagrama de sequência (Figura 15) é utilizado para descrever a interação entre os componentes de um sistema ao longo do tempo. Ele apresenta, de forma visual, como as mensagens são trocadas entre os objetos ou atores envolvidos em um processo específico, organizando essas interações em uma linha do tempo vertical. Esse diagrama é composto por elementos como linhas de vida, que representam os objetos ou atores, e setas, que indicam as mensagens enviadas entre eles. A principal utilidade do diagrama de sequência está em detalhar o comportamento dinâmico de um sistema, evidenciando a ordem e o fluxo de execução das operações, o que facilita a análise, o planejamento e a implementação de funcionalidades.

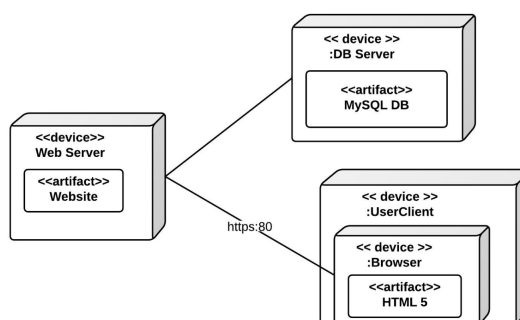
Figura 15 – Exemplo de um diagrama de sequência.



Fonte: (NIEDSON, 2011)

Para encerrar, o diagrama de implantação apresentado na figura 16 é utilizado para modelar a arquitetura física de um sistema. Ele representa a disposição dos componentes de software em relação aos dispositivos de hardware nos quais serão implantados, evidenciando a interação entre esses elementos. Esse diagrama é composto por nós, que representam os dispositivos de hardware ou servidores, e artefatos, que simbolizam os componentes de software implantados nesses nós. Além disso, o diagrama de implantação também mostra as conexões entre os nós, como redes ou protocolos de comunicação. Sua principal função é detalhar a infraestrutura necessária para a execução do sistema, auxiliando no planejamento, na configuração e na implementação do ambiente de execução.

Figura 16 – Exemplo de um diagrama de implantação.



Fonte: (LUCIDCHART, 2025)

3.6 FORMA DE VALIDAÇÃO COM CLIENTES

O processo de validação do Nutri+ tem sido conduzido em estreita colaboração com profissionais da área de nutrição, visando assegurar que o sistema seja desenvolvido de maneira a atender às necessidades práticas do dia a dia desses especialistas. Nesse contexto, durante a fase de planejamento, foram realizadas consultas frequentes com nutricionistas experientes, cujos feedbacks colaboraram para a definição das funcionalidades do sistema. Assim, esses profissionais não só ofereceram dicas valiosas sobre as necessidades e desafios enfrentados no exercício da profissão, como também trouxeram sugestões práticas para otimizar o fluxo de trabalho no sistema, desde o gerenciamento de dietas até a interação com pacientes.

Entre as sugestões recebidas durante esse processo, destacou-se a necessidade de adicionar campos de horário nas refeições, permitindo que o cardápio fosse organizado de acordo com os horários das refeições, algo que facilita tanto para o nutricionista quanto para o paciente. Além disso, foi recomendado incluir mais dois campos de medidas para detalhar o cardápio, tornando-o mais próximo das dietas profissionais, que costumam ser altamente específicas. Também foram recebidas diversas sugestões relacionadas ao design do sistema, como ajustes na organização das telas e melhorias na usabilidade, para tornar a navegação mais intuitiva e o uso do sistema mais eficiente.

Através de dessas observações, o desenvolvimento foi orientado para garantir que o Nutri+ não apenas atendesse às demandas operacionais, mas também oferecesse recursos que simplificassem o acompanhamento nutricional de maneira eficiente. Essa abordagem colaborativa permitiu ajustar o planejamento do sistema de forma alinhada com o que é esperado e necessário no mercado, contribuindo para a criação de uma solução que, desde o início, busca ser centrada nas reais necessidades dos usuários.

3.7 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Esta seção analisará os aspectos tecnológicos a serem utilizados no desenvolvimento do aplicativo Nutri+. A seleção de tecnologias para a criação do aplicativo tem uma importância significativa, pois afeta diretamente a eficiência do desenvolvimento, a escalabilidade do sistema e a conveniência da manutenção futura. É essencial enfatizar que o projeto abrangerá três ambientes principais: a plataforma web(front-end), o aplicativo para dispositivos móveis(mobile) e a API de back-end. Posteriormente, será fornecida uma descrição completa das tecnologias necessárias para cada ambiente de sistema, levando em consideração suas respectivas funcionalidades e pré-requisitos técnicos.

3.7.1 Front-end

O ambiente front-end da plataforma web do projeto foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação TypeScript, um derivado do JavaScript que se diferencia pela incorporação de tipos estáticos e recursos avançados para aprimorar o desenvolvimento front-end. Para o desenvolvimento da interface de usuário (UI), foi utilizado o framework Vue.js (Figura 17), uma ferramenta progressiva que permite criar interfaces dinâmicas e interativas com alta performance. Complementando, o Quasar Framework (Figura 18) foi adotado para fornecer uma ampla gama de componentes e estilos prontos para uso, todos baseados no Material Design, facilitando a criação de um design responsivo e esteticamente agradável.

Figura 17 – TypeScript + Vue.js.



Fonte: <<https://vuejs.org/>>

Figura 18 – Quasar Framework.



Fonte: <<https://quasar.dev/>>

Lançado pela Microsoft em 2012, o TypeScript é uma linguagem de programação que amplia as capacidades do JavaScript ao introduzir um sistema de tipagem estática e recursos avançados voltados para a melhoria da qualidade e eficiência do desenvolvimento de software (KINSTA, 2023). Diferentemente do JavaScript, o TypeScript permite a definição explícita de tipos para variáveis, funções e objetos, o que facilita a detecção antecipada de erros e inconsistências durante o processo de compilação. A escolha do TypeScript para o desenvolvimento da plataforma web foi justificada pelos benefícios que ele oferece, como o sistema de tipagem estática, que facilita o desenvolvimento e a manutenção a longo prazo do sistema.

O Vue.js é um framework progressivo para construção de interfaces de usuário, projetado para ser adotado de forma gradual. Sua principal característica é a simplici-

dade, permitindo que os desenvolvedores construam aplicações interativas e dinâmicas com facilidade. Utilizando a metodologia de componentes reutilizáveis, o Vue.js facilita o desenvolvimento e a manutenção de interfaces complexas de forma modular (CALDAS, 2024). A escolha do Vue.js para este projeto é baseada em sua flexibilidade, desempenho e a facilidade de integração com outras bibliotecas ou frameworks, proporcionando uma experiência de desenvolvimento eficiente e altamente escalável.

Por fim, o Quasar Framework complementa o Vue.js, oferecendo um conjunto robusto de componentes e funcionalidades que permitem a criação de aplicativos web, mobile e desktop a partir de uma única base de código. Além disso, o Quasar utiliza o Material Design como base para seus componentes, garantindo uma interface moderna, consistente e responsiva. Focado em performance e design, o Quasar acelera o desenvolvimento, fornecendo componentes prontos para uso e uma configuração simplificada para atender às necessidades de projetos modernos e dinâmicos (DAYANIKLI, 2024). Desse modo, a utilização do Quasar garantiu uma interface de alta qualidade, responsiva e com a agilidade necessária para atender às metas do projeto.

3.7.2 Back-end

O back-end de uma aplicação refere-se à parte do sistema que lida com a lógica de processamento de dados e operações do servidor, servindo como a espinha dorsal da aplicação. Ele é responsável por gerenciar e manipular dados, realizar cálculos, processar requisições dos usuários e garantir que as informações sejam entregues de maneira eficiente e segura ao front-end, que é a interface gráfica com a qual os usuários interagem diretamente. Logo, o back-end da aplicação pode envolver diversos componentes, como servidores, bancos de dados e APIs, e geralmente é desenvolvido em linguagens e frameworks específicos para garantir a funcionalidade desejada.

Para o desenvolvimento do back-end deste projeto, foi utilizado o framework Spring Boot (Figura 19), que oferece uma plataforma robusta e flexível para a criação de APIs escaláveis e seguras. O Spring Boot é amplamente adotado na indústria por sua facilidade de configuração, alto desempenho e integração com uma variedade de tecnologias, permitindo o desenvolvimento rápido de soluções complexas (SOUSA, 2023). Ele proporciona suporte nativo para recursos essenciais como autenticação, gerenciamento de sessões e operações de CRUD (Create, Read, Update, Delete), além de contar com uma vasta documentação e uma comunidade ativa. Com o Spring Boot, o projeto teve uma base sólida para garantir a escalabilidade e a manutenção eficiente do sistema.

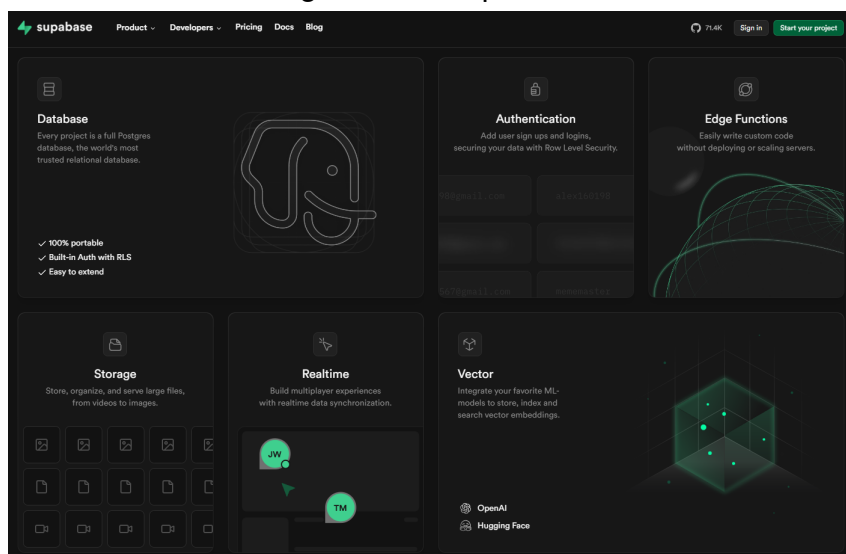
Figura 19 – Spring Boot.



Fonte: <<https://spring.io/projects/spring-boot>>

Além disso, para o gerenciamento de dados, foi utilizada a plataforma Supabase (Figura 20), que utiliza o banco de dados PostgreSQL. Uma das principais vantagens do Supabase é que ele já é uma solução online, o que elimina a necessidade de configurar e manter uma instância própria do banco de dados. Isso facilita a integração com a aplicação, permitindo que o Spring Boot se concentre no processamento e nas regras de negócios, enquanto o PostgreSQL, integrado ao Supabase, cuida do armazenamento e gerenciamento dos dados de forma eficiente e escalável (HORA, 2024).

Figura 20 – Supabase.



Fonte: <<https://supabase.com/>>

3.7.3 Mobile

O último ambiente a ser apresentado é o mobile, que consiste em um aplicativo para dispositivos móveis Android e iOS, desenvolvido utilizando a linguagem de programação Dart por meio do framework Flutter (Figura 21). O Flutter é um framework de desenvolvimento de aplicativos multiplataforma, permitindo que aplicativos criados com ele funcionem tanto em dispositivos Android quanto em iOS. Essa característica foi

determinante para a escolha do Flutter como a tecnologia para o desenvolvimento do aplicativo mobile do Nutri+. Com o Flutter, é possível criar um único código base que garante compatibilidade e desempenho nativo em ambas as plataformas, eliminando a necessidade de desenvolver aplicativos separados para cada sistema operacional.

Figura 21 – Dart e Flutter.



Fonte: <<https://dart.dev/>>

Além disso, o Flutter oferece diversos componentes pré-construídos, comumente chamados de Widgets, o que acelera o processo de desenvolvimento das interfaces de usuário. Complementarmente, o ecossistema do flutter inclui uma vasta gama de plugins e pacotes que simplificam a integração com serviços de back-end, APIs, e outras funcionalidades essenciais facilitando a implementação do aplicativo. Outrossim, a documentação abrangente e a grande comunidade de desenvolvedores ao redor do Flutter garantem suporte contínuo e acesso a recursos atualizados, contribuindo para a resolução de problemas e o aprimoramento constante do aplicativo.

3.7.4 Considerações sobre as Escolhas Tecnológicas

A seleção das tecnologias utilizadas no desenvolvimento do Nutri+ não foi um processo trivial. Cada escolha exigiu uma análise criteriosa dos benefícios, desafios e possíveis limitações. Dessa forma, diversos fatores foram levados em consideração, como a curva de aprendizado, a complexidade para implementação, o suporte da comunidade e a longevidade da tecnologia no mercado.

Assim, no desenvolvimento do front-end, optou-se pelo Vue.js em vez de outras alternativas como React ou Angular. A principal razão para essa escolha foi a curva de aprendizado mais suave, permitindo uma implementação mais ágil e facilitando a manutenção do código. Além disso, o Quasar Framework foi adotado para fornecer componentes prontos e um design responsivo baseado no Material Design, acelerando o desenvolvimento da interface. Essa escolha proporcionou maior produtividade sem comprometer a qualidade visual e a experiência do usuário, garantindo um sistema dinâmico e eficiente.

Para o back-end, inicialmente, foi considerado o uso exclusivo do Supabase, visto que ele oferece um banco de dados gerenciado e recursos para autenticação

e armazenamento de dados. No entanto, ao aprofundar a análise dos requisitos do sistema, constatou-se que o Supabase não oferecia robustez suficiente para lidar com a complexidade das regras de negócio do Nutri+. Dessa forma, foi necessária a implementação de um back-end próprio utilizando Spring Boot, o que proporcionou maior controle sobre a lógica da aplicação, mas também exigiu um esforço adicional devido à necessidade de estruturar e manter um novo projeto independente. Essa mudança resultou em maior complexidade na infraestrutura, mas garantiu maior flexibilidade e escalabilidade a longo prazo.

Essas decisões evidenciam que, ao longo do desenvolvimento do projeto, foi necessário equilibrar simplicidade, produtividade e escalabilidade, adaptando a escolha das tecnologias às necessidades específicas do sistema. Embora algumas escolhas tenham demandado mais esforço, o resultado final foi uma solução mais completa e adequada aos objetivos do projeto.

4 RESULTADOS

Neste capítulo, serão apresentados os resultados obtidos durante o desenvolvimento do Nutri+, um software voltado para o acompanhamento nutricional. Os resultados abrangem tanto as especificações técnicas quanto a implementação prática dos modelos, funcionalidades e interfaces que compõem a aplicação.

Serão detalhados os principais aspectos do desenvolvimento, incluindo a modelagem final, com os diagramas de casos de uso e de classes revisados, que representam as funcionalidades e a estrutura definitiva do sistema. Adicionalmente, será apresentada a arquitetura final da aplicação, destacando como os componentes foram integrados, além das interfaces implementadas, que traduzem os wireframes de alta fidelidade para o produto funcional. Também serão discutidos os testes realizados, responsáveis por validar o correto funcionamento da aplicação, e as melhorias implementadas com base nos feedbacks obtidos. Por fim, será apresentado um comparativo entre o planejamento inicial e os resultados finais, além de reflexões sobre o cumprimento do cronograma e os desafios enfrentados durante o desenvolvimento.

4.1 APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE

O Nutri+ é uma solução tecnológica voltada para o acompanhamento nutricional, que oferece suporte tanto para nutricionistas quanto para pacientes durante o processo de acompanhamento nutricional. Desse modo, o software consiste em duas plataformas principais: uma interface web, acessível via navegador, e um aplicativo mobile, desenvolvido para dispositivos móveis. Logo, utilizando essas plataformas, os nutricionistas terão a capacidade de monitorar a progressão de seus pacientes, oferecer regimes dietéticos personalizados e executar outras funções pertinentes à vigilância nutricional. Em síntese, o Nutri+ aspira a melhorar a dinâmica de comunicação entre nutricionista e paciente, promovendo assim uma metodologia integrada e simplificada para o gerenciamento da dieta.

Como mencionado anteriormente, o Nutri+ possui dois meios principais de acesso, sendo a plataforma web o primeiro a ser apresentado. Essa plataforma foi desenvolvida especificamente para atender às necessidades dos profissionais de nutrição, oferecendo um ambiente robusto e de fácil navegação para a gestão do acompanhamento com os pacientes. Assim, por meio da plataforma web, o nutricionista tem acesso funcionalidades essenciais para o acompanhamento nutricional, como a criação e personalização de cardápios dietéticos, o monitoramento contínuo da alimentação dos pacientes ao longo do tratamento, e a prescrição de orientações nutricionais detalhadas.

A outra forma de acessar o Nutri+ é por meio do aplicativo mobile, voltado especificamente para os pacientes. Similarmente a plataforma web, no aplicativo o paciente terá acesso a uma série de funcionalidades voltadas para o acompanhamento nutricional, com a diferença que a maior parte das funcionalidades são apenas de leitura, visto que, o nutricionista que deve criar e editar coisas como cardápios e orientações nutricionais. No entanto, os pacientes não irão apenas visualizar os materiais criados pelos profissionais, eles também poderão fazer o registro de cada uma das suas refeições, além de ter um controle de quantos litros de água ingeriram por dia e por fim responder as perguntas criadas pelo profissional no formulário de anamnese.

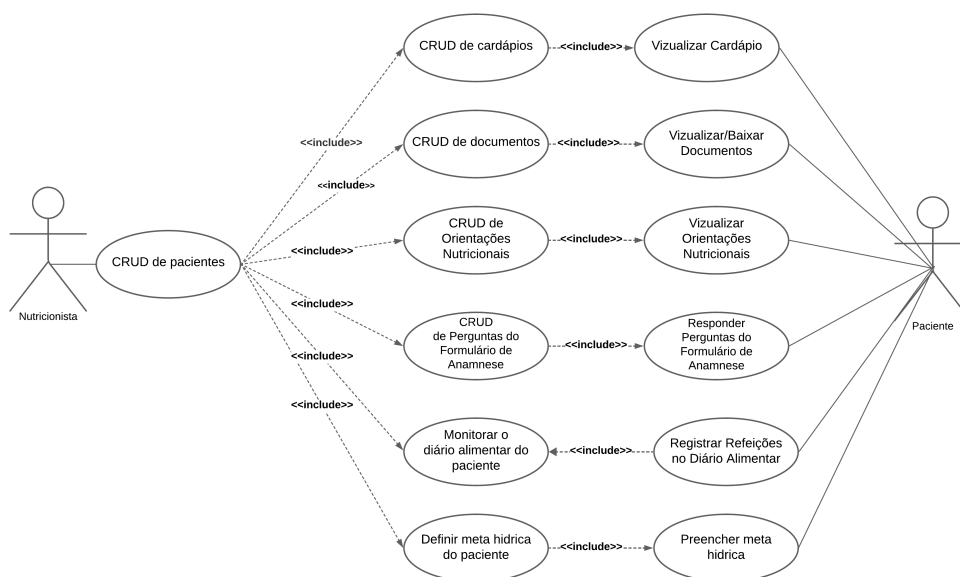
4.2 MODELAGEM

Nesta seção, serão apresentados os diagramas elaborados durante a fase de modelagem do software de consultoria nutricional Nutri+. Como mencionado no capítulo de metodologia, os diagramas desempenham um papel crucial no desenvolvimento do software, pois fornecem a estrutura fundamental sobre a qual a implementação será baseada. Assim, serão exibidos os modelos dos diagramas discutidos no capítulo de metodologia, incluindo o diagrama de casos de uso e o diagrama de classes.

4.2.1 Diagramas de casos de uso

O primeiro diagrama da modelagem que será apresentado é o diagrama de casos de uso, que exhibe como serão as interações entre os usuários e o sistema. Nesse contexto, o diagrama exibido na figura 22 possui 2 atores principais que irão interagir com o sistema de diferentes formas, sendo eles o nutricionista e o paciente. Assim, cada um desses atores desempenha um papel distinto e interage com o sistema de maneiras específicas, refletindo as necessidades e responsabilidades de suas funções dentro do processo de acompanhamento nutricional.

Figura 22 – Diagrama de casos de uso.



Fonte: De autoria própria

No lado esquerdo do diagrama, está o ator Nutricionista, cuja principal responsabilidade é administrar o sistema e assegurar que os recursos oferecidos estejam devidamente configurados para atender às necessidades dos pacientes. Esse ator tem um papel de gestão e supervisão dentro do sistema, sendo responsável pela criação, edição e remoção de funcionalidades e conteúdos que serão utilizados pelos pacientes. Entre os casos de uso associados ao nutricionista, estão atividades como a criação de dietas personalizadas, o estabelecimento da meta diária de consumo de água, a disponibilização de orientações dietéticas específicas e o monitoramento contínuo da alimentação dos pacientes.

Através dessas interações, o nutricionista consegue ajustar o tratamento de forma dinâmica, conforme as necessidades de cada paciente, proporcionando um acompanhamento mais preciso e eficaz. Dessa maneira, os casos de uso relacionados ao nutricionista estão intimamente ligados à gestão do processo de acompanhamento nutricional, garantindo que ele seja personalizado e adaptado à evolução de cada indivíduo. Isso reforça a importância da flexibilidade do sistema para possibilitar uma abordagem centrada no paciente, com um controle detalhado e contínuo das suas necessidades alimentares.

No lado oposto, à direita do diagrama, encontra-se o ator Paciente, cuja principal função é interagir com o sistema para registrar e acompanhar suas informações nutricionais. O paciente utiliza o aplicativo móvel para responder a formulários de anamnese, registrar suas refeições diárias, visualizar as orientações nutricionais e acompanhar seu progresso em relação às metas estabelecidas pelo nutricionista. Assim, o paciente tem um papel ativo no processo de acompanhamento, fornecendo

dados importantes sobre sua alimentação e estilo de vida, que serão analisados pelo nutricionista para ajustar o plano alimentar conforme necessário. Assim, a interação com o sistema permite ao paciente ter maior controle sobre sua jornada de saúde, promovendo uma participação mais engajada e consciente no processo de acompanhamento nutricional.

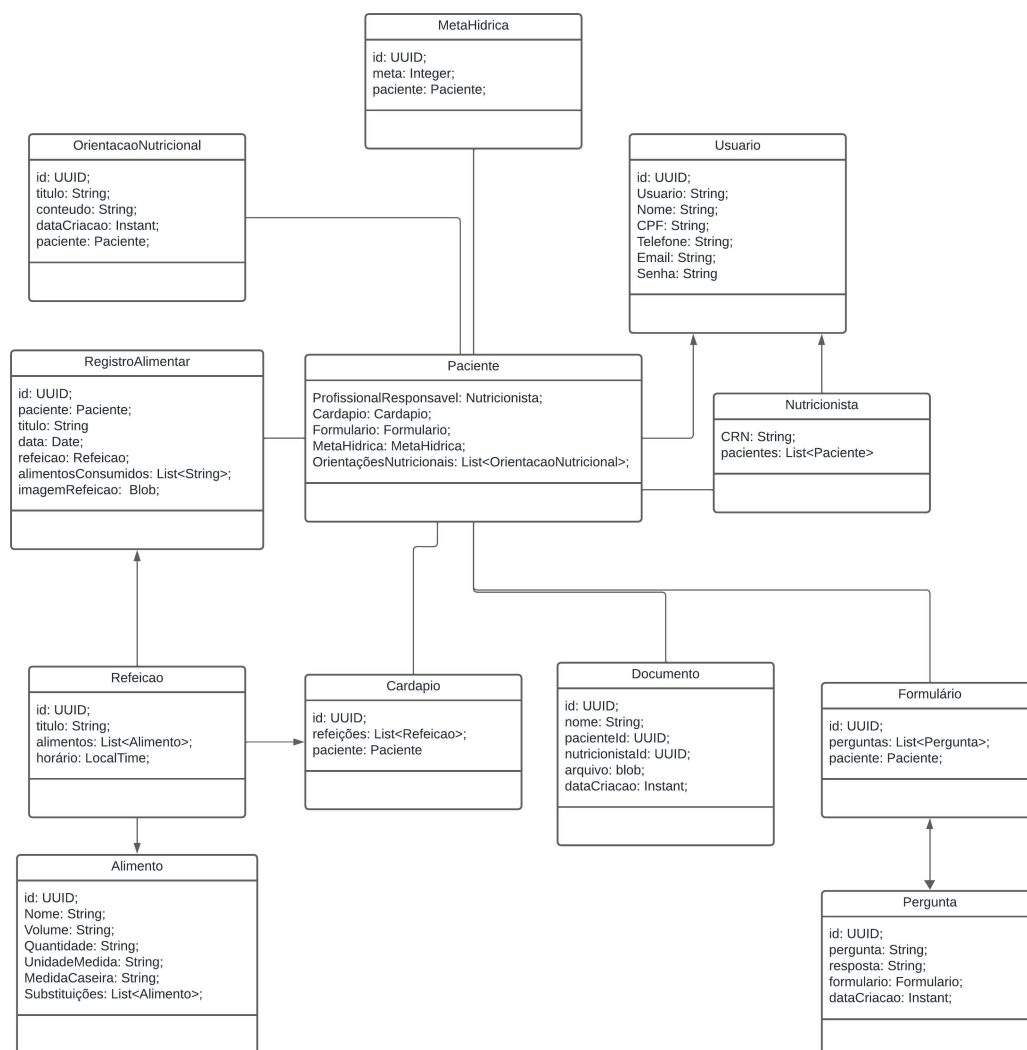
Nesse cenário, a principal atualização no diagrama de casos de uso do Nutri+ foi a inclusão do caso de uso relacionado ao formulário de anamnese, um elemento fundamental para alcançar os objetivos do projeto. Essa adição é essencial, pois a anamnese desempenha um papel central na avaliação do estado nutricional do paciente, permitindo uma abordagem mais personalizada e eficaz. Dessa forma, o nutricionista terá a possibilidade de criar, editar e gerenciar as perguntas do formulário diretamente na aplicação web, garantindo maior controle e flexibilidade sobre o conteúdo. Por outro lado, o paciente poderá acessar e responder às perguntas por meio do aplicativo móvel, facilitando a coleta de informações relevantes para o acompanhamento nutricional.

Para concluir, o diagrama de casos de uso apresentado na figura 22 fornece uma visão clara e estruturada das interações entre os atores principais e o sistema, evidenciando as responsabilidades de cada um no processo de acompanhamento nutricional. A inclusão do caso de uso relacionado ao formulário de anamnese reforça a importância de uma abordagem personalizada e integrada, essencial para o sucesso do tratamento nutricional. Com esse design, o Nutri+ busca garantir uma gestão eficiente e um acompanhamento contínuo, permitindo que tanto o nutricionista quanto o paciente desempenhem suas funções de forma coordenada e eficaz.

4.2.2 Diagrama de classes

O próximo diagrama desenvolvido durante a etapa de modelagem a ser apresentado é o diagrama de classes, que ilustra a estrutura do Nutri+ evidenciando as principais entidades do sistema e o relacionamento entre elas. Nesse contexto, no centro do diagrama da figura 23 se encontram as classes que representam os usuários do sistema, que são as classes *Nutricionista* e *Paciente* que herdam a maioria dos seus atributos de uma superclasse chamada *Usuario*. Como informado anteriormente na seção de casos de uso, o nutricionista será o responsável por gerenciar os pacientes e as informações que eles tem acesso. Logo, a classe nutricionista irá possuir uma lista de pacientes e dessa forma poderá criar, para cada paciente, os cardápios, orientações nutricionais e outros recursos necessários para o processo de acompanhamento nutricional.

Figura 23 – Diagrama de classes.



Fonte: De autoria própria

Além disso, outras classes estão presentes no diagrama da figura 23 como, por exemplo, a classe *RegistroAlimentar* que será gerenciada pelo paciente e irá armazenar os registros das refeições feitas pelos pacientes. Ademais, outras classes como *OrientacaoNutricional*, *Documento*, entre outras, irão ser responsáveis por armazenar os dados necessários para a implementação dos casos de uso apresentados na figura 22. Dessa forma, o diagrama de classes proporciona uma visão clara das principais entidades do sistema, apresentando cada entidade e como elas se relacionam umas com as outras.

As mudanças realizadas no diagrama de classes foram motivadas principalmente pela atualização das tecnologias utilizadas no projeto, conforme detalhado na seção de tecnologias do capítulo de metodologia. Com a introdução de um backend próprio para o Nutri+, algumas classes precisaram ser ajustadas para se alinhar à

nova arquitetura do sistema. Um exemplo significativo dessa adaptação é a classe *Documento*, que, anteriormente, armazenava a URL de acesso ao documento no armazenamento de arquivos do Supabase. Agora, com a nova abordagem, essa classe passou a armazenar o documento como um blob, refletindo a transição para um modelo de gerenciamento de arquivos integrado ao novo backend.

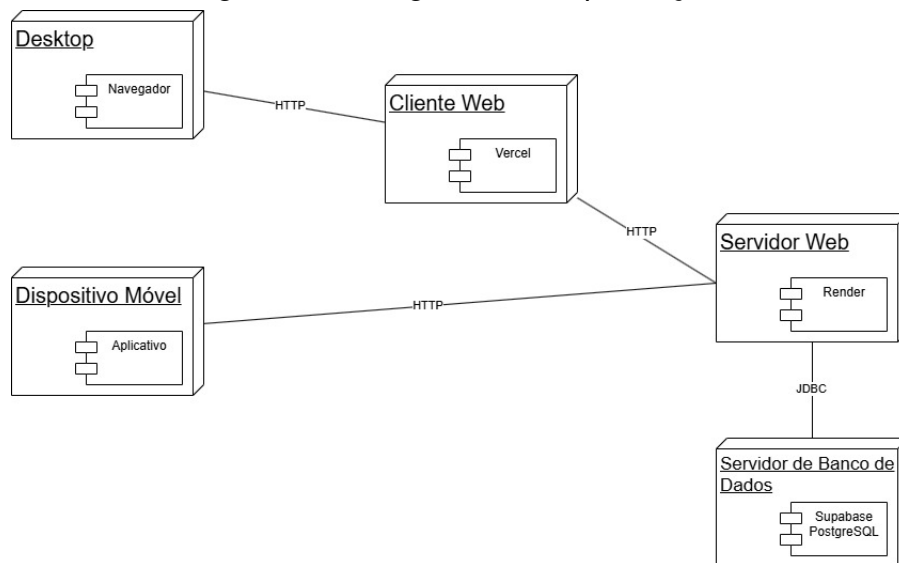
Além disso, houve ajustes nas classes *Alimento* e *Refeição*, com o objetivo de incorporar sugestões feitas pelos nutricionistas que participaram da validação do sistema. Na classe *Alimento*, foram adicionados dois novos atributos: *MedidaCaseira* e *Quantidade*, proporcionando maior precisão e flexibilidade no controle das porções alimentares. Já na classe *Refeição*, foi incluído um atributo para definir o horário da refeição, com a finalidade de organizar melhor a listagem no front-end e, ao mesmo tempo, fornecer ao paciente a informação exata sobre o momento em que ele deve consumir a refeição.

Por fim, a mudança mais significativa no diagrama de classes foi a adição das classes *Formulário* e *Pergunta*, com o objetivo de gerenciar o formulário de anamnese. Nesse sentido, a classe *Formulário* agora conta com um atributo que armazena uma lista de perguntas, permitindo, assim, uma estrutura organizada para o gerenciamento das questões do formulário. Além disso, a classe *Pergunta* foi projetada para incluir atributos como o texto da pergunta, a resposta fornecida pelo paciente e a data de criação da pergunta, o que garante uma organização mais eficiente. Esses ajustes visam, portanto, melhorar a experiência tanto para o nutricionista, que gerencia o conteúdo do formulário, quanto para o paciente, que responde de maneira clara e ordenada às questões propostas, facilitando o processo de acompanhamento nutricional.

4.2.3 Diagrama de Implantação

O diagrama de implantação (Figura 24) ilustra a arquitetura do sistema, destacando a interação entre seus principais componentes. O sistema é acessado por dispositivos desktop e móveis, onde o navegador no desktop e o aplicativo no dispositivo móvel realizam requisições HTTP ao Cliente Web, hospedado no serviço Vercel. O Cliente Web, por sua vez, comunica-se via HTTP com o Servidor Web, que está hospedado na plataforma Render, sendo responsável por processar as operações do back-end. O Servidor Web conecta-se ao Servidor de Banco de Dados, utilizando JDBC, para acessar e gerenciar os dados armazenados no banco PostgreSQL, disponibilizado pelo serviço Supabase. Essa arquitetura garante uma comunicação eficiente e integrada entre as interfaces de usuário e os serviços de back-end, promovendo alta disponibilidade e escalabilidade.

Figura 24 – Diagrama de implantação.



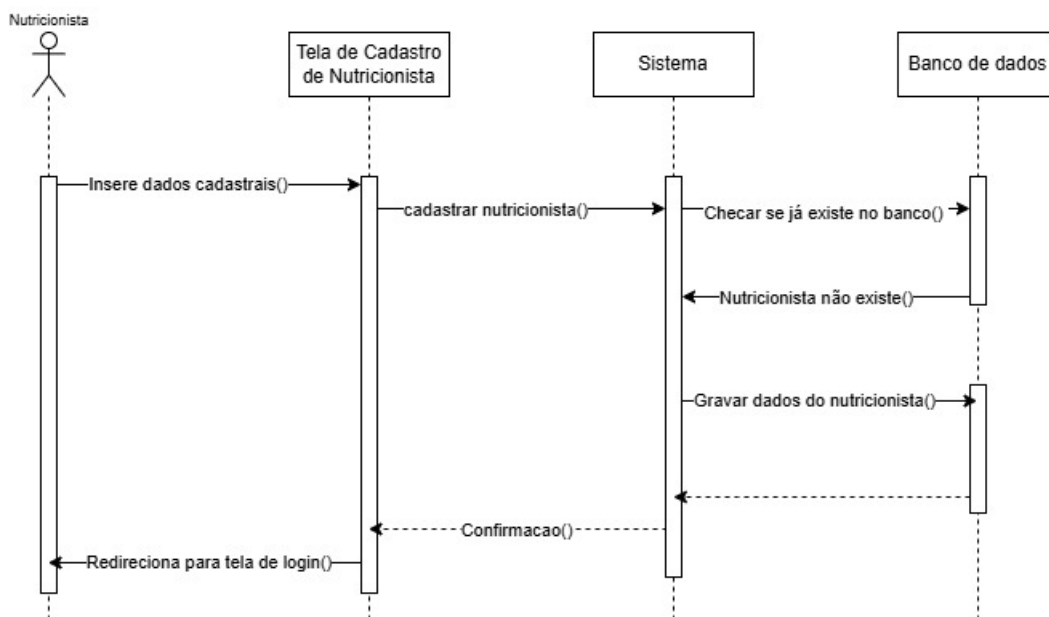
Fonte: De autoria própria

Portanto essa arquitetura foi projetada para garantir a robustez, segurança e escalabilidade do sistema, permitindo que os usuários tenham uma experiência fluida e eficiente, independentemente do dispositivo utilizado. A divisão clara entre os componentes de front-end e back-end, juntamente com a utilização de serviços confiáveis como Vercel, Render e Supabase, assegura uma operação contínua e o suporte a uma crescente demanda de usuários. Além disso, a escolha das tecnologias e plataformas permite um fácil gerenciamento e manutenção do sistema, facilitando futuras atualizações e melhorias. Assim, o diagrama de implantação reflete a estrutura que sustenta a operação do Nutri+, proporcionando a base necessária para o seu funcionamento e crescimento sustentável.

4.2.4 Diagramas de Sequencia

O diagrama de sequência da Figura 25 ilustra o processo de cadastro de um nutricionista no sistema. Inicialmente, o ator (Nutricionista) insere os dados cadastrais na interface da "Tela de Cadastro de Nutricionista". Esses dados são enviados para o sistema através da operação `cadastrar nutricionista()`, onde o sistema realiza uma verificação no banco de dados para determinar se o nutricionista já existe (`Checar se já existe no banco()`). Caso o nutricionista não seja encontrado, o sistema grava as informações no banco de dados (`Gravar dados do nutricionista`) e retorna uma confirmação de sucesso para a interface da tela de cadastro. Por fim, o sistema redireciona o nutricionista para a tela de login, concluindo o processo. Esse diagrama detalha a interação entre as partes envolvidas, destacando as comunicações síncronas e os fluxos principais do processo de cadastro.

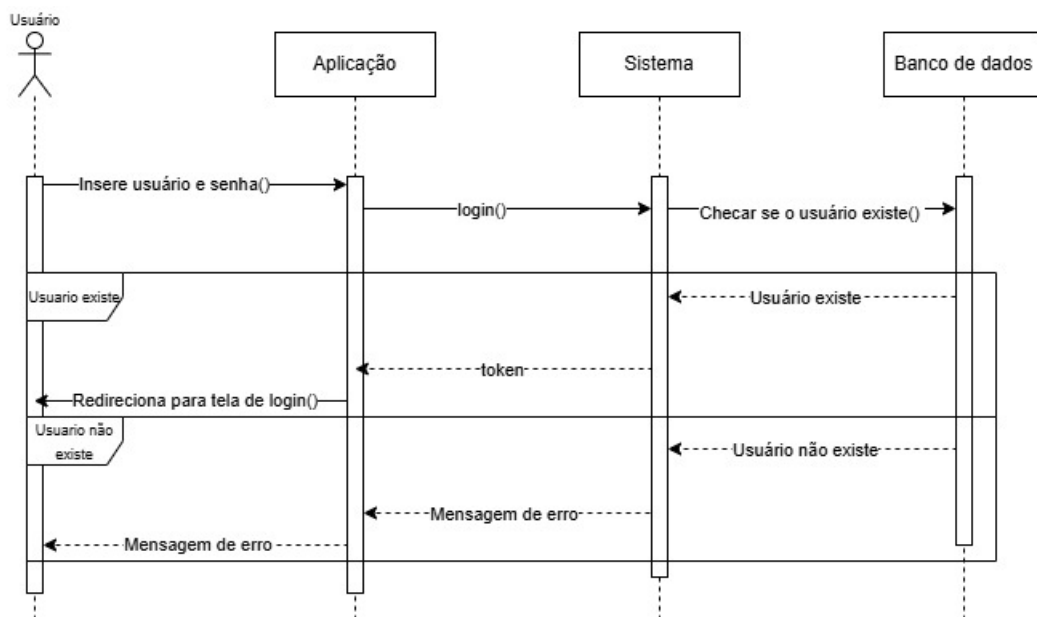
Figura 25 – Diagrama de sequência (Cadastro de Nutricionista).



Fonte: De autoria própria

Além do processo de cadastro, o diagrama de sequência do login (Figura 26) detalha o fluxo de autenticação no sistema. Após o cadastro bem-sucedido, o usuário insere suas credenciais (usuário e senha) na aplicação, que encaminha a solicitação de login para o sistema através da operação `login()`. O sistema verifica no banco de dados se o usuário existe (Checar se o usuário existe). Caso o usuário seja encontrado, o sistema retorna um token de autenticação, permitindo que a aplicação redirecione o usuário para a tela principal. No entanto, se o usuário não existir, o sistema envia uma mensagem de erro para a aplicação, que a exibe ao usuário, informando sobre o problema. Esse diagrama complementa o anterior ao mostrar como as interações prosseguem após o cadastro, garantindo a validação e o acesso seguro ao sistema.

Figura 26 – Diagrama de sequência (Login).

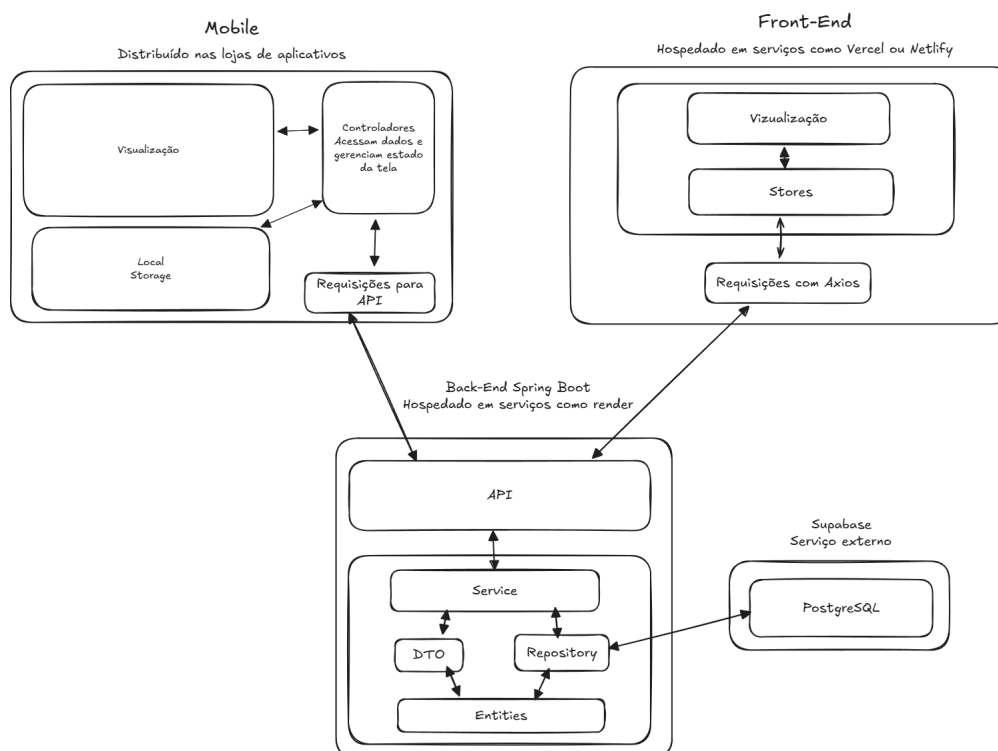


Fonte: De autoria própria

4.3 ARQUITETURA DA APLICAÇÃO

A arquitetura da aplicação desempenha um importante papel no planejamento e desenvolvimento do sistema, servindo como um mapa que define os componentes necessários para o desenvolvimento e como eles interagem entre si. Desse modo, a figura 27 ilustra a arquitetura do Nutri+, estruturado em quatro ambientes distintos: o ambiente mobile, o ambiente web, o back-end e o banco de dados utilizando o serviço externo Supabase. Assim, a arquitetura está organizada em um formato modular, permitindo que cada parte do sistema possa ser desenvolvida de forma relativamente independente, ao mesmo tempo que se mantém integrada com o restante da aplicação.

Figura 27 – Diagrama de arquitetura da aplicação.



Fonte: De autoria própria

O ambiente mobile será disponibilizado nas lojas de aplicativos e utilizado pelos pacientes, ele permite que os paciente acessem os recursos disponibilizados pelo profissional em uma interface. O ambiente web por sua vez está projetado para ser hospedado em plataformas como Vercel ou Netlify que são serviços que permitem a hospedagem de sites, e é nele que os nutricionistas gerenciam o acompanhamento com o paciente. Em conjunto, esses ambientes trabalham de forma integrada para proporcionar uma experiência completa e eficiente tanto para os pacientes quanto para os nutricionistas, garantindo que todos os recursos do sistema sejam acessíveis de maneira ágil e segura, independentemente do dispositivo utilizado.

Durante o planejamento do sistema houveram mudanças na arquitetura da aplicação em decorrência da mudança de tecnologias, como informado no capítulo de metodologia. Inicialmente o back-end da aplicação iria ser totalmente gerenciado pelo Supabase. Todavia, após a análise de requisitos foi constatado que não seria suficiente então o back-end da aplicação foi desenvolvido utilizando Spring Boot, e será hospedado em serviços de nuvem como o Render, garantindo escalabilidade e confiabilidade. A arquitetura segue um padrão em camadas, onde a camada API será responsável por expor os endpoints e gerenciar as requisições externas, enquanto a camada de Service conterá a lógica de negócios, orquestrando as operações entre as demais camadas. Os DTOs (Data Transfer Objects) serão utilizados para trafegar dados

entre as camadas de forma padronizada, e a camada de Repository fará a comunicação direta com a base de dados, acessando e manipulando as Entities (entidades do sistema) de maneira controlada. Para o gerenciamento da base de dados, foi utilizado o banco de dados PostgreSQL por meio do serviço externo Supabase, que fornecerá suporte para operações CRUD e integração de dados.

4.4 API

Nesta seção, será apresentada a API desenvolvida para o Nutri+, detalhando suas principais características e funcionalidades. Serão explicados os objetivos da API, os métodos disponibilizados, os endpoints implementados, e como cada um deles contribui para o funcionamento do sistema. Além disso, serão abordados os aspectos técnicos, como os padrões adotados (REST, JSON), os mecanismos de autenticação utilizados, e exemplos práticos de requisições e respostas.

4.4.1 Autenticação e autorização

O processo de autenticação e autorização do sistema foi implementado com o uso do Spring Security. Dessa forma, o Spring Security foi configurado para fornecer um gerenciamento robusto de acesso, garantindo que apenas usuários autenticados e devidamente autorizados possam interagir com os recursos protegidos da aplicação. A autenticação é realizada por meio de tokens JWT (JSON Web Token), que são gerados após o login bem-sucedido e incluídos nas requisições subsequentes para validação. Já a autorização é baseada em roles (papéis) e privilégios associados a cada usuário, permitindo o controle de acesso a funcionalidades específicas conforme suas permissões. Nesse sentido, os endpoints de autenticação apresentados na tabela 3 são gerenciados pelo controlador de autenticação do sistema.

Tabela 3 – Endpoints do controlador de autenticação

Método HTTP	Endpoint	Descrição
POST	/api/auth/nutritionists/register	Cadastro de nutricionista
POST	/api/auth/login	Login do nutricionista
POST	/api/auth/patients/login	Login do paciente

Fonte: De autoria própria

4.4.2 Endpoints do nutricionista

Os endpoints do controlado do nutricionista destacados na tabela 4 são responsáveis pela gestão e manipulação dos dados dos pacientes, abrangendo diversas

operações essenciais para o acompanhamento nutricional. Essas operações incluem o cadastro de novos pacientes, a edição de dados existentes, a exclusão de registros desnecessários e a consulta de pacientes específicos.

Tabela 4 – Endpoints do controlador do nutricionista

Método HTTP	Endpoint	Descrição
GET	/api/nutritionists/id	Busca o nutricionista pelo id
POST	/api/nutritionists/patients/createPatient	Cadastro de pacientes
PUT	/api/nutritionists/patients/id	Atualiza dados do paciente
DELETE	/api/nutritionists/patients/id	Deleta o paciente
GET	/api/nutritionists/patients	Busca os pacientes cadastrados pelo nutricionista
GET	/api/nutritionists/patients/id	Busca o paciente pelo id

Fonte: De autoria própria

4.4.3 Endpoints do cardápio

Os endpoints do controlador de cardápio são responsáveis pela gestão das informações relativas às dietas e cardápios dos pacientes. Nesse sentido, eles permitem que os nutricionistas possam cadastrar, editar, excluir e consultar as refeições associadas ao cardápio de cada paciente, oferecendo um controle detalhado sobre as dietas prescritas. Além disso, esses endpoints também incluem funcionalidades para busca de cardápios, seja por paciente ou por identificação específica, facilitando o acesso e a manutenção dos dados alimentares de cada paciente de forma prática e eficiente. Abaixo na tabela 7 estão listados os principais endpoints do controlador de cardápio.

4.4.4 Endpoints das orientações nutricionais

Os endpoints das orientações nutricionais ilustrados na tabela 6 são responsáveis pela gestão das recomendações alimentares feitas pelo nutricionista aos pacientes. Esses endpoints possibilitam o cadastro, edição, exclusão e consulta das orientações nutricionais, que são essenciais para o acompanhamento e orientação contínuos do paciente. As orientações nutricionais podem incluir sugestões sobre a alimentação diária,

Tabela 5 – Endpoints do controlador do cardápio

Método HTTP	Endpoint	Descrição
POST	/api/menus/id/meals	Adiciona uma refeição ao cardápio
GET	/api/menus/id/meals	Busca as refeições cadastradas no cardápio
GET	/api/menus/meals/id/substitutions	Busca as substituições de um alimento da refeição
DELETE	/api/menus/id/meals/id	Deleta a refeição do cardápio

Fonte: De autoria própria

dicas de hábitos saudáveis e recomendações específicas de nutrientes ou alimentos, de acordo com o perfil e necessidades de cada paciente.

Tabela 6 – Endpoints do controlador das orientações nutricionais

Método HTTP	Endpoint	Descrição
POST	/api/guidelines	Adiciona uma orientação nutricional
GET	/api/guidelines	Busca as orientações nutricionais cadastradas pelo nutricionista
GET	/api/guidelines/id	Busca uma orientação nutricional pelo id
PUT	/api/guidelines/id	Atualiza as informações da orientação nutricional
DELETE	/api/guidelines/id	Deleta a orientação nutricional

Fonte: De autoria própria

4.4.5 Endpoints de documentos

Os endpoints de documentos são responsáveis pela gestão dos arquivos relacionados aos pacientes, como exames, laudos, receitas e outros documentos importantes no acompanhamento nutricional. Apenas o nutricionista tem a permissão para realizar o upload desses documentos, garantindo que somente profissionais autorizados possam adicionar informações sensíveis ao sistema. Além disso, esses endpoints permitem que o nutricionista consulte e exclua os documentos vinculados

aos pacientes, mas a atualização dos arquivos não é permitida, mantendo a integridade e o histórico dos documentos ao longo do tempo.

Tabela 7 – Endpoints do controlador de documentos

Método HTTP	Endpoint	Descrição
POST	/api/documents/upload	Adiciona um documento PDF
GET	/api/documents/patients/id	Busca os documentos associados ao paciente
GET	/api/documents/id	Busca um documento pelo id
DELETE	/api/documents/id	Deleta um documento

Fonte: De autoria própria

4.4.6 Endpoints do formulário de anamnese

Os endpoints do formulário de anamnese (Tabela 8) são destinados à gestão das perguntas e respostas associadas ao formulário, permitindo que o nutricionista personalize a coleta de informações de acordo com as necessidades de cada paciente. Desse modo, esses endpoints abrangem funcionalidades como criação, atualização, deleção e consulta de perguntas, bem como o armazenamento e a visualização das respostas fornecidas pelos pacientes.

Tabela 8 – Endpoints do controlador do formulário de anamnese

Método HTTP	Endpoint	Descrição
POST	/api/forms/id/questions	Adiciona perguntas ao formulário
GET	/api/forms/patients/id	Busca as perguntas e respostas presentes no formulário do paciente
PUT	/api/forms/questions/answers	Endpoint que o paciente irá usar para responder as perguntas
PUT	/api/forms/questions/id	Atualiza uma pergunta
DELETE	/api/forms/questions/id	Deleta uma pergunta

Fonte: De autoria própria

4.4.7 Endpoints da meta de consumo de água

Os endpoints da funcionalidade de metas de consumo de água apresentados na tabela 9 são projetados para permitir que o nutricionista defina e atualize as metas diárias de hidratação dos pacientes.

Tabela 9 – Endpoints do controlador da meta de consumo de água

Método HTTP	Endpoint	Descrição
POST	/api/waterGoals/patients/id	Define a meta de consumo de água do paciente
GET	/api/waterGoals/id	Busca a meta de consumo de água do paciente
PUT	/api/waterGoals/id	Atualiza a meta de consumo de água do paciente
DELETE	/api/waterGoals/id	Deleta a meta de consumo de água do paciente

Fonte: De autoria própria

4.4.8 Endpoints do diário alimentar

Os endpoints do Diário Alimentar ilustrados na tabela 10 são responsáveis por permitir que os pacientes registrem e acompanhem suas refeições diárias, enquanto o nutricionista pode acessar essas informações para analisar os hábitos alimentares do paciente.

Tabela 10 – Endpoints do controlador do diário alimentar

Método HTTP	Endpoint	Descrição
POST	/api/dietEntries/patients/id	Endpoint para registrar refeições
GET	/api/dietEntries/patients/id	Busca os registros do paciente no diário alimentar e os organiza pela data de registro
GET	/api/dietEntries/id	Busca um registro no diário alimentar

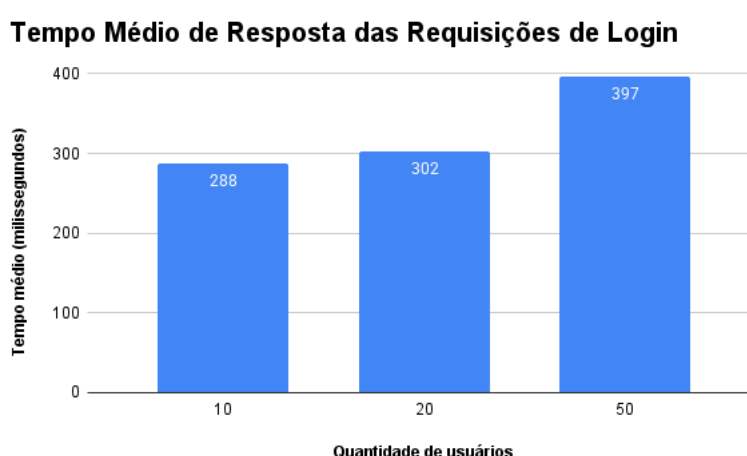
Fonte: De autoria própria

4.5 TESTES DE PERFORMANCE

Nesta seção, serão apresentados os resultados dos testes realizados no Nutri+, abordando os testes de performance executados durante o desenvolvimento do projeto. Dessa forma, esses testes medem aspectos como o tempo de resposta, a capacidade de processamento e o comportamento do sistema quando submetido a uma quantidade elevada de usuários ou requisições simultâneas. O objetivo é identificar gargalos, como pontos de lentidão ou falhas, que possam comprometer a experiência do usuário ou a estabilidade do sistema. Testes de performance ajudam a garantir que o sistema possa suportar a demanda esperada, mantendo-se funcional e eficiente mesmo em situações de pico de tráfego ou uso intensivo.

Nesse contexto, o primeiro teste de performance apresentado é o do endpoint de login. Dessa forma, o gráfico da Figura 28 ilustra o tempo médio de resposta das requisições para esse endpoint, considerando diferentes quantidades de usuários simultâneos em cada teste. Para isso, foram realizados três testes: o primeiro com 10 usuários simultâneos, o segundo com 20 e o terceiro com 50. Os resultados, por sua vez, indicam que o tempo médio de resposta variou entre 288 e 397 milissegundos. Diante disso, pode-se afirmar que esses resultados indicam um desempenho satisfatório do sistema, uma vez que o tempo médio de resposta se manteve abaixo de 400 milissegundos, mesmo com o aumento da carga. Assim, isso demonstra que o endpoint de login é capaz de lidar com um número crescente de usuários simultâneos sem comprometer significativamente a eficiência do serviço.

Figura 28 – Gráfico de performance do endpoint de login.

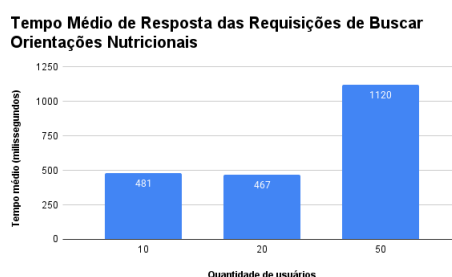


Fonte: De autoria própria

Seguindo com os casos de teste, o segundo teste de desempenho teve como objetivo avaliar o tempo de resposta do endpoint responsável por listar as orientações nutricionais do paciente. Dessa forma, a Figura 29 apresenta os resultados obtidos

considerando três cenários distintos, com 10, 20 e 50 usuários simultâneos. Os tempos médios de resposta foram de 481, 467 e 1120 milissegundos, respectivamente. Observa-se que, apesar do aumento no tempo de resposta à medida que a carga cresce, os valores obtidos permanecem dentro de uma faixa aceitável para o funcionamento do sistema. Assim, os resultados demonstram que o endpoint é capaz de lidar com múltiplas requisições simultâneas sem comprometer significativamente a usabilidade do serviço.

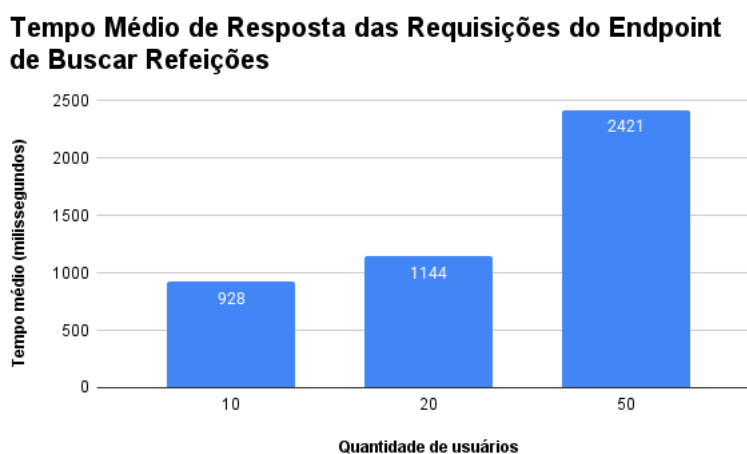
Figura 29 – Gráfico de performance da busca por orientações nutricionais.



Fonte: De autoria própria

Por fim, o terceiro teste avaliou o tempo de resposta do endpoint de listagem das refeições cadastradas no cardápio do paciente. A Figura 30 apresenta os resultados para os mesmos três cenários de carga, com tempos de resposta de 928, 1144 e 2421 milissegundos. Como este endpoint envolve a recuperação de informações mais detalhadas, é esperado um tempo de resposta superior aos anteriores, mas os resultados ainda permanecem dentro de uma faixa aceitável, considerando a complexidade das informações processadas. Isso confirma que o sistema consegue manter um desempenho adequado, mesmo para endpoints mais exigentes.

Figura 30 – Gráfico de performance do endpoint de buscar refeições.



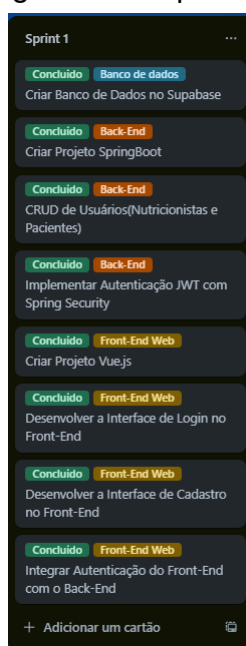
Fonte: De autoria própria

Portanto, os testes de performance realizados demonstraram que o sistema é capaz de lidar com diferentes volumes de usuários simultâneos de maneira eficiente, com tempos de resposta dentro de uma faixa aceitável para cada endpoint analisado. Embora tenha sido observado um aumento no tempo de resposta conforme a carga aumentou, os resultados indicam que o sistema se mantém funcional e adequado, mesmo em cenários mais exigentes. Esses testes são fundamentais para garantir que o sistema seja capaz de suportar picos de tráfego sem comprometer a experiência do usuário ou a estabilidade do serviço, oferecendo uma base sólida para futuras otimizações, caso necessário.

4.6 BACKLOG E SPRINTS

Na Sprint 1 ilustrada na figura 31, foram realizadas as atividades fundamentais para a estruturação inicial do sistema. Primeiramente, no banco de dados, foi criado o esquema principal utilizando o Supabase, garantindo uma base sólida para o armazenamento de informações. No back-end, foi iniciado o projeto com Spring Boot, incluindo a implementação do CRUD para usuários (Nutricionistas e Pacientes) e a configuração de autenticação JWT com Spring Security, assegurando um gerenciamento seguro de acessos. Além disso, no front-end, o projeto foi iniciado com Vue.js, incluindo o desenvolvimento das interfaces de login e cadastro, além da integração dos processos de autenticação com o back-end. Dessa maneira, essa sprint foi essencial para estabelecer as bases técnicas do sistema, permitindo que as próximas iterações expandam as funcionalidades com segurança e eficiência.

Figura 31 – Sprint 1.



Fonte: De autoria própria

A Sprint 2 (Figura 32) teve como foco o desenvolvimento e implementação de funcionalidades essenciais tanto no front-end quanto no back-end do Nutri+. No front-end web, foram concluídas tarefas importantes, como a implementação do CRUD (Create, Read, Update, Delete) de Pacientes, o desenvolvimento da interface do menu do paciente, a criação da interface de cardápio e a interface para adicionar refeições, incluindo a adição de um cartão. Por fim, no back-end, foi implementado o CRUD de cardápios, garantindo a gestão adequada dos dados relacionados aos menus.

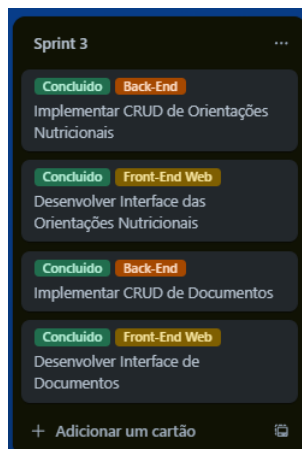
Figura 32 – Sprint 2.



Fonte: De autoria própria

A Sprint 3 (Figura 33) concentrou-se em expandir as funcionalidades do sistema com a implementação de novos recursos tanto no back-end quanto no front-end. No back-end, foram concluídas as implementações do CRUD de Orientações Nutricionais e do CRUD de Documentos, garantindo a gestão eficiente desses dados. No front-end web, foram desenvolvidas as interfaces correspondentes para as Orientações Nutricionais e para a gestão de Documentos.

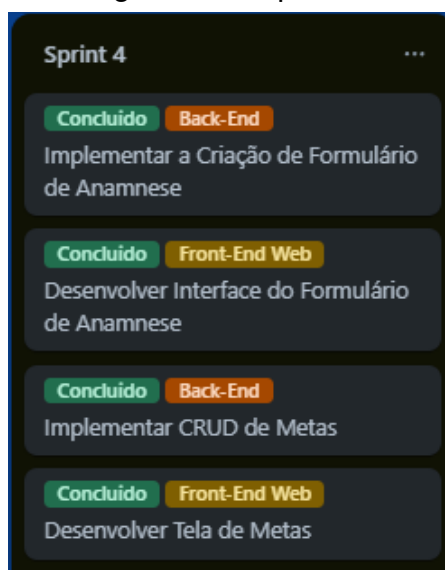
Figura 33 – Sprint 3.



Fonte: De autoria própria

A Sprint 4 (Figura 34) avançou significativamente no desenvolvimento do sistema, com foco na implementação de funcionalidades relacionadas à coleta de dados e gestão de metas. No back-end, foi concluída a criação do Formulário de Anamnese, essencial para a coleta de informações detalhadas dos pacientes, e a implementação do CRUD de Metas, permitindo que o nutricionista faça a gestão eficiente dos objetivos de consumo de água. No front-end, foram desenvolvidas a interface do Formulário de Anamnese e a tela de Metas, incluindo a adição de um cartão para melhor organização visual.

Figura 34 – Sprint 4.

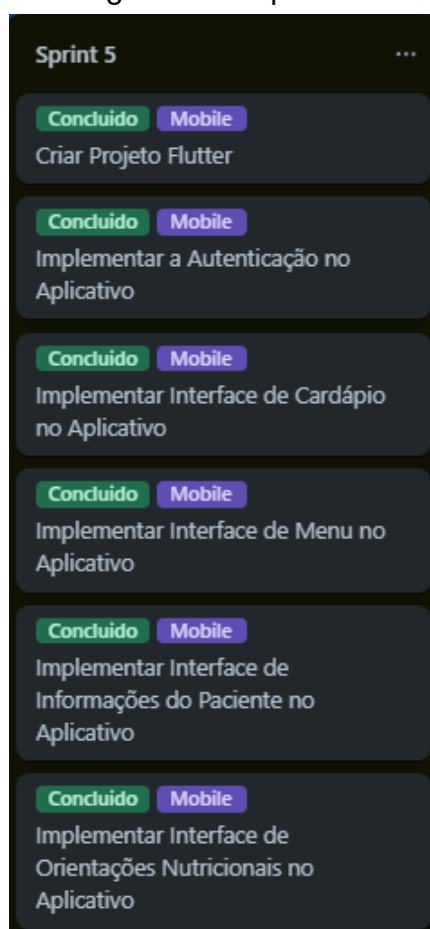


Fonte: De autoria própria

Durante a Sprint 5 (Figura 35), foi iniciado o desenvolvimento da aplicação móvel do sistema, com foco na criação e implementação de funcionalidades essenciais

no aplicativo. Assim, foi concluída a criação do projeto em Flutter, estabelecendo a base para o desenvolvimento móvel. A autenticação no aplicativo foi implementada, garantindo a segurança e o acesso controlado dos usuários. Além disso, foram desenvolvidas e implementadas diversas interfaces no aplicativo, incluindo as de Cardápio, Menu, Informações do Paciente e Orientações Nutricionais. Essas interfaces são necessárias para proporcionar uma experiência de usuário completa e funcional, permitindo que os pacientes tenham acesso às informações disponibilizadas pelo nutricionista.

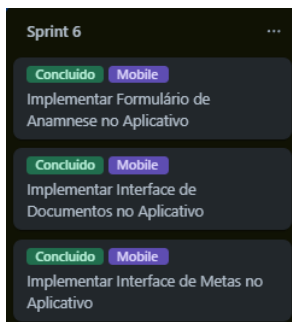
Figura 35 – Sprint 5.



Fonte: De autoria própria

Na sequência, a Sprint 6 (Figura 36) continuou o desenvolvimento do aplicativo móvel, com foco na implementação de funcionalidades que complementam as necessidades dos usuários. Foram concluídas a implementação do Formulário de Anamnese no aplicativo, permitindo a coleta de informações detalhadas dos pacientes diretamente pela plataforma móvel, e as interfaces de Documentos e Metas, que facilitam o acesso e a gestão desses recursos de forma intuitiva.

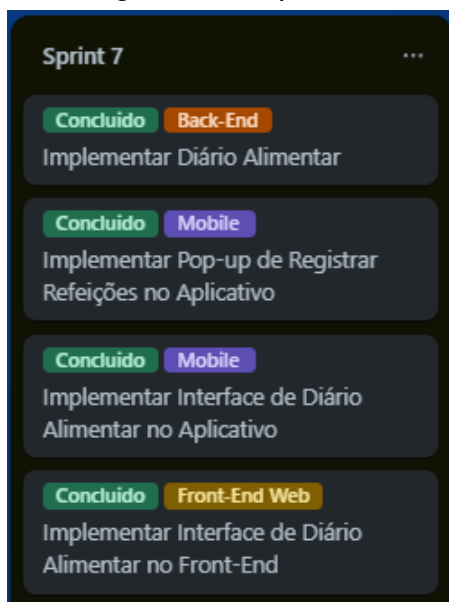
Figura 36 – Sprint 6.



Fonte: De autoria própria

Por fim, a Sprint 7 (Figura 37) focou em aprimorar a funcionalidade de registro e acompanhamento alimentar, tanto no back-end quanto nas interfaces móvel e web. No back-end, foi implementado o Diário Alimentar, permitindo o registro e gerenciamento das refeições dos pacientes. No aplicativo móvel, foram concluídos o pop-up de Registrar Refeições e a interface do Diário Alimentar, facilitando o registro e visualização das refeições de forma prática e acessível. Além disso, no front-end web, foi desenvolvida a interface do Diário Alimentar, garantindo consistência e funcionalidade entre as diferentes plataformas.

Figura 37 – Sprint 7.



Fonte: De autoria própria

4.7 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O projeto foi planejado e executado utilizando uma abordagem ágil, com o desenvolvimento dividido em sprints que duraram entre duas e três semanas cada

conforme a tabela 11. Essa metodologia permitiu uma entrega contínua de funcionalidades, garantindo que o sistema fosse evoluindo de forma incremental e adaptável às necessidades identificadas ao longo do processo. A divisão em sprints facilitou a organização das tarefas, a priorização das funcionalidades mais críticas e a realização de ajustes conforme o progresso do projeto.

Tabela 11 – Cronograma de execução das sprints

Sprints	Início	Fim
Sprint 1	28 de setembro	18 de outubro
Sprint 2	19 de outubro	8 de novembro
Sprint 3	9 de novembro	22 de novembro
Sprint 4	23 de novembro	6 de dezembro
Sprint 5	7 de dezembro	20 de dezembro
Sprint 6	21 de dezembro	3 de janeiro
Sprint 7	4 de janeiro	24 de janeiro

Fonte: De autoria própria

Na Sprint 1, o foco foi na estruturação inicial do projeto, com a definição dos requisitos e a criação dos primeiros protótipos. Essa etapa foi crucial para estabelecer as bases do sistema e alinhar as expectativas da equipe. A Sprint 2 avançou com a implementação do CRUD de Pacientes e Cardápios, além do desenvolvimento das interfaces de menu e adição de refeições. Essas funcionalidades foram essenciais para garantir a gestão básica dos dados e a interação inicial dos usuários com o sistema.

A Sprint 3 expandiu as funcionalidades com a implementação do CRUD de Orientações Nutricionais e Documentos, além do desenvolvimento das interfaces correspondentes. Essa sprint trouxe maior complexidade ao sistema, permitindo uma gestão mais completa das informações dos pacientes. Na Sprint 4, foram implementados o Formulário de Anamnese e o CRUD de Metas, juntamente com as interfaces relacionadas. Essas adições foram importantes para coletar dados detalhados dos pacientes e gerenciar seus objetivos de forma eficiente.

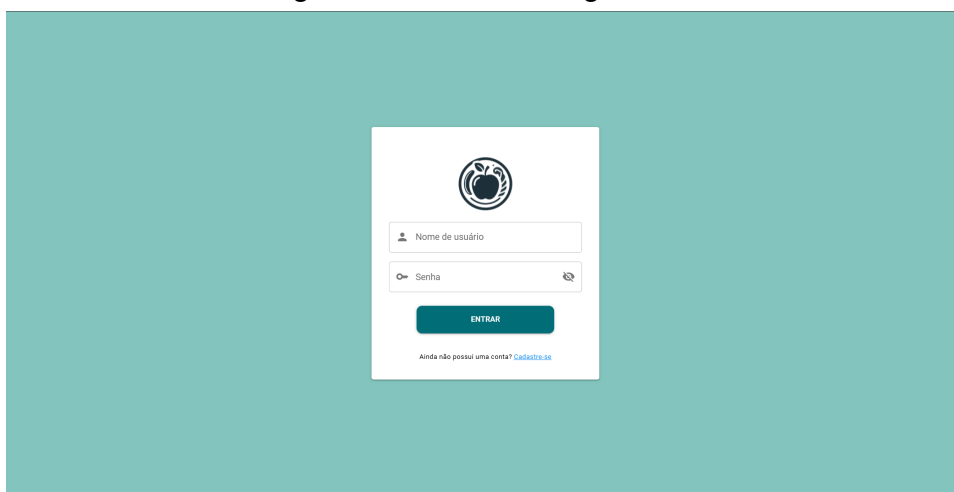
A Sprint 5 marcou o início do desenvolvimento móvel, com a criação do projeto em Flutter e a implementação da autenticação e diversas interfaces, como Cardápio, Menu, Informações do Paciente e Orientações Nutricionais. A Sprint 6 continuou o desenvolvimento do aplicativo móvel, com a implementação do Formulário de Anamnese e das interfaces de Documentos e Metas. Por fim, a Sprint 7 focou no Diário Alimentar, com implementações no back-end, front-end web e aplicativo móvel, garantindo uma experiência integrada e funcional para os usuários. Portanto, cada sprint contribuiu de forma significativa para o progresso do projeto, permitindo que o sistema fosse construído de maneira organizada e eficiente.

4.8 INTERFACES IMPLEMENTADAS

Nesta seção, serão apresentadas as interfaces gráficas desenvolvidas para o sistema, detalhando suas principais funcionalidades e objetivos. Nesse contexto, as interfaces foram concebidas com base nos wireframes de alta fidelidade apresentados anteriormente, assegurando a consistência visual e a aderência ao design previamente definido. Cada tela foi estruturada para atender às necessidades dos usuários, incorporando elementos interativos que facilitam a interação com o sistema. Seguindo o mesmo fluxo da seção de wireframes de alta fidelidade, as primeiras interfaces a serem apresentadas serão as interfaces do sistema web.

- **Tela de Login:** A tela de login é uma interface simples que permite aos nutricionistas acessar o sistema. Desse modo, ela solicita o nome de usuário e senha do nutricionista, e disponibiliza o botão para efetuar o login. Além disso, para novos usuários, há a mensagem "Ainda não possui uma conta? Cadastre-se", que redireciona para a tela de cadastro.

Figura 38 – Tela de Login Web.



Fonte: De autoria própria

- **Tela de Cadastro:** Esta tela permite que novos usuários se registrem na plataforma, solicitando informações como nome completo, celular, CPF, CRN, nome de usuário, email e senha. Após preencher os campos, o usuário confirma a senha e clica em "CADASTRAR-SE" para finalizar o registro. A tela também oferece a opção de login para quem já possui uma conta, com a mensagem "Já possui uma conta? Entrar".

Figura 39 – Tela de Cadastro Web.

A tela de cadastro web do sistema Nutri+ apresenta um formulário centralizado sobre um fundo verde-água. No topo do formulário, há um ícone de uma maçã dentro de um círculo. Abaixo, os campos de entrada são organizados em duas colunas: 'Nome completo' e 'Celular' na primeira linha; 'CPF' e 'CRN' na segunda; 'Nome de usuário' na terceira; 'Email' na quarta; 'Senha' e 'Confirmar Senha' (com ícones para alternar visibilidade) na quinta e sexta linhas. Um botão verde 'CADASTRAR-SE' está posicionado abaixo dos campos de senha. Na base do formulário, há o link 'Já possui uma conta? [Entrar](#)'.

Fonte: De autoria própria

- **Tela de Pacientes:** Após realizar o login, o nutricionista será automaticamente redirecionado para a tela de pacientes, onde poderá visualizar, adicionar, editar e remover pacientes de sua lista. Além disso, a partir dessa tela, ele terá acesso ao menu do paciente, que reúne todas as funcionalidades necessárias para a gestão detalhada de cada paciente, permitindo acompanhar seu histórico, planos alimentares e outras informações relevantes.

Figura 40 – Tela de Pacientes Web.

A tela de pacientes web do sistema Nutri+ possui uma interface com uma barra lateral esquerda em verde-água contendo o menu 'Nutri+' e o botão 'Início'. O conteúdo principal é uma tabela de pacientes. No topo da tabela, há um botão '+ NOVO PACIENTE' e o título 'Pacientes'. A tabela possui as seguintes colunas: 'Nome Completo', 'Usuário', 'CPF', 'Celular', 'Email' e 'Ações'. Uma única linha de dados é exibida para 'Viviane Dias da Silva'. Abaixo da tabela, há uma barra de paginação indicando 'Registros por página: 5' e '1-1 de 1'.

Nome Completo	Usuário	CPF	Celular	Email	Ações
Viviane Dias da Silva	vivi	222.222.222-22	(22) 22222-2222	vivianedias@email.com	[Ícone de visualização] [Ícone de edição] [Ícone de exclusão]

Fonte: De autoria própria

Figura 41 – Formulário para adicionar paciente.

The screenshot shows the 'Adicionar Paciente' (Add Patient) form. The form is a modal window with the following fields: 'Nome Completo' (Full Name), 'CPF' (CPF), 'Celular' (Cellular), 'Nome de Usuário' (Username), 'Email', 'Senha' (Password), and 'Confirmação de Senha' (Confirm Password). At the bottom of the form are two buttons: 'CANCELAR' (Cancel) and 'SALVAR' (Save). The background shows a sidebar with 'Nutri+' and 'Início' (Home) options, and a main area with a 'Pacientes' (Patients) table and a '+ NOVO PACIENTE' button.

Fonte: De autoria própria

Figura 42 – Formulário para editar as informações do paciente.

The screenshot shows the 'Editar Paciente' (Edit Patient) form. The form is a modal window with the following fields: 'Nome Completo' (Full Name), 'CPF' (CPF), 'Celular' (Cellular), 'Nome de Usuário' (Username), 'Email', and 'Senha' (Password). At the bottom of the form are two buttons: 'CANCELAR' (Cancel) and 'SALVAR' (Save). The background shows a sidebar with 'Nutri+' and 'Início' (Home) options, and a main area with a 'Pacientes' (Patients) table and a '+ NOVO PACIENTE' button.

Fonte: De autoria própria

Figura 43 – Pop-up para deletar paciente.

The screenshot shows the 'Deletar Paciente' (Delete Patient) pop-up. The pop-up is a modal window with the text 'Tem certeza que deseja excluir este paciente?' (Are you sure you want to delete this patient?). At the bottom of the pop-up are two buttons: 'CANCELAR' (Cancel) and 'DELETAR' (Delete). The background shows a sidebar with 'Nutri+' and 'Início' (Home) options, and a main area with a 'Pacientes' (Patients) table and a '+ NOVO PACIENTE' button.

Fonte: De autoria própria

- **Menu do paciente:** Nesta tela, o nutricionista terá acesso a todas as funcionalidades essenciais para a gestão de cada paciente, incluindo cardápio personalizado, formulário de anamnese, orientações nutricionais, entre outras funcionalidades que auxiliam no acompanhamento e planejamento.

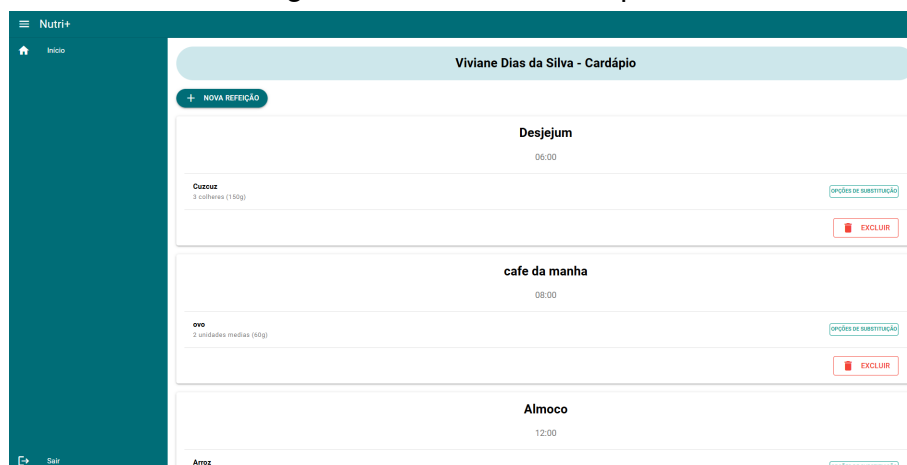
Figura 44 – Menu do paciente.



Fonte: De autoria própria

- **Tela de cardápio:** Nesta tela, o nutricionista terá total controle sobre o gerenciamento do cardápio do paciente, podendo visualizar todas as refeições já cadastradas de maneira clara e organizada. Além disso, ele poderá adicionar novas refeições ao cardápio, ajustando as opções conforme as necessidades alimentares do paciente. Caso necessário, também será possível excluir refeições que não atendam mais às diretrizes nutricionais estabelecidas, garantindo uma alimentação personalizada e eficiente para cada indivíduo.

Figura 45 – Tela de cardápio.



Fonte: De autoria própria

- **Tela de adicionar refeição:** Nesta tela, o nutricionista poderá adicionar refeições ao cardápio do paciente de forma simples e eficiente. O primeiro passo é definir o nome da refeição, o horário e a quantidade de alimentos correspondentes. Após preencher essas informações, o nutricionista deve clicar no botão 'Criar Formulário', o que abrirá um formulário com campos para adicionar os alimentos específicos dessa refeição. Para cada alimento, haverá a opção de incluir substituições, caso o nutricionista julgue necessário.

Figura 46 – Tela de adicionar refeições.

A interface mostra a tela 'Viviane Dias da Silva - Nova Refeição'. No topo, há campos para 'Nome da refeição' (preenchido com 'Café da manhã'), 'Horário' (08:00) e 'Quantidade de Alimentos' (2). Um botão 'CRIAR FORMULÁRIO' está à direita. Abaixo, há seções para 'Alimento 1' (Ovo, 60g, 2 unidades médias), 'Substituição 1' (Frango, 100g, 3 colheres de sopa) e 'Alimento 2' (Leite integral, 100ml, 1 copo médio). Cada seção possui um botão 'ADICIONAR SUBSTITUIÇÃO'. No final, há um botão 'SALVAR'.

Fonte: De autoria própria

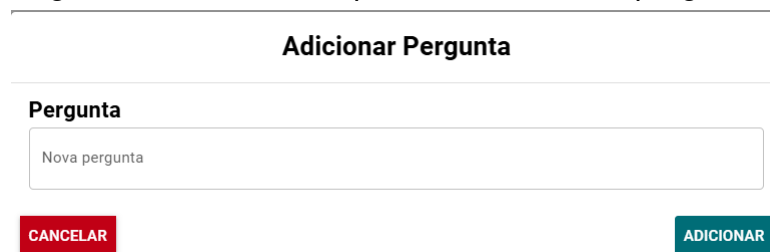
- **Tela do formulário de anamnese:** Nesta tela, o nutricionista terá a funcionalidade de adicionar as perguntas do formulário de anamnese, que serão disponibilizadas para o paciente no aplicativo móvel. A cada pergunta adicionada, um item correspondente será exibido na tela. Ao clicar nesse item, o nutricionista poderá visualizar a resposta fornecida pelo paciente. Caso o paciente ainda não tenha respondido a pergunta, o campo aparecerá vazio, permitindo ao nutricionista acompanhar o progresso da anamnese.

Figura 47 – Formulário de anamnese.

A interface mostra a tela 'Viviane Dias da Silva - Formulário de Anamnese'. No topo, há um botão '+ NOVA PERGUNTA'. Abaixo, há uma lista de perguntas: 'Pergunta: Possui alguma doença?' (com resposta 'sim'), 'Pergunta: Qual a sua idade?' e 'Pergunta: Histórico de doenças cardíacas?'. Cada pergunta tem botões 'DELETAR' e 'EDITAR' à direita.

Fonte: De autoria própria

Figura 48 – Formulário para adicionar uma pergunta.



Adicionar Pergunta

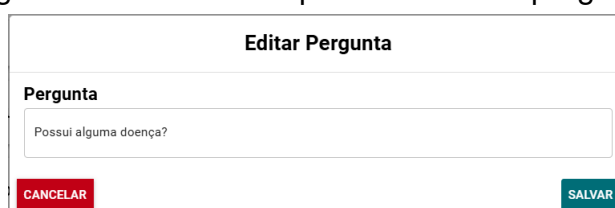
Pergunta

Nova pergunta

CANCELAR **ADICIONAR**

Fonte: De autoria própria

Figura 49 – Formulário para editar uma pergunta.



Editar Pergunta

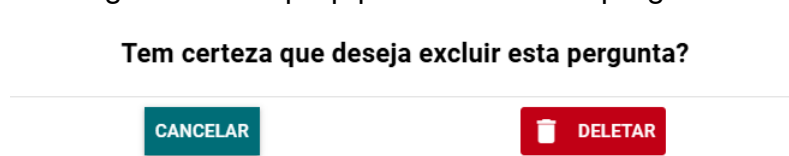
Pergunta

Possui alguma doença?

CANCELAR **SALVAR**

Fonte: De autoria própria

Figura 50 – Pop-up para excluir uma pergunta.



Tem certeza que deseja excluir esta pergunta?

CANCELAR **DELETAR**

Fonte: De autoria própria

- **Tela de orientações nutricionais:** o nutricionista poderá gerenciar as orientações nutricionais do paciente de maneira prática e organizada. Assim, as orientações serão apresentadas em itens expansíveis, semelhantes aos utilizados na interface do formulário, facilitando a navegação e visualização das informações. Outrossim, no topo da página, há um botão destacado que permite ao nutricionista adicionar novas orientações sempre que necessário.

Figura 51 – Tela de orientações nutricionais.



Fonte: De autoria própria

Figura 52 – Formulário para adicionar uma nova orientação nutricional.

Adicionar Orientação Nutricional

Título

Conteúdo

CANCELAR
SALVAR

Fonte: De autoria própria

Figura 53 – Formulário para editar uma orientação nutricional.

Editar Orientação Nutricional

Título

Conteúdo

CANCELAR
SALVAR

Fonte: De autoria própria

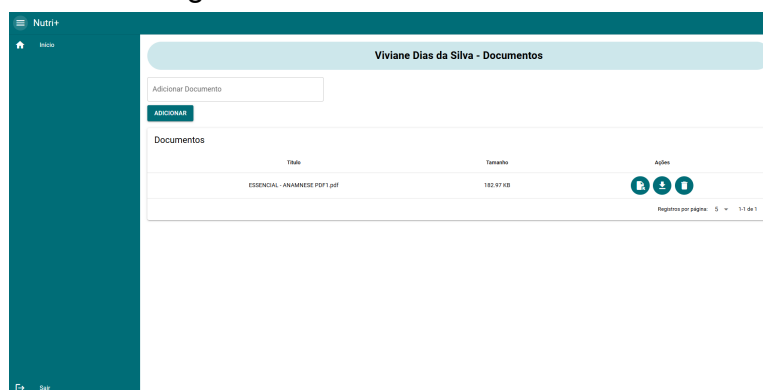
Figura 54 – Pop-up para excluir uma orientação nutricional.



Fonte: De autoria própria

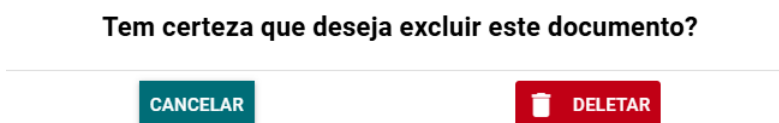
- **Tela de documentos:** Neste espaço, o nutricionista poderá adicionar documentos em formato PDF e disponibilizá-los diretamente para o paciente. Além disso, cada documento será exibido em uma tabela, e para cada item, haverá botões de ação que permitem acessar, baixar ou excluir o documento conforme necessário, proporcionando fácil gestão e controle sobre os arquivos compartilhados com o paciente.

Figura 55 – Tela de documentos.



Fonte: De autoria própria

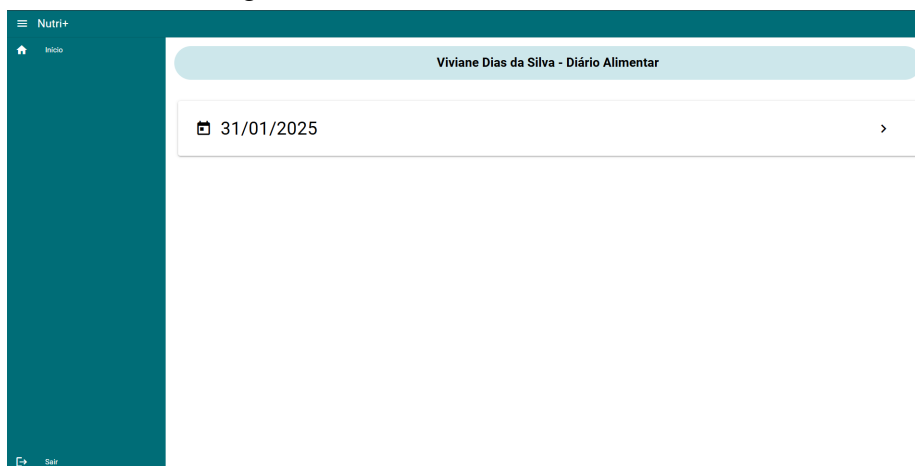
Figura 56 – Pop-up para deletar um documento.



Fonte: De autoria própria

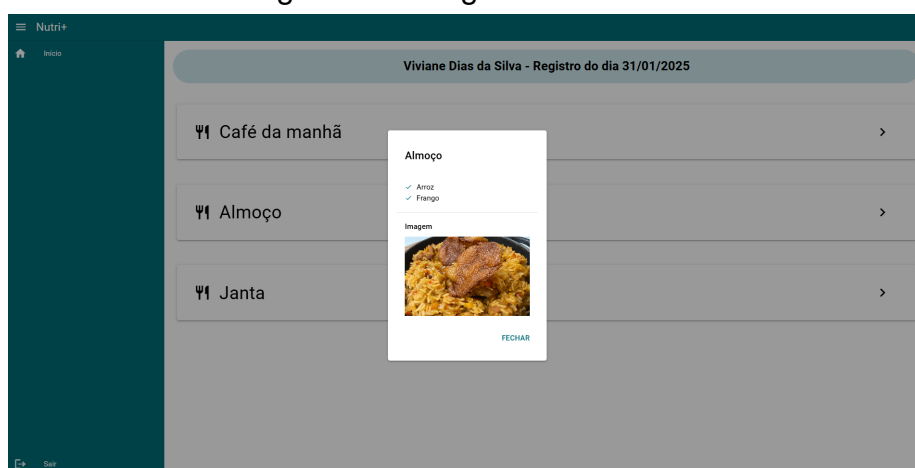
- **Diário alimentar:** Aqui estarão listados os registros de refeições cadastrados pelos pacientes. Na primeira tela a lista estará separada por dias, e ao selecionar um dia o nutricionista será redirecionado para outra tela que irá apresentar as refeições registradas naquele dia.

Figura 57 – Tela do diário alimentar.



Fonte: De autoria própria

Figura 58 – Registro alimentar.



Fonte: De autoria própria

- **Meta de consumo de água:** Ao clicar no item de metas no menu do paciente um pop-up com o formulário para definir a meta de consumo de água do paciente irá aparecer para o nutricionista.

Figura 59 – Registro alimentar.

Meta de Consumo de Água

Quantidade (mL)

0

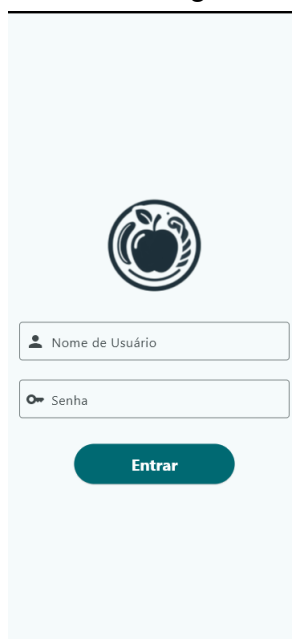
CANCELAR SALVAR

Fonte: De autoria própria

Dando continuidade, tendo sido apresentadas as interfaces gráficas da plataforma web, as próximas interfaces a serem apresentadas são as interfaces do aplicativo mobile que foi desenvolvido para o paciente ter acesso aos recursos disponibilizados pelo nutricionista.

- **Tela de login:** Da mesma maneira que a tela de login na plataforma web, nessa tela o paciente irá preencher os campos de usuário e senha e clicar no botão "Entrar" para acessar o aplicativo.

Figura 60 – Tela de login no aplicativo.



Fonte: De autoria própria

- **Menu do paciente:** Após efetuar o login o paciente será redirecionado para o menu do aplicativo onde serão disponibilizadas algumas das principais funcionalidades das quais ele possui acesso.

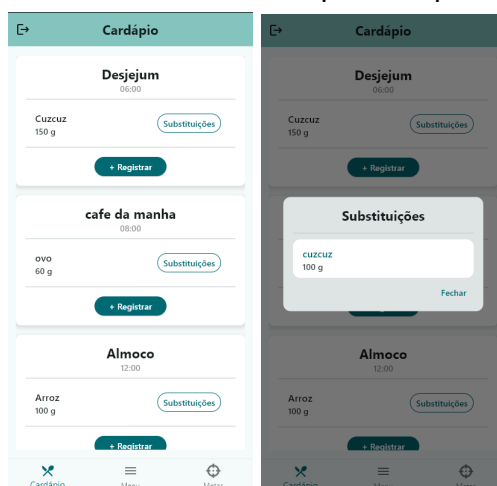
Figura 61 – Tela de menu no aplicativo.



Fonte: De autoria própria

- **Tela de cardápio:** Na barra de navegação na parte inferior do aplicativo, é possível navegar entre as páginas. Clicando no ícone do lado esquerdo, o paciente terá acesso à página de cardápio, onde poderá visualizar suas refeições, opções de substituição e registrar as refeições conforme as consome durante o dia.

Figura 62 – Tela de cardápio no aplicativo.



Fonte: De autoria própria

- **Tela de informações do paciente:** O primeiro item no menu do aplicativo aponta para a tela de informações do paciente. Nesta tela, o paciente poderá visualizar seus dados pessoais que foram cadastrados pelo nutricionista.

Figura 63 – Tela de informações pessoais.

Fonte: De autoria própria

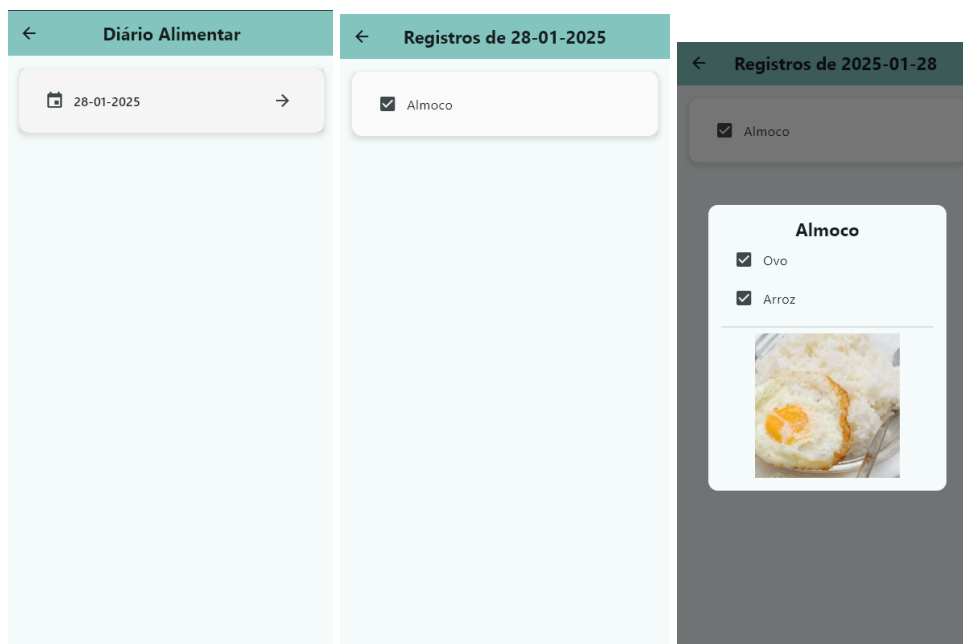
- **Formulário no aplicativo:** Aqui, o paciente terá acesso às perguntas criadas pelo nutricionista e poderá respondê-las. Após responder às perguntas e clicar no botão de salvar, as respostas serão registradas no banco de dados, permitindo que o nutricionista acesse-as através da plataforma web.

Figura 64 – Formulário no aplicativo.

Fonte: De autoria própria

- **Diário alimentar:** Seguindo a ordem das funcionalidades disponibilizadas no menu, o diário alimentar é a próxima a ser apresentada. Nesta tela o paciente terá acesso aos registros que ele fez no cardápio, seguindo o mesmo fluxo do diário alimentar da plataforma web.

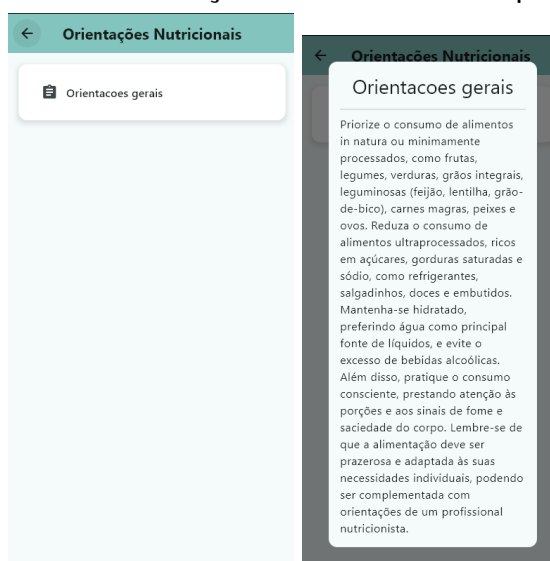
Figura 65 – Diário alimentar no aplicativo.



Fonte: De autoria própria

- **Tela das orientações nutricionais:** Nesta tela, o paciente poderá consultar as orientações nutricionais criadas pelo nutricionista.

Figura 66 – Orientações nutricionais no aplicativo.



Fonte: De autoria própria

- **Tela de documentos:** Nesta tela, o paciente poderá acessar e baixar os documentos PDF disponibilizados pelo nutricionista.

Figura 67 – Tela de documentos no aplicativo.

The screenshot displays two panels. The left panel, titled 'Impressos', shows a document card for 'ESSENCIAL - ANAMNESE PDF1.pdf' with a right-pointing arrow. The right panel shows a preview of the 'FICHA DE ANAMNESE NUTRICIONAL' form. The form includes sections for 'DADOS PESSOAIS' (Personal Data), 'HISTÓRIA INDIVIDUAL E CLÍNICA' (Individual and Clinical History), and 'AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA' (Anthropometric Assessment). The 'DADOS PESSOAIS' section contains fields for Name, Date, Sex, and Age. The 'HISTÓRIA INDIVIDUAL E CLÍNICA' section includes fields for Family History, Current Medication, Allergies, and previous hospitalizations. The 'AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA' section features a table for recording weight, height, BMI, and waist circumference over time.

Fonte: De autoria própria

- **Meta de consumo de água:** Por fim, a última tela a ser apresentada do aplicativo mobile é a tela de meta de consumo de água. Dessa forma, nesta tela o paciente poderá registrar o seu consumo de água durante o dia.

Figura 68 – Tela de meta de consumo de água no aplicativo.

The screenshot shows the 'Metas' screen. At the top, there is a header with a right-pointing arrow and the title 'Metas'. The main area features a large blue circular progress indicator with the text '0/2000 ml' in the center. Below the indicator are two buttons: a green button labeled '+ 200ml' and a blue button labeled 'Resetar'. At the bottom, there is a navigation bar with three icons: a fork and knife for 'Cardápio', a hamburger menu for 'Menu', and a plus sign for 'Metas'.

Fonte: De autoria própria

5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

O desenvolvimento do Nutri+ ao longo deste trabalho representou um passo significativo na criação de uma solução tecnológica voltada para o acompanhamento nutricional. O sistema foi projetado para atender às principais necessidades de nutricionistas e pacientes, buscando integrar funcionalidades que promovam uma gestão eficiente e uma experiência personalizada. Nesse sentido, ao longo deste trabalho foram implementadas funcionalidades que aprimoram a experiência do paciente e oferecem aos nutricionistas ferramentas eficazes para um acompanhamento nutricional mais eficiente e personalizado. Em suma, o desenvolvimento do Nutri+ posiciona-se como uma solução alinhada às principais necessidades dos profissionais de nutrição e seus pacientes.

Para os trabalhos futuros, o desenvolvimento do Nutri+ continuará com o objetivo de ampliar suas funcionalidades e atender às demandas de forma mais abrangente. Entre as próximas implementações planejadas estão o chat em tempo real entre nutricionistas e pacientes, que facilitará a comunicação direta e imediata, e funcionalidades para a gestão de consultório, visando proporcionar maior controle e organização das rotinas administrativas. Também estão previstas a geração de relatórios detalhados, que oferecerão uma visão completa do progresso dos pacientes, e a criação de um banco de dados de alimentos com informações nutricionais precisas para auxiliar no planejamento alimentar. Além disso, será implementada uma funcionalidade de sugestões com inteligência artificial na criação de cardápios, proporcionando recomendações personalizadas baseadas nas necessidades nutricionais e preferências alimentares dos pacientes. Por fim, pretende-se desenvolver funcionalidades de cálculo de dieta, permitindo criar intervenções nutricionais ainda mais personalizadas e eficazes.

Outras melhorias planejadas incluem a criação de um dashboard interativo, que centralizará informações importantes, como o progresso dos pacientes, metas nutricionais, adesão aos planos alimentares e indicadores de saúde, permitindo uma visão geral e organizada do acompanhamento. Também será implementado um sistema de gerenciamento de consultas, que ajudará os nutricionistas a organizar agendas, enviar lembretes e acompanhar o histórico de atendimentos. Para enriquecer a experiência, será incluído um histórico do paciente com gráficos evolutivos, que permitirá visualizar de forma clara e intuitiva o progresso em relação a metas de peso, consumo calórico e outros indicadores relevantes. Esses recursos futuros têm como objetivo tornar o Nutri+ uma plataforma ainda mais robusta e funcional, ampliando suas capacidades e fortalecendo seu papel no suporte ao trabalho dos nutricionistas. Com essas melhorias, o sistema poderá atender de forma abrangente às demandas dos profissionais da área e de seus pacientes, consolidando-se como uma solução inovadora e indispensável.

REFERÊNCIAS

- 1 †, F. M. . . E. L. T. . A. V. . V. M. . G. C. . M. I. d. S. . G. M. . C. D. . P. B. . C. P. . G. T. . P. L. . G. M. . . P. V.; 1, R. P. Role of technology innovation in telemedicine: Focus on sport nutrition. 2023. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2076-3417/13/8/4837>>.
- ALVES T. C. H. S., G. L. S. S. A. M. P. F. S. S. K. L. C. L. N. N. C. A. N. S. . S. N. G. S. Núcleo de atendimento nutricional em pediatria (nanup) nas teleconsultas e redes sociais: superando desafios impostos pela pandemia por coronavírus. **Revista de Saúde Coletiva**, 2020.
- ARAMOS, R. **Exemplo de Modelagem de Casos de Uso**. [S.l.], 2011. Disponível em: <http://www.univasf.edu.br/~ricardo.aramos/disciplinas/ES_II_2011_1/aulas/ExemploModelagemCasosDeUso.pdf>.
- CALDAS, A. Vue.js: o que é, como funciona e como começar a usar esse framework js. 2024. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/vue-js>>.
- CARVALHO B; MELLO, C. Aplicação do método ágil scrum no desenvolvimento de produtos de software em uma pequena empresa de base tecnológica. 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-530X2012000300009>>.
- DAYANIKLI, T. Is quasar framework a good choice for your next project? 2024. Disponível em: <<https://medium.com/@tolgahan.dayanikli/fmis-quasar-framework-a-good-choice-for-your-next-project-1cafa6d2228d>>.
- ELENDU, C.; EGBUNU, E. O. The role of telemedicine in improving healthcare outcome: A review. **Advances in Research**, v. 24, n. 5, p. 55–59. Disponível em: <<https://journalair.com/index.php/AIR/article/download/958/1911>>.
- FALKENHAIN, K. *et al.* Use of an mhealth ketogenic diet app intervention and user behaviors associated with weight loss in adults with overweight or obesity: Secondary analysis of a randomized clinical trial. **JMIR Mhealth Uhealth**, v. 10, n. 3, p. e33940, Mar 2022. ISSN 2291-5222. Disponível em: <<https://mhealth.jmir.org/2022/3/e33940>>.
- GSMA. The mobile economy 2024. 2024. Disponível em: <<https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-economy/>>.
- HORA, V. Simples e eficiente: Supabase para armazenamento descomplicado. 2024. Disponível em: <<https://medium.com/data-hackers/simples-e-eficiente-supabase-para-armazenamento-descomplicado-b1b5dc85aa31>>.
- KINSTA. O que é typescript? um guia abrangente. Agosto 2023. Disponível em: <<https://kinsta.com/pt/base-de-conhecimento/o-que-e-typescript/>>.
- LUCIDCHART. O que é um diagrama de implementação? 2025. Disponível em: <<https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-diagrama-de-implementacao-uml>>.
- NIEDSON. Uml: Diagrama de sequência. 2011. Disponível em: <<https://tudoqueeu gostoeoutros assuntos.blogspot.com/2011/06/uml-diagrama-de-sequencia.html>>.

NIELSEN, J. Paper prototyping: Getting user data before you code. 2003. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/paper-prototyping/>>.

SCHWABER KEN; SUTHERLAND, J. **Guia do scrum**. [S.l.], 2013. Disponível em: <<https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-Portuguese-BR.pdf>>.

SHIMA, M. *et al.* Telehealth for nutritional care: A tool for improving patient flow in hospitals. **Telemedicine Reports**, v. 3, n. 1, p. 117–124, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1089/tmr.2021.0054>>.

SOUSA, W. Spring boot: Everything you need to know, and what nobody told you. 2023. Disponível em: <<https://dev.to/weder96/spring-boot-everything-you-need-to-know-and-what-nobody-told-you-o4j>>.

SUTHERLAND, J. **Scrum: A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo**. [S.l.]: Sextante, 2014.

WILLS A.M., G. J. H. J. e. a. Nutritional counseling with or without mobile health technology: a randomized open-label standard-of-care-controlled trial in als. **BMC Neurology**, v. 19, n. 1, p. 104, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s12883-019-1330-6>>.