CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE FRANCA
“Dr. THOMAZ NOVELINO”

TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

LUCIANO COSTA FERREIRA

SISTEMA DE RECEITAS WEB

Receitas da Tia Marta

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca - “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Prof. Me. Fernando Martins

FRANCA/SP
2025

SISTEMA DE RECEITAS WEB – Receitas da Tia Marta

Luciano Costa Ferreira[1]

RESUMO

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema *web* inovador para gerenciamento de receitas culinárias, com foco principal na preservação digital de acervos familiares e na criação de um ambiente colaborativo para contribuições de usuários autenticados. A solução tecnológica foi implementada por meio da *stack JavaScript,* utilizando o *framework NestJS* para estruturação do *backend* e Vue.js para composição da interface de usuário, resultando em uma plataforma robusta e responsiva. O processo metodológico adotado incluiu uma rigorosa coleta de requisitos através de questionários direcionados, análise comparativa de plataformas similares existentes no mercado e elaboração de documentação técnica abrangente, contemplando diagramas UML para representação da arquitetura e fluxos do sistema. Entre as funcionalidades implementadas, destacam-se o sistema de autenticação e autorização de usuários, o gerenciamento integrado de ingredientes e categorias, e um mecanismo diferenciado de busca por disponibilidade de ingredientes, o qual possibilita aos usuários identificarem receitas executáveis com os insumos já existentes em suas cozinhas. A arquitetura proposta considera aspectos de escalabilidade, prevendo a futura implementação de um *marketplace* integrado. Esta solução tecnológica responde à crescente demanda por ferramentas digitais no universo culinário, fornecendo uma interface intuitiva e acessível, contribuindo, assim, para a democratização e preservação do conhecimento gastronômico tradicional e contemporâneo.

Palavras-chave: Culinária. *JavaScript. NestJS. PostgreSQL*. Sistema *Web. Vue.js*.

ABSTRACT

This paper presents the development of an innovative web system for culinary recipes management, with a primary focus on the digital preservation of family collections and the creation of a collaborative environment for authenticated user contributions. The technological solution was implemented using the JavaScript stack, employing the NestJS framework for backend structuring and Vue.js for user interface composition, resulting in a robust and responsive platform. The methodological process adopted included rigorous requirements gathering through targeted questionnaires, comparative analysis of similar platforms existing in the market, and the development of comprehensive technical documentation, including UML diagrams for representing the system's architecture and flows. Among the implemented functionalities, noteworthy features include the user authentication and authorization system, integrated management of ingredients and categories, and a differentiated search mechanism based on ingredient availability, which enables users to identify feasible

[1] Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: luciano.ferreira4@fatec.sp.gov.br

recipes with ingredients already available in their kitchens. The proposed architecture considers scalability aspects, anticipating the future implementation of an integrated marketplace. This technological solution responds to the growing demand for digital tools in the culinary field, providing an intuitive and accessible interface, thus contributing to the democratization and preservation of traditional and contemporary gastronomic knowledge.

Keywords: *Culinary. JavaScript. NestJS. PostgreSQL. Web System. Vue.js.*

Sumário

1. Introdução 5
1.1. Termo de Abertura do Projeto (TAP) 7
1.1.1. Objetivo do Projeto 7
1.1.2. Escopo do Projeto 7
1.1.3. Premissas do Projeto 8
1.1.4. Restrições do Projeto 8
1.1.5. Critérios de Sucesso 9
1.1.6. Principais Partes Interessadas (*Stakeholders*) 9
1.1.7. Marcos do Projeto 9
2. Viabilidade do Projeto 12
2.1. Business Model Canvas 12
2.1.1. O Que é o *BMC* 13
2.2. Matriz *Swot* 14
2.3. Plano de ação 5W2H 14
3. Levantamento de Requisitos 16
3.1. Elicitação e especificação dos requisitos 16
3.1.1. Técnicas de Elicitação Utilizadas 17
3.1.1.1. Questionários Online 17
3.1.1.2. Análise de Sistemas Concorrentes 18
3.1.2. Resultados do Levantamento 18
3.1.3. Especificação dos Requisitos 21
4. Documentação Técnica 22
4.1. Diagrama *BPMN* 22
4.1.1. Para que serve o *BPMN* 22
4.1.2. *BPMN* do Sistema de Receitas *Web* 22
4.2. Documentação de Requisitos Funcionais 24
4.3. Documentação de Requisitos Não Funcionais 28
4.4. Diagramas de Caso de Uso 31
4.5. Diagramas de Classe 32
4.6. Diagramas de Atividade 33
4.7. Diagramas de Máquina de Estado 34

4.8. Diagrama de Sequência 36
5. Tecnologias e ferramentas utilizadas 37
5.1. JavaScript 37
5.2. NestJS 37
5.3. Vue.js 37
5.4. PostgreSQL 38
5.4.1. Esquema do Banco de Dados (*Schema*) 38
5.4.1.1. *Categories* 38
5.4.1.2. *Ingredients* 39
5.4.1.3. *Recipes* 39
5.4.1.4. *Recipe_Ingredients* 40
5.4.1.5. *User* 40
5.4.1.6. *Migrations* 40
5.4.2. Relacionamentos do Banco de Dados 41
5.4.3. Diagramas detalhados do banco de dados 41
5.4.3.1. Diagrama Entidade Relacionamento 41
5.4.3.2. Diagrama *UML* de classes versão banco de dados 43
5.4.3.3. Diagrama Relacional modelo físico 44
5.5. *Visual Studio Code* 45
5.6. Insomnia 45
6. Funcionalidades do Sistema 45
6.1. Página Inicial e Navegação 46
6.2. Autenticação e Gestão de Usuários 47
6.3. Visualização e Gerenciamento de Receitas 48
6.4. Busca por Ingredientes Disponíveis 49
6.5. Exportação para *PDF* 51
6.6. Painel administrativo 52
7. Considerações Finais 52
7.1. Síntese do Trabalho Realizado 53
7.2. Dificuldades Encontradas 53
7.3. Contribuições e Impactos Esperados 54

7.4. Trabalhos Futuros 54
7.5. Conclusão..... 55
Referências 57

1. Introdução

O interesse crescente pela culinária, combinado com a busca por receitas práticas e organizadas, motivou o desenvolvimento de ferramentas digitais capazes de otimizar a experiência de cozinheiros amadores e profissionais. Nesse cenário, o trabalho propõe o desenvolvimento do Sistema de Receitas *Web* - Receitas da Tia Marta, uma plataforma que visa a organizar e compartilhar receitas culinárias, criando um ambiente de interação com os usuários.

A principal problemática identificada é a dificuldade enfrentada por cozinheiros ao buscar, organizar e compartilhar receitas de maneira eficiente, a partir dos ingredientes disponíveis. Essa lacuna é especialmente evidente quando se considera a ampla variedade de receitas disponíveis em fontes dispersas e a ausência de um ambiente centralizado que combine organização, busca e interação colaborativa. Segundo Patel (2021), o mercado de aplicativos e sites de receitas tem crescido exponencialmente nos últimos anos, com um aumento de 45% na busca por recursos digitais culinários durante o período de pandemia.

Além disso, uma pesquisa recente conduzida pela *Global Food Technology Association* (2024) revelou que aplicativos de receitas com funcionalidades de busca contextual apresentam taxas de retenção de usuários até 67% superiores aos sistemas convencionais, evidenciando a relevância da abordagem proposta neste trabalho e de acordo com uma pesquisa realizada pela *Food Network* (2022), 78% dos entrevistados relataram frustração ao tentar encontrar receitas que possam ser preparadas com os ingredientes já disponíveis em casa, o que evidencia a necessidade de ferramentas que facilitem essa busca específica.

Assim, o objetivo principal do projeto é desenvolver um sistema *web* intuitivo, escalável e funcional para o gerenciamento de receitas culinárias. Entre as funcionalidades previstas, destacam-se:

- Busca inovadora por ingredientes disponíveis, permitindo ao usuário encontrar receitas que podem ser preparadas com os itens que já possui;
- Organização e categorização de receitas para fácil acesso e navegação;
- Geração de documentos em PDF para facilitar o uso das receitas na cozinha;

- Planejamento de funcionalidades futuras, como *marketplace* de produtos e pratos prontos.

A metodologia aplicada inclui:

- Levantamento de requisitos: realizado por meio de questionários para identificar as necessidades do público-alvo, incluindo cozinheiros amadores e profissionais;
- Prototipação e *design*: definição de interfaces intuitivas e responsivas, com foco na experiência do usuário;
- Desenvolvimento Ágil: utilizando tecnologias modernas como *JavaScript, NestJS* e *Vue.js*, seguindo práticas de desenvolvimento iterativo e incremental;
- Testes e validação: realizados em cada etapa do desenvolvimento para garantir a qualidade e confiabilidade do sistema.

A relevância social e tecnológica deste projeto reside em sua contribuição para a democratização do conhecimento culinário e no incentivo à criatividade na cozinha, utilizando tecnologias atuais para resolver problemas cotidianos. Ao facilitar o acesso a receitas diversificadas e possibilitar a descoberta de pratos que podem ser preparados com ingredientes já disponíveis, o sistema promove a economia doméstica e o aproveitamento de recursos, aspectos especialmente importantes em um contexto de conscientização sobre desperdício alimentar.

A estrutura do trabalho está organizada em sete capítulos principais.

O capítulo 1 apresenta a introdução, os objetivos do projeto e o termo de abertura.

No capítulo 2 há o detalhamento da viabilidade do projeto, incluindo *Business Model Canvas*, análise *SWOT* e plano de ação *5W2H*.

O capítulo 3 aborda o levantamento de requisitos e documentação técnica, incluindo diagramas BPMN, requisitos funcionais e não funcionais, casos de uso e outros diagramas técnicos.

Os capítulos 4 e 5 exploram a arquitetura e implementação do sistema, detalhando as tecnologias utilizadas e a estrutura do projeto.

O capítulo 6 descreve as funcionalidades implementadas, com capturas de tela e explicações detalhadas.

Por fim, o capítulo 7 traz as considerações finais, incluindo lições aprendidas e sugestões para trabalhos futuros.

1.1. Termo de Abertura do Projeto (TAP)

O Termo de Abertura do Projeto (TAP) é um documento essencial no gerenciamento de projetos, pois formaliza o início de um projeto e descreve, de forma clara, seus objetivos, escopo, premissas, restrições e critérios de sucesso. De acordo com o PMBOK® Guide (2021), "o TAP é o documento que autoriza formalmente um projeto, fornecendo ao gerente de projetos a autoridade para alocar recursos organizacionais às atividades do projeto".

A importância do TAP reside em estabelecer uma base sólida para o projeto, garantindo um entendimento comum entre as partes interessadas e alinhando as expectativas em relação ao que será entregue. Além disso, o TAP ajuda a identificar os recursos necessários e a avaliar a viabilidade do projeto desde o início, proporcionando um direcionamento claro e estabelecendo os limites do projeto.

TAP do Projeto: Sistema de Receitas Web - Receitas da Tia Marta

Título do Projeto: Sistema de Receitas Web - Receitas da Tia Marta

Gerente do Projeto: Luciano Costa Ferreira

1.1.1. Objetivo do Projeto

Desenvolver uma plataforma *web* robusta que permita a organização, busca e compartilhamento de receitas culinárias, atendendo às necessidades de usuários amadores, chefs renomados e futuros consumidores e fornecedores em um ambiente digital planejado para marketplace.

1.1.2. Escopo do Projeto

- Construção de um sistema *web* que armazene e gerencie receitas culinárias;
- Implementação de funcionalidades de autenticação e gerenciamento de usuários;

- Desenvolvimento de módulos para gerenciamento de ingredientes, categorias e receitas;
- Implementação de funcionalidades de busca avançada, incluindo busca por ingredientes disponíveis;
- Desenvolvimento de recurso para geração de PDF das receitas;
- Utilização de tecnologias modernas como *JavaScript, NestJS, Vue.js* e *PostgreSQL*;
- Planejamento de funcionalidades futuras, como *marketplace* para venda de pratos e produtos culinários.

1.1.3. Premissas do Projeto

- O sistema será desenvolvido utilizando ferramentas *open-source* para redução de custos;
- Os requisitos e funcionalidades serão definidos com base em respostas de questionários aplicados ao público-alvo;
- A plataforma será acessível via dispositivos *web* e compatível com navegadores modernos;
- O banco de dados inicial incluirá pelo menos 20 receitas para demonstração do sistema.

1.1.4. Restrições do Projeto

- O desenvolvimento deve ser concluído em um período de seis meses;
- Os custos de infraestrutura devem ser mínimos, sem utilizar serviços de terceiros;
- A equipe será composta exclusivamente pelo aluno e orientador da FATEC-Franca;

- O sistema terá seu escopo inicial limitado às funcionalidades essenciais, deixando recursos avançados do *marketplace* para uma fase posterior.

1.1.5. Critérios de Sucesso

- Implementação de 100% dos requisitos funcionais definidos no escopo;
- Sistema com tempo de resposta inferior a 2 segundos para operações de busca e navegação;
- Interface intuitiva e responsiva, avaliada positivamente por ao menos 80% dos usuários em testes;
- Documentação técnica completa e de qualidade;
- Planejamento validado para a implementação futura do *marketplace*.

1.1.6. Principais Partes Interessadas (*Stakeholders*)

- Gerente do Projeto: Luciano Costa Ferreira
- Orientador: Prof. Me. Fernando Martins
- Coordenação do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas
- Usuários finais: cozinheiros amadores, *chefs* profissionais e futuros consumidores

1.1.7. Marcos do Projeto

O cronograma detalhado deste projeto foi elaborado considerando critérios de viabilidade técnica e eficiência metodológica, estabelecendo marcos temporais fundamentais para garantir a entrega de um produto de qualidade dentro do prazo estipulado. Estruturado em cinco fases interdependentes – concepção, planejamento, desenvolvimento, testes e implantação – o cronograma contemplou períodos específicos para cada etapa crítica, incluindo a realização do levantamento inicial de requisitos (4 semanas), modelagem da arquitetura do sistema (3 semanas), desenvolvimento das funcionalidades principais (8 semanas), implementação da

interface do usuário (6 semanas), testes de integração (3 semanas) e refinamentos finais (2 semanas). Esta organização temporal meticulosa permitiu não apenas o monitoramento contínuo do progresso, facilitando ajustes estratégicos quando necessário, mas também assegurou que aspectos cruciais como documentação, testes de usabilidade e validação junto aos potenciais usuários recebessem a devida atenção ao longo de todo o ciclo de desenvolvimento. A adesão disciplinada ao cronograma estabelecido mostrou-se determinante para o equilíbrio entre escopo, qualidade e prazos, resultando na concretização eficaz do sistema proposto, atendendo às expectativas inicialmente definidas.

Tabela 1 – Cronograma do Projeto

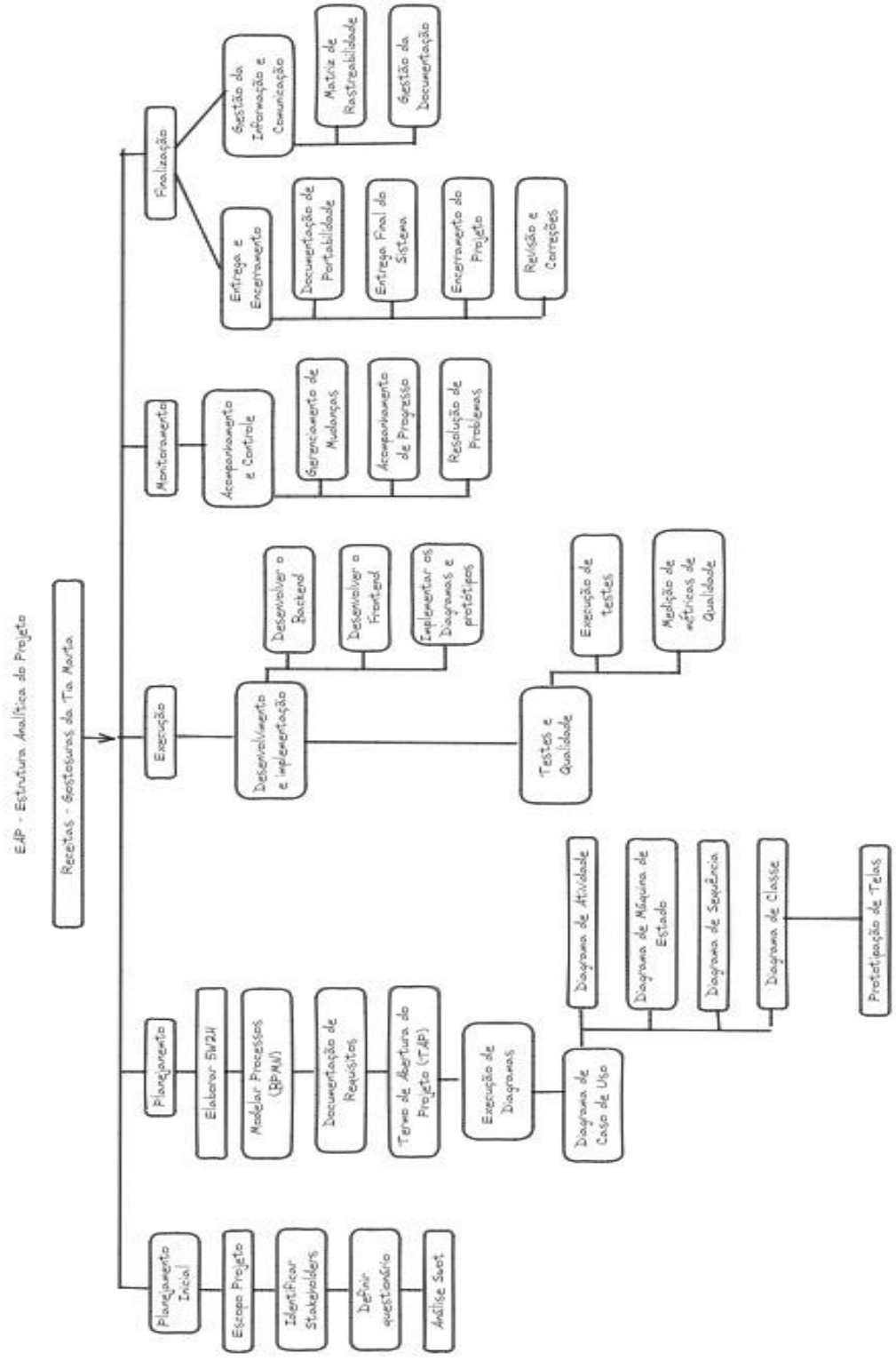
Fase	Descrição	Início	Término
1	Iniciação e Planejamento	01/10/2024	30/10/2024
2	Análise e *Design*	01/11/2024	15/12/2024
3	Desenvolvimento *Backend*	16/12/2024	15/02/2025
4	Desenvolvimento *Frontend*	16/01/2025	15/03/2025
5	Testes e Validação	16/03/2025	15/04/2025
6	Ajustes e Implementação	16/04/2025	30/04/2025
7	Documentação Final	01/05/2025	31/05/2025
8	Preparação e Entrega do TG	01/06/2025	13/06/2025

Fonte: autoria própria

Para a definição dos marcos do projeto, foi elaborada a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), que serviu como ferramenta fundamental para organizar e estruturar todos os processos envolvidos. Por meio da EAP, foi possível realizar a decomposição das entregas principais em pacotes de trabalho menores e mais detalhados, o que contribui significativamente para um melhor acompanhamento, controle e gestão do projeto. Essa subdivisão facilita a definição de responsabilidades, prazos, custos e

recursos necessários, além de fornecer uma visão clara e objetiva sobre o escopo e a complexidade das atividades a serem executadas.

Figura 1 – EAP – Estrutura Analítica do Projeto



Fonte: autoria própria

2. Viabilidade do Projeto

A viabilidade do projeto foi analisada considerando fatores técnicos, econômicos e operacionais. Do ponto de vista técnico, o uso de tecnologias modernas e amplamente suportadas, como *JavaScript, NestJS e Vue.js*, garante a escalabilidade e a manutenção do sistema. Economicamente, o projeto se beneficia do uso de ferramentas *open-source*, reduzindo os custos. Operacionalmente, a adesão ao sistema é facilitada por uma interface amigável e intuitiva.

Do ponto de vista estratégico, o portal Statista (2024) projeta um crescimento anual composto (CAGR) de 18,3% para o setor de aplicativos culinários entre 2025-2030, atingindo um volume de mercado global estimado em US$ 7,4 bilhões até o final deste período. Este cenário favorável reforça a viabilidade econômica do projeto e seu potencial para expansões futuras, particularmente considerando a implementação do marketplace planejado.

Segundo Teixeira e Conceição (2023), o mercado de aplicações *web* voltadas para a área culinária apresentou um crescimento de aproximadamente 32% nos últimos três anos, evidenciando o potencial econômico deste segmento. Além disso, de acordo com uma pesquisa realizada pela *Digital Cooking Trends* (2024), cerca de 67% dos usuários de internet buscam receitas online pelo menos uma vez por semana, demonstrando a existência de um público-alvo significativo para o sistema proposto.

Para avaliar sistematicamente a viabilidade do projeto, foram utilizadas três ferramentas estratégicas complementares: o *Business Model Canvas*, para visualizar o modelo de negócio; a Matriz SWOT, para analisar os ambientes interno e externo; e o Plano de Ação 5W2H, para estruturar as atividades necessárias para a implementação do sistema.

2.1. Business Model Canvas

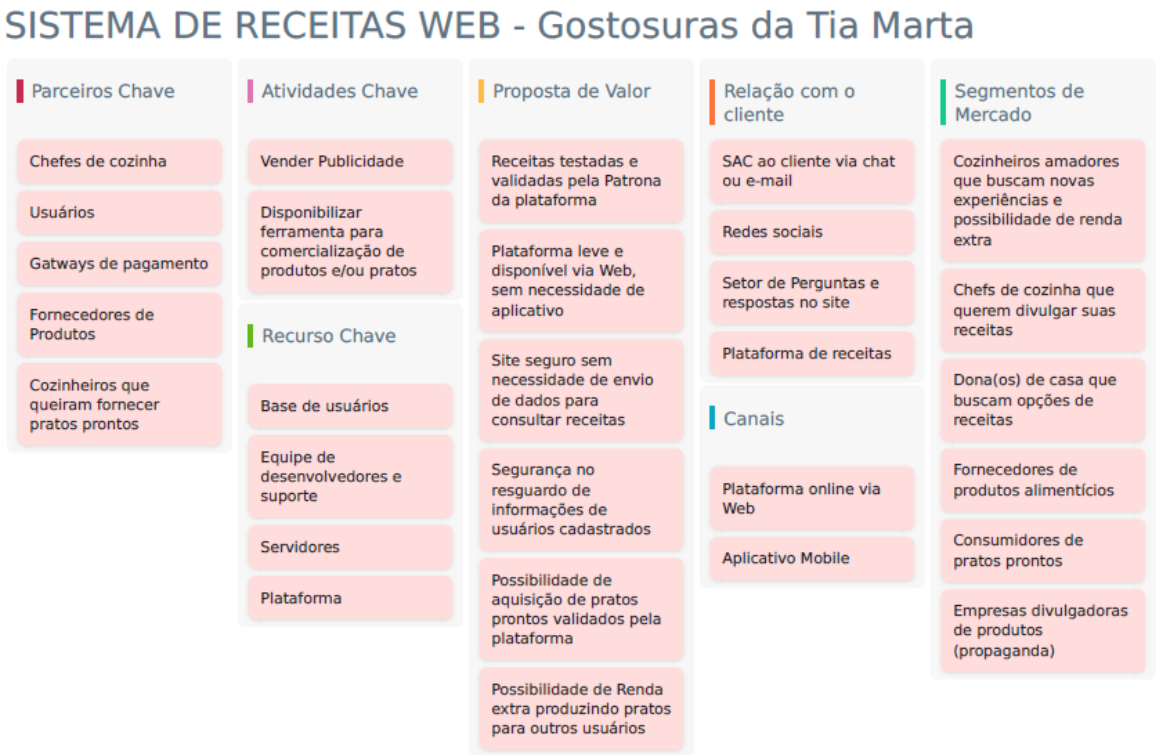
Para avaliar a viabilidade do projeto "Receitas da Tia Marta" e definir sua estratégia de negócios, foi utilizado o *Business Model Canvas (BMC)*. Essa ferramenta estratégica, amplamente utilizada no mundo dos negócios, permite visualizar de forma clara e concisa todos os elementos que compõem um modelo de negócio. Através do

BMC, foi possível analisar aspectos como a proposta de valor do sistema, os segmentos de clientes, os canais de distribuição e as fontes de receita, garantindo um alinhamento estratégico entre todas as partes do projeto.

2.1.1. O Que é o *BMC*

O *Business Model Canvas (BMC)* é uma ferramenta estratégica utilizada para desenvolver e descrever modelos de negócios. Ele foi introduzido por Alexander Osterwalder e Yves Pigneur no livro "*Business Model Generation*" (2011) e tornou-se amplamente popular por sua simplicidade e eficácia. O *BMC* permite que empreendedores e gestores visualizem e planejem todas as principais áreas de um negócio em uma única página, facilitando o entendimento e a comunicação do modelo de negócio. Segundo Osterwalder e Pigneur (2011), o *BMC* ajuda a "esclarecer, estruturar e organizar as ideias de negócio, permitindo uma análise integrada das partes envolvidas".

Figura 2: *Business Model Canvas* do Sistema de Receitas *Web*



Fonte: autoria própria

2.2. Matriz *Swot*

A Análise *SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)* é uma ferramenta estratégica amplamente utilizada para avaliar os fatores internos e externos que podem impactar o sucesso de um projeto ou empreendimento. Ela é composta pela identificação e análise dos pontos fortes (*Strengths*) e fracos (*Weaknesses*) do projeto, bem como das oportunidades (*Opportunities*) e ameaças (*Threats*) presentes no ambiente externo.

No contexto do desenvolvimento do sistema de receitas, a análise *SWOT* é essencial para compreender as capacidades internas da plataforma, as possíveis áreas de melhoria, as oportunidades de crescimento e os desafios que podem ser enfrentados. Ao realizar essa análise, é possível alinhar as estratégias do projeto de forma a potencializar suas vantagens competitivas, minimizar os riscos e aproveitar as oportunidades de mercado.

Figura 3 – Matriz *SWOT* – Sistema de Receitas *Web*

Fonte: autoria própria

2.3. Plano de ação 5W2H

O 5W2H é uma ferramenta de planejamento estratégico amplamente utilizada para definir e organizar as etapas de um projeto. O nome da ferramenta refere-se às sete perguntas principais que ela responde:

- *What* (O quê?): O que será feito?
- *Why* (Por quê?): Qual o objetivo?
- *Where* (Onde?): Onde será realizado?
- *When* (Quando?): Quando será realizado?
- *Who* (Quem?): Quem será responsável?
- *How* (Como?): Como será realizado?
- *How much* (Quanto?): Quanto custará?

De acordo com Campos (2014), "o 5W2H é uma ferramenta prática que facilita o planejamento de ações, garantindo que todos os aspectos importantes sejam considerados e documentados". Sua principal importância está em proporcionar clareza, organização e controle sobre as atividades.

Tabela 2 – Plano de ação – 5W2H

What (O que?)	Way (Porque?)	Where (Onde?)	When (Quando?)	Whow (Quem?)	How (Como?)	How Much (Quanto Custa?)
Desenvolver Backend	Para garantir qualidade na manipulação de dados	Ambiente Web e FATEC	1º e 2º mês	Aluno Luciano Costa Ferreira	Utilizando linguaguem NestJS para API e PostgreSQL para Banco de Dados	Baixo - exclusivo conhecimento do aluno
Desenvolver Frontend	Para oferecer uma interface intuitiva e responsiva ao usuário	Ambiente Web e FATEC	3º e 4º meses	Aluno Luciano Costa Ferreira	Através da linguagem Vue.js	Baixo - exclusivo conhecimento do aluno
Realizar testes de uso	Identificar problemas de uso e garantir uma experiência positiva	Ambiente Web e FATEC	5º mês	Aluno Luciano Costa Ferreira e usuários finais	Com testes reais e simulação de cenários de uso	Baixo - utilizando voluntários para testar a ferramenta
Cadastrar Receitas Iniciais	Popular o sistema com conteúdo relevante	Ambiente Web e FATEC	6º mês	Aluno Luciano Costa Ferreira	Importando receitas existentes e validando informações	Baixo - serviço executado pelo aluno
Planejar funcionalidades futuras	Garantir a evolução do sistema	FATEC	A partir do 5º mês de projeto	Aluno Luciano Costa Ferreira e orientador	Realizar brainstorming e planejar a integração com marketplaces	Nenhum
Elaborar a documentação técnica	Garantir a manutenção e compreensão do sistema	FATEC	Todo tempo do projeto	Aluno Luciano Costa Ferreira	Criar diagramas, matrizes e descrição técnica	Baixo (uso das ferramentas estudadas)

Fonte: autoria própria

O plano de ação foi elaborado para garantir que todas as etapas do desenvolvimento do Sistema de Receitas Web - Receitas da Tia Marta sejam realizadas de forma eficiente e dentro do prazo estabelecido. A ferramenta 5W2H foi escolhida devido à sua simplicidade e eficácia na organização das atividades, permitindo que cada tarefa seja claramente definida e atribuída aos responsáveis.

As ações foram priorizadas com base na necessidade de construir um sistema funcional e intuitivo, com foco inicial no *backend* e *frontend*, seguido da realização de

testes de usabilidade e cadastro de receitas para lançamento da plataforma. As funcionalidades diferenciadoras, como a busca por ingredientes disponíveis e a exportação em PDF, receberam atenção específica no planejamento, destacando sua importância estratégica para o projeto.

Além disso, o plano contempla a implementação do sistema em ambiente de produção, a documentação técnica e de usuário, e as iniciativas de marketing necessárias para a captação dos primeiros usuários. Por fim, o planejamento da futura implementação do *marketplace* reforça o compromisso com a evolução do sistema, alinhado às necessidades do público-alvo e às oportunidades de mercado identificadas na análise *SWOT*.

O plano de ação detalhado com o 5W2H fornece um roteiro claro e objetivo para a execução do projeto, abordando desde as tarefas técnicas até as etapas de validação e planejamento estratégico. Sua estrutura permite o acompanhamento e controle de cada atividade, garantindo que os prazos sejam cumpridos e que o sistema atenda às expectativas dos usuários finais.

A aplicação da ferramenta também contribui para a transparência do projeto, facilitando a comunicação entre os membros da equipe e as partes interessadas, como orientadores e patrocinadores.

3. Levantamento de Requisitos

O levantamento de requisitos é uma etapa fundamental no desenvolvimento de sistemas, pois estabelece a base para todas as atividades subsequentes do projeto. Nesta seção, serão apresentados os métodos utilizados para a elicitação e especificação dos requisitos do Sistema de Receitas Web - Receitas da Tia Marta, bem como a documentação gerada a partir desse processo.

3.1. Elicitação e especificação dos requisitos

A elicitação de requisitos é o processo de coleta das necessidades e expectativas dos stakeholders em relação ao sistema a ser desenvolvido. Segundo Sommerville (2019), "a elicitação de requisitos é o processo de descobrir, analisar,

documentar e verificar os serviços que o sistema deve fornecer e as restrições sob as quais deve operar".

Para o desenvolvimento do Sistema de Receitas Web - Receitas da Tia Marta, foram utilizadas diversas técnicas de elicitação de requisitos, com o objetivo de capturar uma visão abrangente e precisa das necessidades dos usuários e das funcionalidades esperadas do sistema.

3.1.1. Técnicas de Elicitação Utilizadas

As técnicas de elicitação são métodos para coletar e entender as necessidades e requisitos de partes interessadas em projetos. Elas servem para extrair conhecimento de forma estruturada, transformando ideias abstratas em requisitos claros. Como afirma Karl Wiegers, "A falha mais comum nos projetos de *software* não é a tecnologia, mas a falta de compreensão das necessidades do cliente." Essenciais em diversas áreas, essas técnicas garantem que as soluções atendam aos objetivos e evitam retrabalhos.

3.1.1.1. Questionários Online

Foram elaborados questionários direcionados a diferentes perfis de usuários, incluindo cozinheiros amadores, chefs profissionais e entusiastas da culinária. Os questionários foram distribuídos através da plataforma *Google Forms*, alcançando um total de 112 respondentes. As perguntas abordaram aspectos como:

- Frequência de uso de receitas online
- Dificuldades encontradas em sistemas similares
- Funcionalidades mais valorizadas em aplicações culinárias
- Interesse em recursos específicos (ex: busca por ingredientes disponíveis)
- Disposição para contribuir com receitas próprias

3.1.1.2. Análise de Sistemas Concorrentes

Foi realizada uma análise detalhada de 7 plataformas similares disponíveis no mercado, identificando pontos fortes, fracos e oportunidades de diferenciação. Esta técnica permitiu compreender melhor o estado da arte em sistemas de receitas e identificar lacunas que poderiam ser preenchidas pelo sistema proposto.

3.1.2. Resultados do Levantamento

O processo de elicitação de requisitos produziu resultados significativos que guiaram o desenvolvimento do sistema. Alguns dos principais insights obtidos foram:

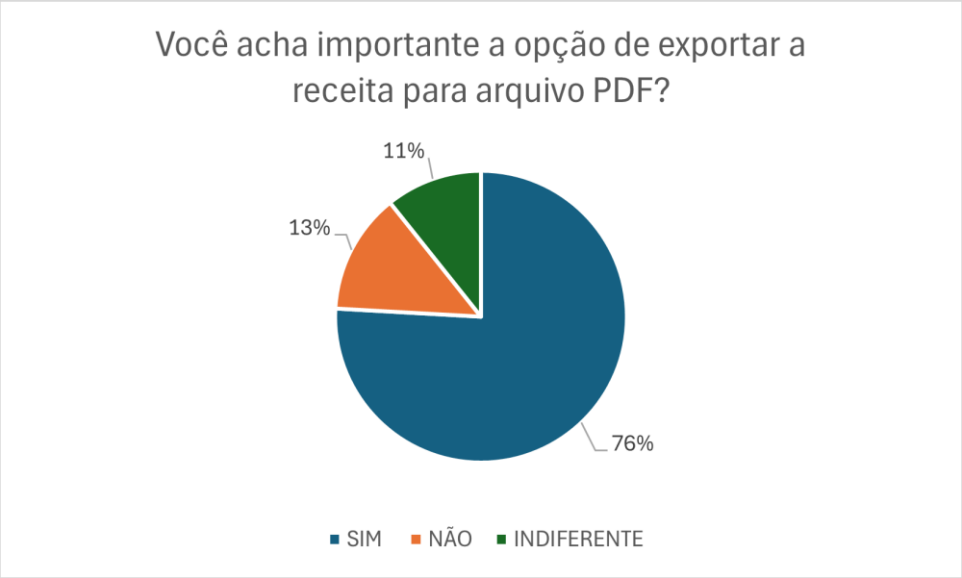
- Alta demanda por busca contextualizada: 84% dos respondentes do questionário indicaram que gostariam de poder buscar receitas com base nos ingredientes disponíveis em casa, confirmando a relevância deste diferencial competitivo.

Figura 4 – Questão 1 do questionário

Fonte: autoria própria

- Necessidade de exportação para uso offline: 76% dos usuários indicaram que costumam imprimir ou salvar receitas para consulta na cozinha, onde nem sempre têm acesso à internet ou dispositivos.

Figura 5 – Questão 2 do questionário



Fonte: autoria própria

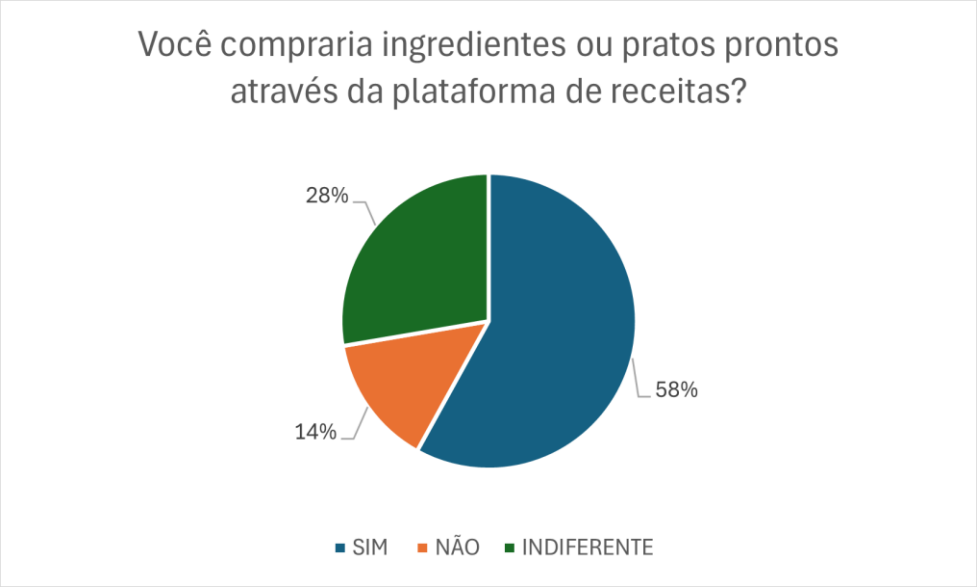
- Interesse em interação com *chefs*: 62% dos respondentes demonstraram interesse em acessar receitas validadas ou recomendadas por chefs profissionais.

Figura 6 – Questão 3 do questionário

Fonte: autoria própria

- Potencial para marketplace: 58% dos participantes indicaram que estariam dispostos a adquirir produtos culinários específicos ou pratos prontos através da plataforma, validando o planejamento futuro de marketplace.

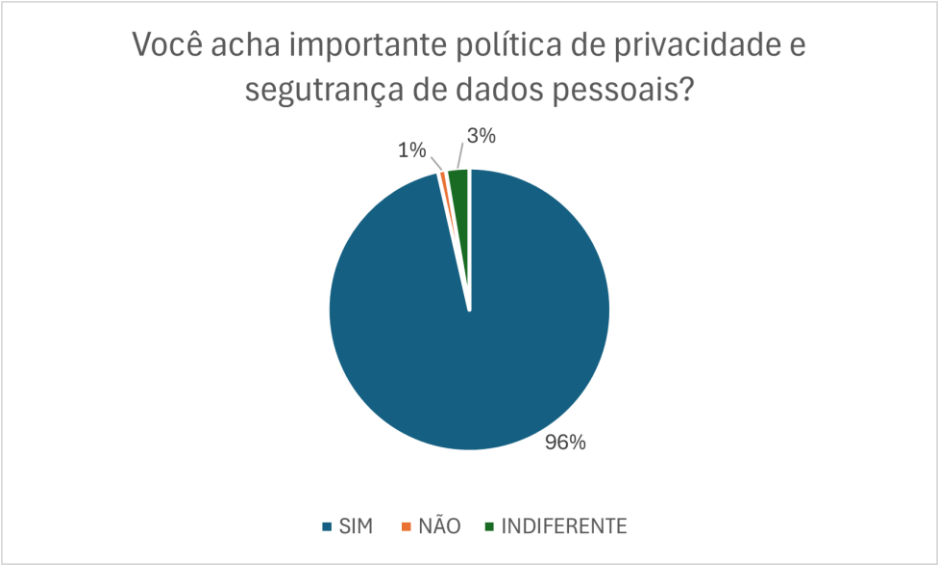
Figura 7 – Questão 4 do questionário



Fonte: autoria própria

- Preocupação com segurança: Usuários expressaram preocupação com o compartilhamento de dados pessoais, indicando a necessidade de uma política de privacidade clara e controles de segurança robustos.

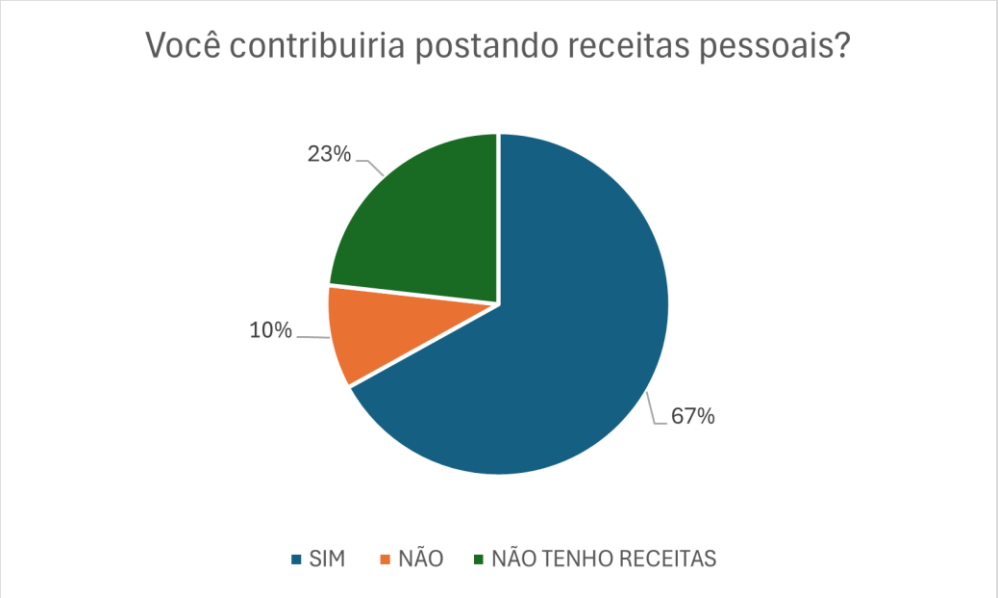
Figura 8 – Questão 5 do questionário



Fonte: autoria própria

- Interesse em contribuição: 67% dos respondentes indicaram que estariam dispostos a contribuir com suas próprias receitas.

Figura 9 – Questão 6 do questionário



Fonte: autoria própria

- Importância da simplicidade: A análise de sistemas concorrentes revelou que plataformas com interfaces limpas e intuitivas tendem a reter mais usuários do que aquelas com recursos abundantes, mas confusos.

3.1.3. Especificação dos Requisitos

A partir dos resultados do levantamento, foram especificados os requisitos do sistema, categorizados em requisitos funcionais, não funcionais e regras de negócio. Esta especificação serviu como base para o desenvolvimento da documentação técnica, incluindo diagramas BPMN, casos de uso, classes e sequência.

A especificação completa dos requisitos foi documentada e validada com representantes dos principais *stakeholders*, garantindo que o sistema atenderia às expectativas identificadas durante o processo de elicitação. As seções seguintes apresentam em detalhe estes requisitos e sua documentação correspondente.

4. Documentação Técnica

Para garantir a compreensão e a manutenção do sistema de receitas ao longo do tempo, foi elaborada uma extensa documentação técnica. Essa documentação abrange desde diagramas de alto nível, que descrevem a arquitetura do sistema, até diagramas de detalhe, que especificam as interações entre os componentes.

Além disso, foram elaborados documentos que descrevem os requisitos funcionais e não funcionais do sistema, os casos de uso e os testes realizados.

4.1. Diagrama *BPMN*

O *BPMN* (*Business Process Model and Notation*) é um padrão para modelagem de processos de negócios que utiliza diagramas gráficos para representar fluxos de atividades e interações entre diferentes participantes de um processo. Segundo White (2004), "o *BPMN* é projetado para ser compreensível tanto para analistas de negócios quanto para desenvolvedores técnicos, promovendo uma comunicação clara entre as partes interessadas".

4.1.1. Para que serve o *BPMN*

O *BPMN* é utilizado para documentar e modelar processos de negócio, permitindo:

A visualização clara das etapas e interações envolvidas em um processo;

A identificação de gargalos e oportunidades de melhoria no fluxo de trabalho;

O alinhamento entre as necessidades do negócio e a implementação técnica;

A comunicação efetiva entre stakeholders técnicos e não técnicos.

No caso do projeto "Receitas da Tia Marta", o *BPMN* foi usado para modelar os principais fluxos de interação do usuário com o sistema, facilitando o entendimento dos processos e a identificação de requisitos funcionais.

4.1.2. *BPMN* do Sistema de Receitas *Web*

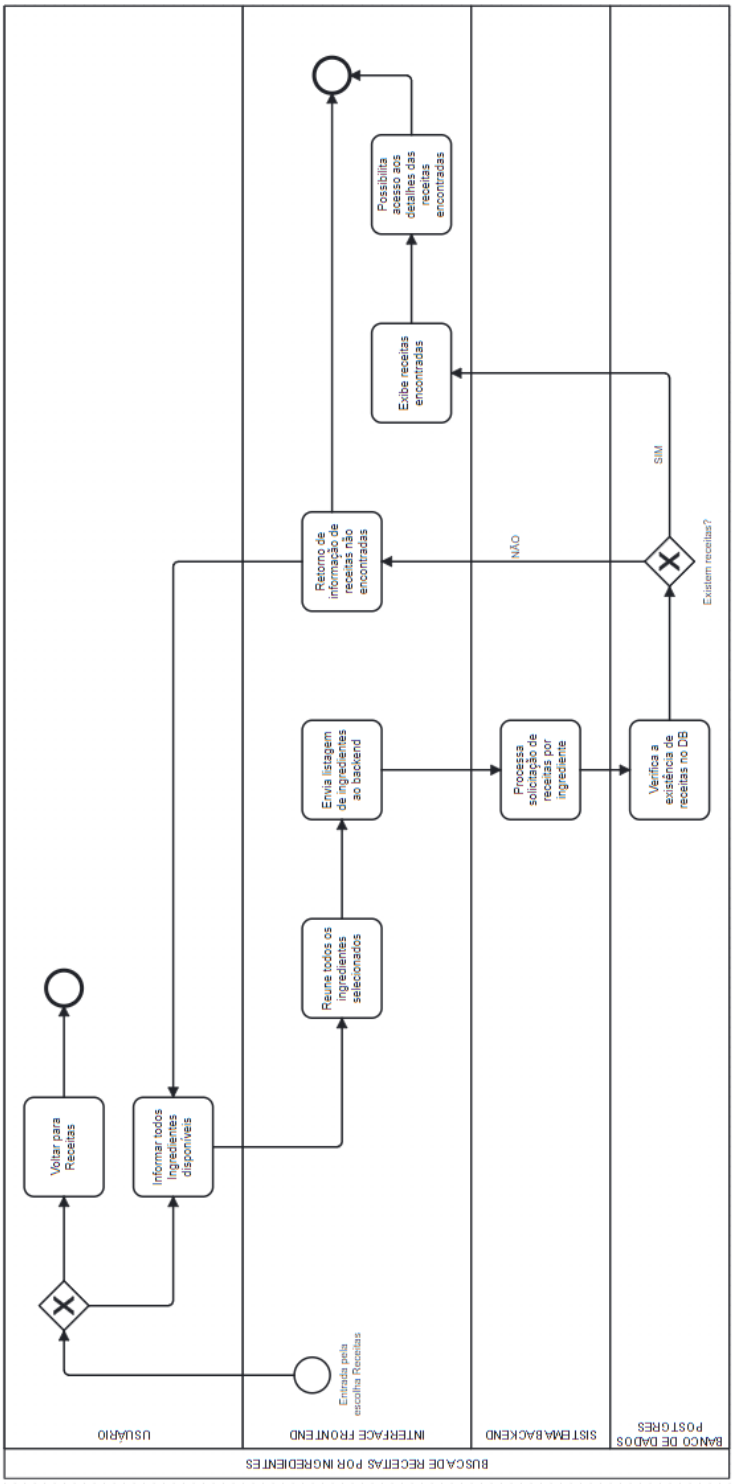
Foram desenvolvidos diagramas *BPMN* para os principais processos do sistema, que serão apresentados a seguir incluindo:

Gerenciamento;

Busca e visualização de receitas;

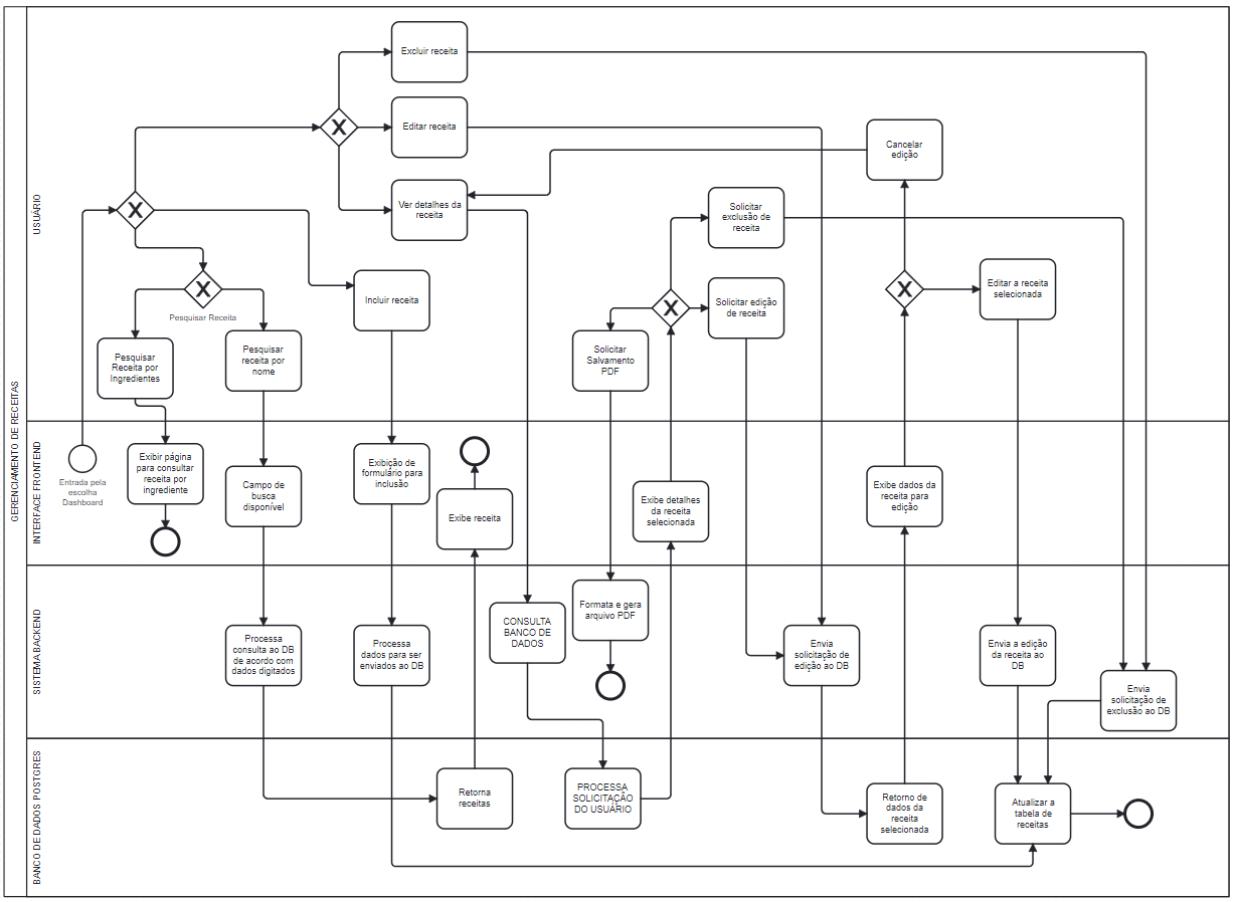
Busca por ingredientes disponíveis1

Figura 10 – Diagrama *BPMN* – Busca por Ingredientes Disponíveis



Fonte: autoria própria

Figura 11 – Diagrama *BPMN* – Gerenciamento de Receitas



Fonte: autoria própria

4.2. Documentação de Requisitos Funcionais

A documentação de requisitos funcionais constitui um elemento fundamental no processo de engenharia de software, estabelecendo de forma clara e objetiva as capacidades específicas que o sistema deve oferecer aos seus usuários. Este artefato técnico delimita precisamente as funcionalidades a serem implementadas, descrevendo detalhadamente como o sistema deve se comportar em resposta a entradas particulares e sob condições específicas, sem abordar aspectos de infraestrutura ou desempenho. Por meio de uma linguagem estruturada e acessível a todos os stakeholders, os requisitos funcionais traduzem as necessidades do negócio em especificações técnicas implementáveis, servindo como contrato entre cliente e equipe de desenvolvimento, base para estimativas de esforço, referência para testes de aceitação e documentação de suporte à manutenção futura. A qualidade desta documentação, caracterizada pela clareza, completude, consistência e

rastreabilidade, impacta diretamente o sucesso do projeto, minimizando retrabalhos e garantindo que o produto final atenda efetivamente às expectativas dos usuários.

Tabela 3 – Requisitos Funcionais do Gerenciamento de Receitas

RF-GR01 – Visualização de receitas	Categoria: ( ) Oculto (x) Evidente	Prioridade: (x) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
Descrição:	O sistema deve permitir aos usuários visualizar receitas cadastradas.	
Informações:	Ingredientes, quantidade em unidade de medida, modo de preparo, rendimento.	
Regras de Negócios:	Toda receita deve contar a quantidade de ingredientes em peso ou medida padrão do sistema, assim como modo de preparo, tempo de cozimento/forno e rendimento em porções	
RF-GR02 - Pesquisa de Receitas por Nome	Categoria: ( ) Oculto (x) Evidente	Prioridade: (x) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
Descrição:	O sistema deve permitir aos usuários pesquisar receitas por nome.	
Informações:	Campo de busca para entrada de termos, resultados da pesquisa mostrando receitas correspondentes	
Regras de Negócios:	A busca deve ser realizada por correspondência parcial no título da receita, exibindo resultados ordenados alfabeticamente	
RF-GR03 - Inclusão de Receita	Categoria: ( ) Oculto (x) Evidente	Prioridade: (x) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
Descrição:	O sistema deve permitir aos usuários cadastrarem novas receitas.	

Informações:	Título, categoria, ingredientes (com quantidade e unidade), modo de preparo, tempo de preparo e rendimento	
Regras de Negócios:	Campos obrigatórios: título, ao menos um ingrediente e modo de preparo. O sistema deve armazenar o usuário que criou a receita	
RF-GR04 - Edição de Receita	Categoria: ( ) Oculto (x) Evidente	Prioridade: (x) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
Descrição:	O sistema deve permitir a edição de receitas.	
Informações:	Formulário preenchido com os dados atuais da receita para modificação	
Regras de Negócios:	Somente o criador da receita ou um administrador pode editá-la. Manter os mesmos campos obrigatórios da inclusão	
RF-GR05 - Exclusão de Receita	Categoria: ( ) Oculto (x) Evidente	Prioridade: (x) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
Descrição:	O sistema deve permitir a exclusão de receitas.	
Informações:	Confirmação antes da exclusão, feedback após exclusão bem-sucedida	
Regras de Negócios:	Somente o criador da receita ou um administrador pode excluí-la. A exclusão é permanente no banco de dados	
RF-GR06 - Exportação de Receita para PDF	Categoria: ( ) Oculto (x) Evidente	Prioridade: ( ) Essencial (x) Importante ( ) Desejável
Descrição:	O sistema deve permitir exportar receitas para *PDF*.	
Informações:	Arquivo *PDF* contendo todos os detalhes da receita formatados para impressão	

Regras de Negócios:	O *PDF* deve incluir título, lista de ingredientes, modo de preparo, tempo e rendimento e identificação.

Fonte: autoria própria

Tabela 4 – Requisitos Funcionais de Consulta Receitas por Ingrediente

RF-CI01 - Seleção de Ingredientes Disponíveis	Categoria: ( ) Oculto (x) Evidente	Prioridade: (x) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
Descrição:	O sistema deve permitir aos usuários selecionarem ingredientes que possuem.	
Informações:	Lista completa de ingredientes cadastrados no sistema para seleção múltipla	
Regras de Negócios:	A interface deve permitir seleção múltipla de forma intuitiva através de *checkboxes* ou similar	
RF-CI02 - Busca de Receitas por Ingredientes Disponíveis	Categoria: ( ) Oculto (x) Evidente	Prioridade: (x) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
Descrição:	O sistema deve localizar receitas que podem ser preparadas com os ingredientes selecionados.	
Informações:	Lista de ingredientes selecionados pelo usuário, resultados da busca	
Regras de Negócios:	O sistema considera que o usuário sempre possui água, sal e temperos básicos. Exibir somente receitas que podem ser completamente preparadas com os ingredientes disponíveis	
RF-CI03 - Visualização de Receitas Encontradas	Categoria: ( ) Oculto (x) Evidente	Prioridade: (x) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
Descrição:	O sistema deve exibir as receitas encontradas que podem ser preparadas.	

Informações:	Lista de receitas em ordem alfabética, com opção para visualizar detalhes	
Regras de Negócios:	As receitas devem ser listadas em ordem alfabética. Deve exibir mensagem adequada quando nenhuma receita for encontrada	
RF-CI04 - Retorno à Seleção de Ingredientes	Categoria: ( ) Oculto (x) Evidente	Prioridade: ( ) Essencial (x) Importante ( ) Desejável
Descrição:	O sistema deve permitir ao usuário retornar à seleção de ingredientes para modificá-la.	
Informações:	Opção para voltar e modificar a seleção atual	
Regras de Negócios:	O sistema deve manter os ingredientes previamente selecionados quando o usuário retornar à tela de seleção	

Fonte: autoria própria

Nota: Optou-se por codificar os requisitos funcionais com prefixos que indicam a categoria funcional (GR para Gerenciamento de Receitas, CI para Consulta por Ingredientes), facilitando a organização e rastreabilidade dos requisitos relacionados.

4.3. Documentação de Requisitos Não Funcionais

A documentação de requisitos não funcionais representa um componente essencial no processo de engenharia de *software*, estabelecendo os atributos de qualidade e as restrições operacionais que definem como o sistema deve executar suas funções. Diferentemente dos requisitos funcionais, que especificam o que o sistema deve fazer, os requisitos não funcionais determinam sob quais condições e padrões ele deve operar, abordando aspectos críticos como desempenho, segurança, disponibilidade, escalabilidade, usabilidade e manutenibilidade. Estas especificações técnicas atuam como critérios objetivos para avaliar a eficácia global da solução, influenciando diretamente decisões arquiteturais e tecnológicas fundamentais para o projeto. Quando adequadamente documentados, os requisitos não funcionais fornecem métricas quantificáveis e verificáveis que permitem avaliar o cumprimento

das expectativas de qualidade, além de mitigar potenciais riscos técnicos desde as fases iniciais do desenvolvimento. A precisão e completude desta documentação são determinantes para garantir que o produto final não apenas execute as funcionalidades esperadas, mas o faça com o nível de qualidade, confiabilidade e experiência de usuário exigidos pelo contexto de negócio em questão.

Tabela 5 - Documentação de Requisitos Não-Funcionais

RNF-01 - Desempenho	Categoria: ( ) Oculto (x) Evidente	Prioridade: (x) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
Descrição:	O sistema deve apresentar tempos de resposta adequados nas operações de busca e listagem.	
Informações:	Métricas de tempo de resposta	
Regras de Negócios:	A listagem de receitas deve ocorrer em até 3 segundos. A busca por ingredientes deve retornar resultados em até 5 segundos. A exportação para *PDF* deve ser concluída em até 5 segundos	
RNF-02 - Usabilidade	Categoria: ( ) Oculto (x) Evidente	Prioridade: (x) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
Descrição:	A interface do sistema deve ser intuitiva e de fácil utilização.	
Informações:	Elementos de interface, feedback ao usuário	
Regras de Negócios:	Ícones reconhecíveis para ações de CRUD, mensagens de erro claras, interface responsiva para dispositivos móveis e desktop	
RNF-03 - Segurança	Categoria: ( ) Oculto (x) Evidente	Prioridade: (x) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável

Descrição:	O sistema deve garantir controle de acesso adequado às funcionalidades.	
Informações:	Autenticação, autorização, controle de acesso	
Regras de Negócios:	Somente usuários autenticados podem gerenciar receitas. O controle de acesso deve restringir edição/exclusão ao criador da receita ou administradores	
RNF-04 - Compatibilidade	Categoria: ( ) Oculto (x) Evidente	Prioridade: ( ) Essencial (x) Importante ( ) Desejável
Descrição:	O sistema deve funcionar nos principais navegadores e dispositivos.	
Informações:	Navegadores e dispositivos suportados	
Regras de Negócios:	Chrome, Firefox, Safari e Edge nas suas versões mais recentes. Arquivos *PDF* gerados devem ser compatíveis com leitores padrão	

Fonte: autoria própria

Tabela 6 - Regras de Negócios

RN-01 - Propriedade das Receitas	Categoria: (x) Oculto ( ) Evidente	Prioridade: (x) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
Descrição:	Definição da propriedade e controle de acesso às receitas.	
Regras de Negócios:	Cada receita pertence ao usuário que a criou. Apenas o criador e administradores podem editar ou excluir receitas	
RN-02 - Consideração de Ingredientes Básicos	Categoria: (x) Oculto ( ) Evidente	Prioridade: (x) Essencial ( ) Importante

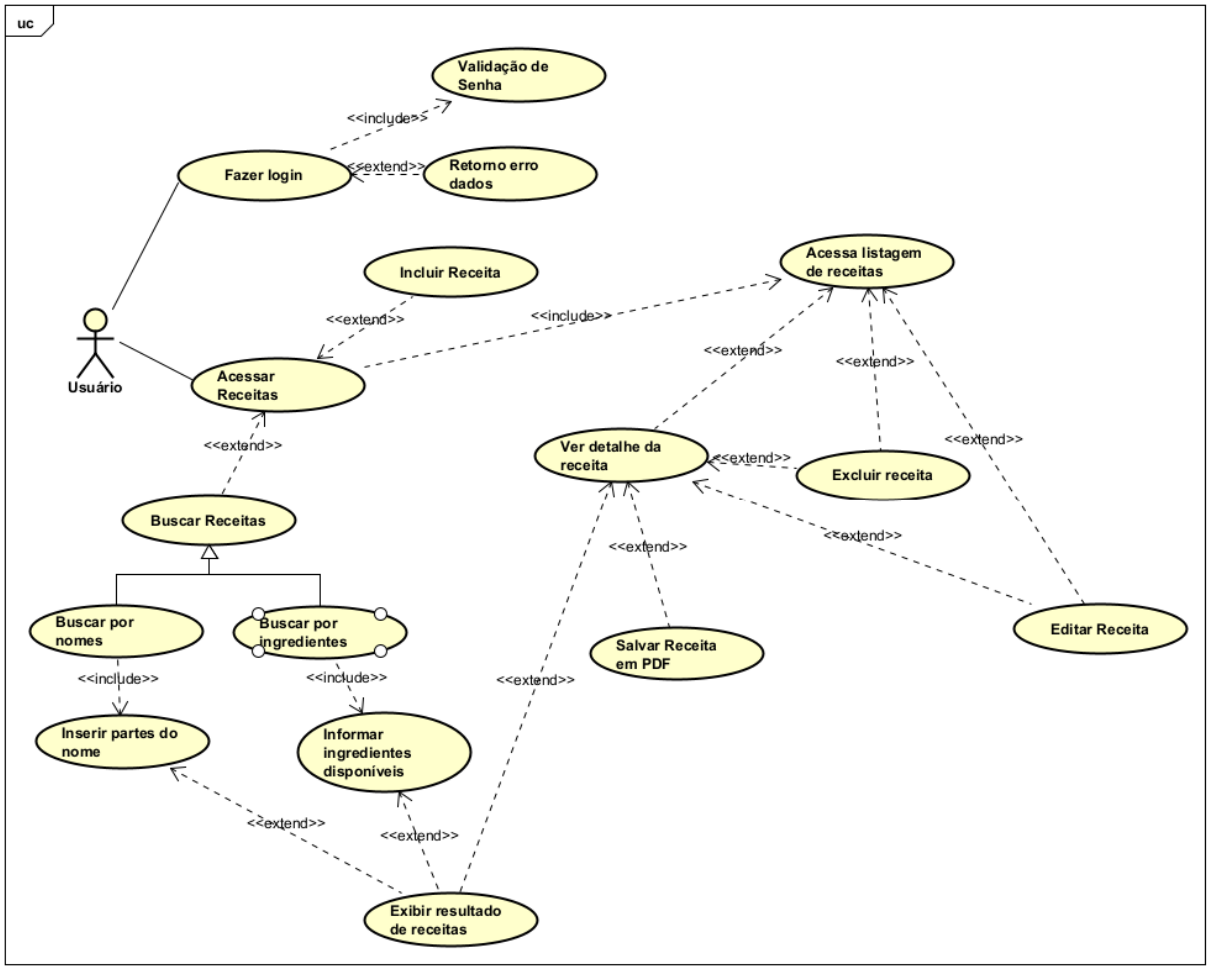
		( ) Desejável
Descrição:	Definição de ingredientes considerados universalmente disponíveis.	
Regras de Negócios:	Água, sal e temperos básicos são sempre considerados disponíveis para todas as consultas por ingredientes	
RN-03 - Correspondência Completa	Categoria: (x) Oculto ( ) Evidente	Prioridade: (x) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
Descrição:	Critérios para determinar se uma receita pode ser preparada.	
Regras de Negócios:	Uma receita só é considerada possível quando TODOS os seus ingredientes estão disponíveis. Não são exibidas receitas parcialmente possíveis	
RN-04 - Validação de Dados	Categoria: (x) Oculto ( ) Evidente	Prioridade: (x) Essencial ( ) Importante ( ) Desejável
Descrição:	Regras para validação de dados no cadastro de receitas.	
Regras de Negócios:	Receitas devem ter título único no sistema. Ingredientes devem ser selecionados do cadastro existente. Quantidades devem ser valores numéricos positivos	

Fonte: autoria própria

4.4. Diagramas de Caso de Uso

Os diagramas de caso de uso representarão as interações dos usuários com o sistema, evidenciando as funcionalidades principais como consulta de receitas, cadastro de novas receitas e avaliação de receitas.

Figura 12 – Diagrama de Caso de Uso



Fonte: autoria própria

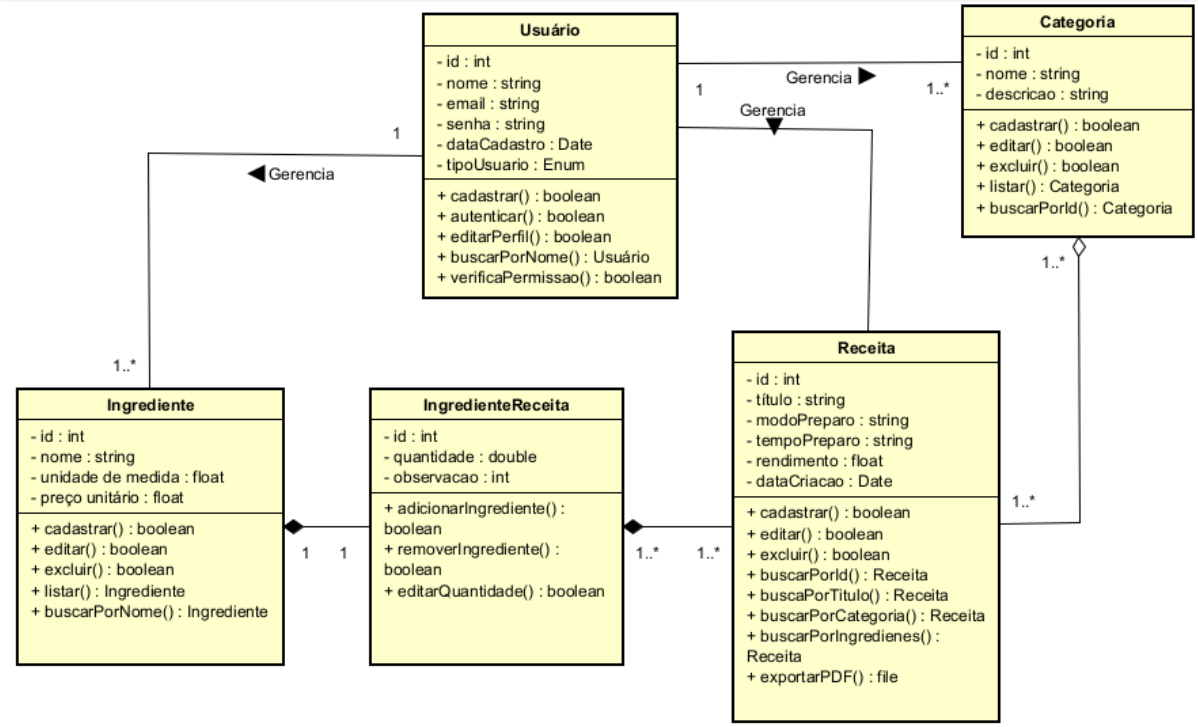
4.5. Diagramas de Classe

Os diagramas de classes são uma representação visual fundamental na linguagem de modelagem unificada (*UML*), utilizados para estruturar e descrever os componentes de um sistema. Eles exibem as classes, seus atributos, operações e os relacionamentos entre elas. Imagine um diagrama de classes como um mapa que detalha os tipos de objetos que existirão em um sistema e como eles interagem.

Em essência, um diagrama de classes serve como um projeto estático de um sistema, mostrando o esqueleto da arquitetura de software antes mesmo da codificação. Isso é crucial para entender a complexidade do sistema, facilitar a comunicação entre desenvolvedores e clientes, e guiar o processo de implementação. Como afirma Grady Booch, "Um diagrama de classes é a representação gráfica de

uma ou mais classes e de como essas classes se relacionam entre si." Ele permite visualizar a hierarquia, a colaboração e as dependências, garantindo que o design seja coeso e escalável.

Figura 13 – Diagrama de Classes



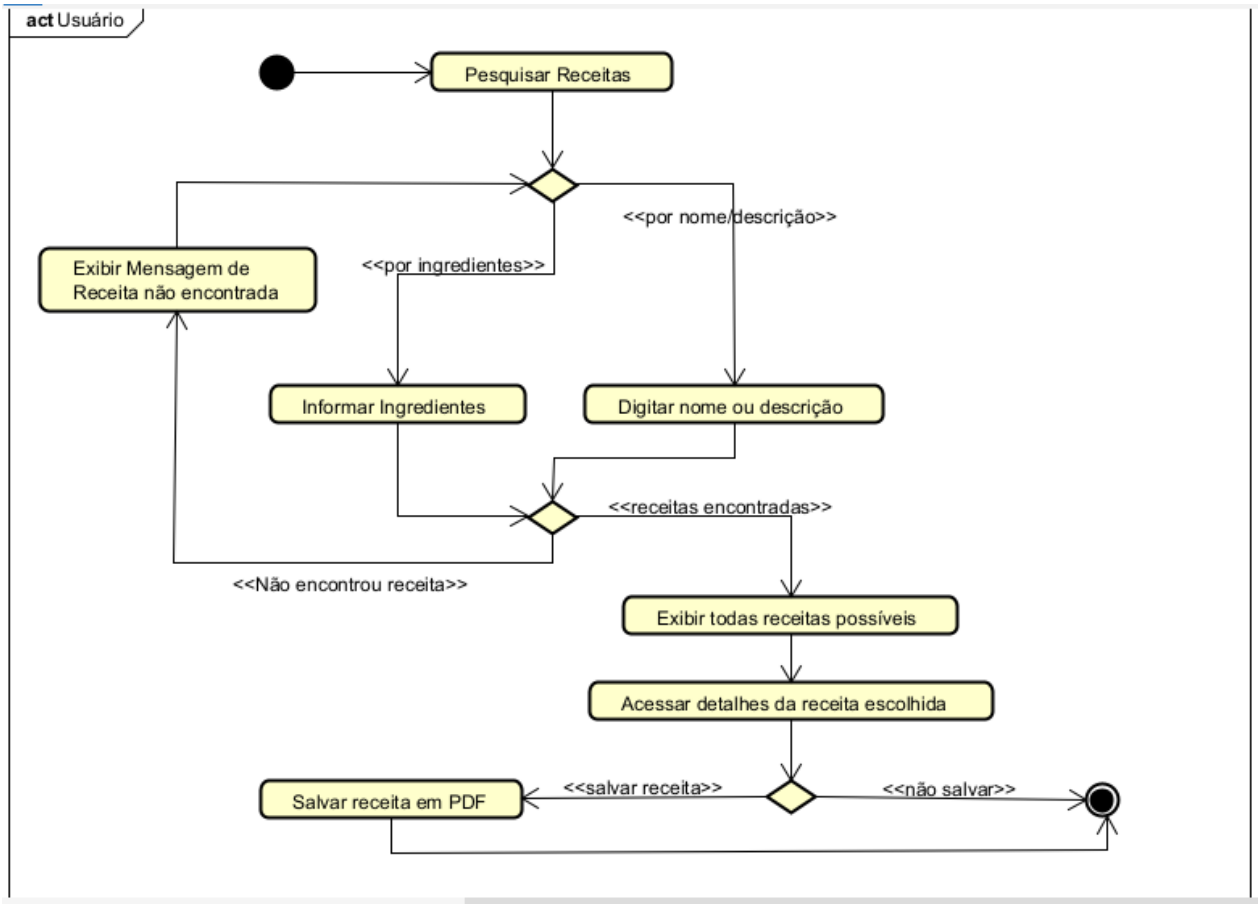
Fonte: autoria própria

4.6. Diagramas de Atividade

Os Diagramas de Atividade, componentes essenciais da notação *UML (Unified Modeling Language)*, constituem representações gráficas que descrevem o fluxo de trabalho, processos operacionais e comportamentos dinâmicos dentro de um sistema. Diferentemente de outras modelagens *UML* que enfatizam a estrutura, estes diagramas focam nos aspectos comportamentais e procedimentais, ilustrando sequencialmente as ações, decisões lógicas e fluxos paralelos que ocorrem durante a execução de uma operação. Sua sintaxe visual incorpora elementos distintos como pontos de início e término, atividades representadas por retângulos arredondados, nós de decisão em formato de losango, barras de sincronização para fluxos concorrentes, e transições direcionais que conectam esses componentes. Por sua natureza intuitiva e versátil, os Diagramas de Atividade são amplamente utilizados tanto para modelar processos de negócio quanto para detalhar algoritmos complexos, permitindo a

visualização clara de ramificações condicionais, iterações e tratamento de exceções. Essa técnica de modelagem proporciona um valioso meio de comunicação entre stakeholders técnicos e não técnicos, facilitando a compreensão compartilhada dos procedimentos operacionais e servindo como referência para implementação, documentação e testes de aceitação durante o ciclo de desenvolvimento de software.

Figura 14 – Diagrama de Atividades – Pesquisa de Receitas



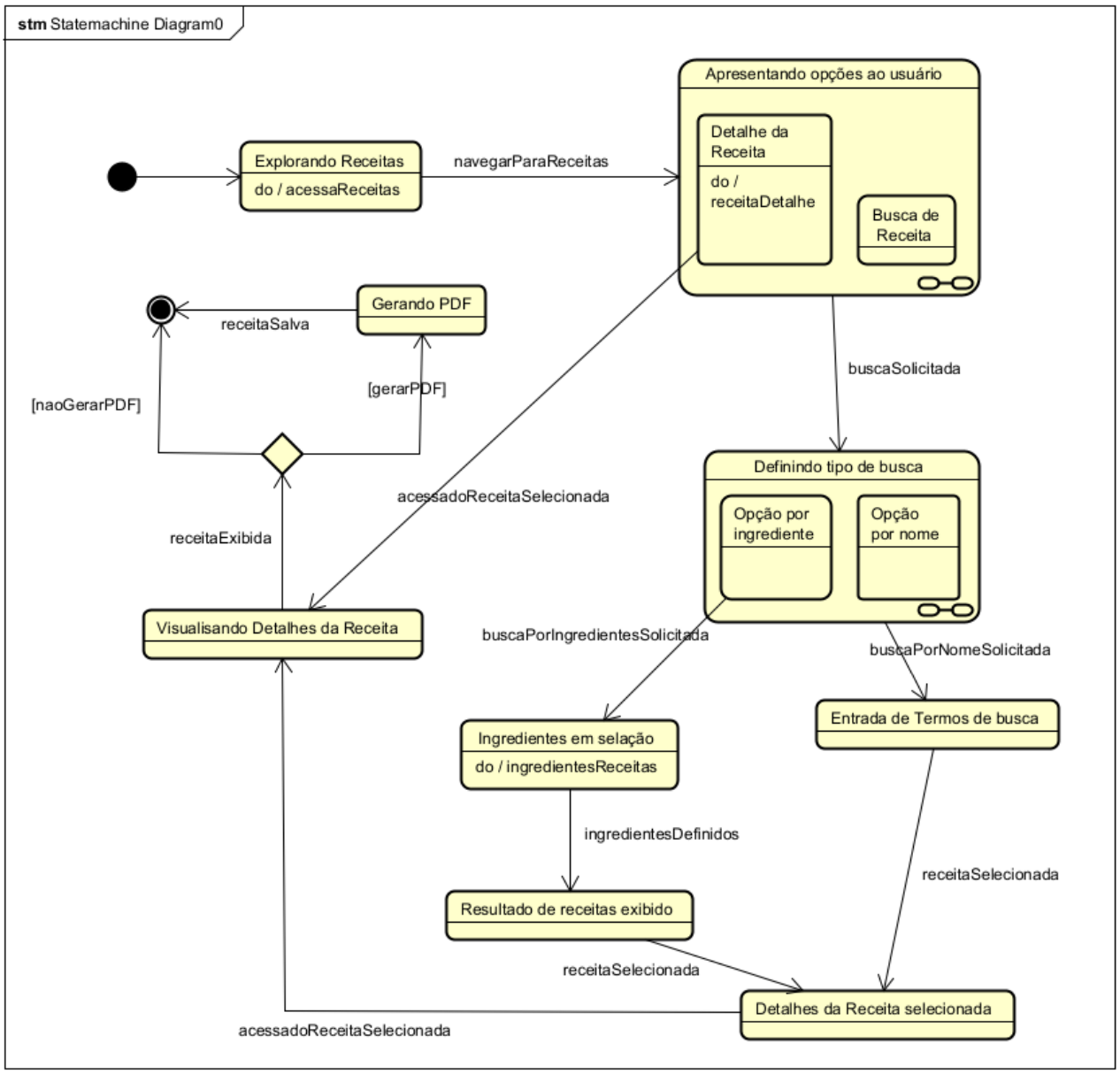
Fonte: autoria própria

4.7. Diagramas de Máquina de Estado

Os diagramas de máquina de estados são uma ferramenta poderosa da *UML* para modelar o comportamento dinâmico de um objeto ao longo do tempo. Eles ilustram os diferentes estados em que um objeto pode estar e as transições que o levam de um estado para outro, geralmente disparadas por eventos. Imagine-o como um fluxograma que mapeia as possíveis "vidas" de um elemento no sistema, do seu início ao fim.

Em essência, um diagrama de máquina de estados é crucial para sistemas com comportamentos complexos e dependentes de eventos, como interfaces de usuário ou controladores de processos. Ele permite visualizar a sequência de operações e as condições sob as quais o objeto muda de estado, garantindo que todas as possibilidades sejam consideradas e que o comportamento seja previsível e robusto.

Figura 15 – Diagrama de Máquinas de Estado – Pesquisa de Receitas

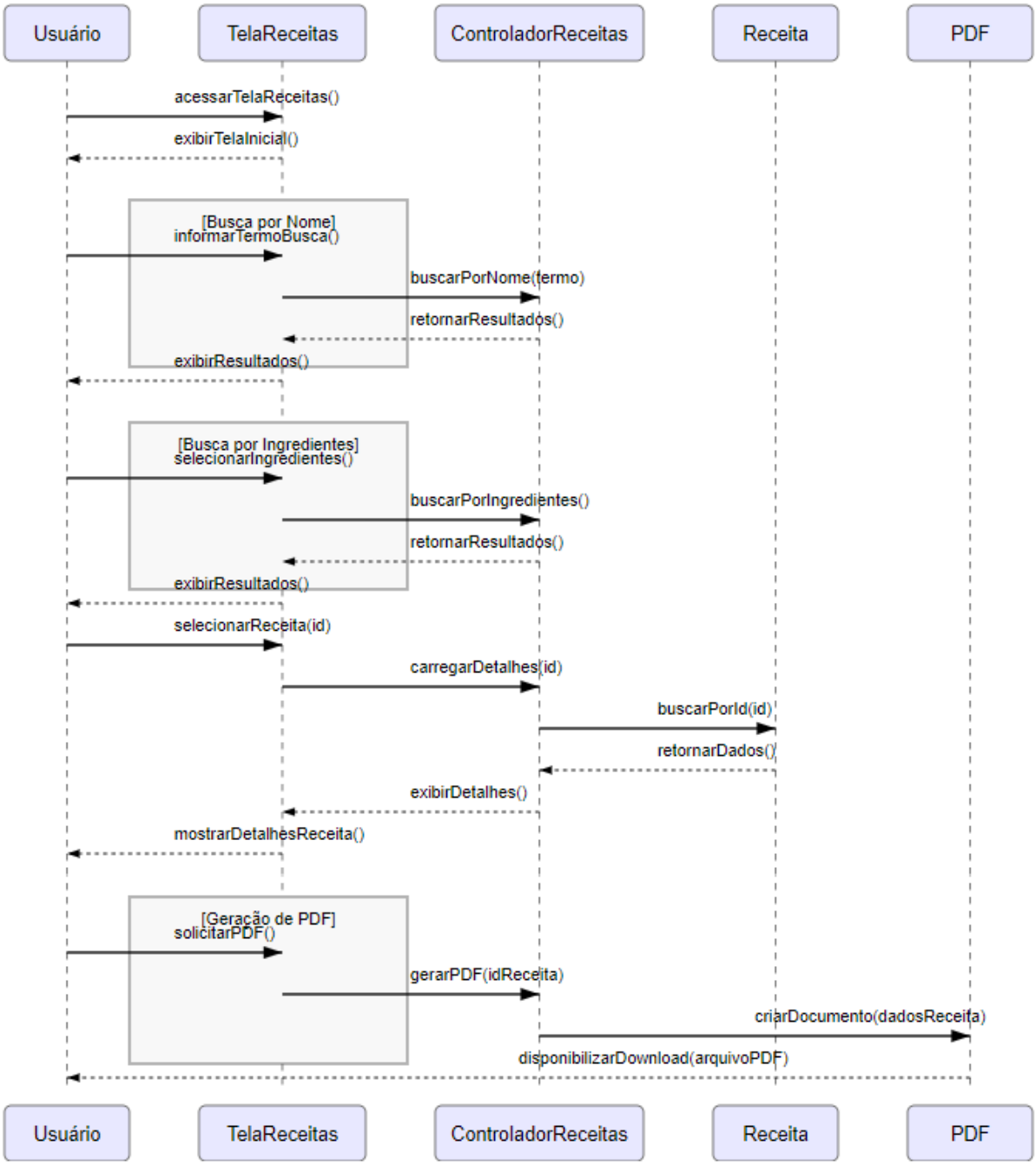


Fonte: autoria própria

4.8. Diagrama de Sequência

Os diagramas de sequência irão ilustrar a ordem das interações entre os diferentes componentes do sistema durante a execução de uma funcionalidade, como a busca de receitas por ingredientes.

Figura 16 – Diagrama de Sequência – Pesquisa de Receitas



Fonte: autoria própria

5. Tecnologias e ferramentas utilizadas

A adoção de tecnologias modernas e inovadoras foi um dos pilares do desenvolvimento do sistema de receitas "Receitas da Tia Marta". Nesta seção, serão apresentadas as tecnologias utilizadas, destacando suas características inovadoras e como elas contribuíram para a criação de uma solução diferenciada no mercado.

5.1. JavaScript

JavaScript é uma linguagem de programação amplamente utilizada tanto no lado do cliente quanto no lado do servidor, oferecendo uma grande flexibilidade para o desenvolvimento *web*. Segundo Flanagan (2020), *JavaScript* é a linguagem de programação mais popular do mundo, usada por 97.1% de todos os sites na *web*. Seu uso no projeto permite a criação de uma interface dinâmica e interativa, essencial para um sistema de receitas, essas facilidades foram primordiais para a escolha da linguagem no desenvolvimento do *frontend* projeto.

5.2. NestJS

NestJS é um *framework* para o desenvolvimento de aplicações *server-side* eficientes e escaláveis em *Node.js*. Ele utiliza o *TypeScript* como linguagem padrão, o que permite a criação de código mais seguro e estruturado. Segundo Kaminski (2021), o *NestJS* se destaca por sua arquitetura modular, facilitando a manutenção e evolução do código ao longo do tempo.

5.3. Vue.js

Vue.js é um *framework JavaScript* progressivo para a construção de interfaces de usuário. Segundo You (2018), Vue.js oferece uma curva de aprendizado suave, permitindo que desenvolvedores de todos os níveis de experiência criem aplicações *web* dinâmicas. Sua reatividade e modularidade são ideais para o desenvolvimento de interfaces de usuário interativas, como as necessárias em um sistema de receitas.

5.4. PostgreSQL

PostgreSQL é um sistema gerenciador de banco de dados objeto-relacional (*SGBDOR*) de código aberto, reconhecido por sua robustez, confiabilidade e conformidade com padrões *SQL*. Segundo Obe & Hsu (2020), o *PostgreSQL* destaca-se pela sua capacidade de lidar com cargas de trabalho complexas, suporte a tipos de dados avançados e extensibilidade, características essenciais para o armazenamento eficiente de dados estruturados como receitas, ingredientes e relações entre entidades. No contexto do sistema "Receitas da Tia Marta", o PostgreSQL foi escolhido por sua excelente integração com o *NestJS* através do *TypeORM*, permitindo o uso de recursos como transações, *constraints* e relacionamentos complexos. A consistência e integridade dos dados são aspectos críticos em um sistema que gerencia informações culinárias detalhadas, e o PostgreSQL oferece garantias robustas nesse sentido.

5.4.1. Esquema do Banco de Dados (*Schema*)

O banco de dados principal é chamado *recipe_db* e utiliza o *schema public* por padrão e contém as seguintes tabelas:

5.4.1.1. *Categories*

Armazenas as categorias de receitas disponíveis no sistema e está com o SQL estruturado da seguinte forma:

```
CREATE TABLE categories (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(255) NOT NULL,
    description VARCHAR(255),
    createdAt TIMESTAMP WITHOUT TIME ZONE,
    updatedAt TIMESTAMP WITHOUT TIME ZONE
);
```

5.4.1.2. *Ingredients*

Armazena os ingredientes disponíveis para uso nas receitas, com informações de unidade de medida e preço, sendo que o preço será utilizado em *features* do projeto. Seu SQL está estruturado conforme abaixo:

```
CREATE TABLE ingredients (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(255) NOT NULL,
    unit VARCHAR(50) NOT NULL,
    unitPrice NUMERIC(10,2),
    stock INTEGER,
    quantity INTEGER
);
```

5.4.1.3. *Recipes*

Armazena as receitas cadastradas no sistema, conforme sua categoria e incluindo ingredientes cadastrados no sistema com as instruções de preparo. Esta tabela tem o seguinte *SQL:*

```
CREATE TABLE recipes (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    title VARCHAR(255) NOT NULL,
    description VARCHAR(255),
    categoryId INTEGER REFERENCES categories(id),
    preparationTime INTEGER,
    portions INTEGER,
    instructions TEXT
);
```

5.4.1.4. *Recipe_Ingredients*

Esta é a tabela de relacionamento entre receitas e ingredientes, com quantidades necessárias para produção da receita, e esta é sua estrutura *SQL:*

```
CREATE TABLE recipe_ingredients (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    recipeId INTEGER REFERENCES recipes(id),
    ingredientId INTEGER REFERENCES ingredients(id),
    quantity VARCHAR(50),
    notes VARCHAR(255)
);
```

5.4.1.5. *User*

Armazena os usuários do sistema com diferentes níveis de acesso (*user* – usuário comum e *admin* – administrador), e sua estrutura é a seguinte:

```
CREATE TABLE user (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(255) NOT NULL,
    email VARCHAR(255) NOT NULL,
    password VARCHAR(255) NOT NULL,
    role USER_ROLE_ENUM,
    profilePicture VARCHAR(255)
);
```

5.4.1.6. *Migrations*

Por último, temos a tabela de *migrations*, que armazena todas as migrações do banco de dados realizadas no sistema, a qual tem a seguinte estrutura *SQL*:

```
CREATE TABLE migrations (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    timestamp BIGINT,
    name VARCHAR(255)
);
```

5.4.2. Relacionamentos do Banco de Dados

Recipes ↔ *Categories*: Uma receita pertence a uma categoria e uma categoria pode ter várias receitas (N:1)

Recipes ↔ *Ingredients*: Uma receita pode ter vários ingredientes, e um ingrediente pode estar em várias receitas (N:M) - relacionamento implementado através da tabela *recipe_ingredients*

Recipes ↔ *User*: Uma receita é cadastrada por um usuário e um usuário pode ter várias receitas (N:1)

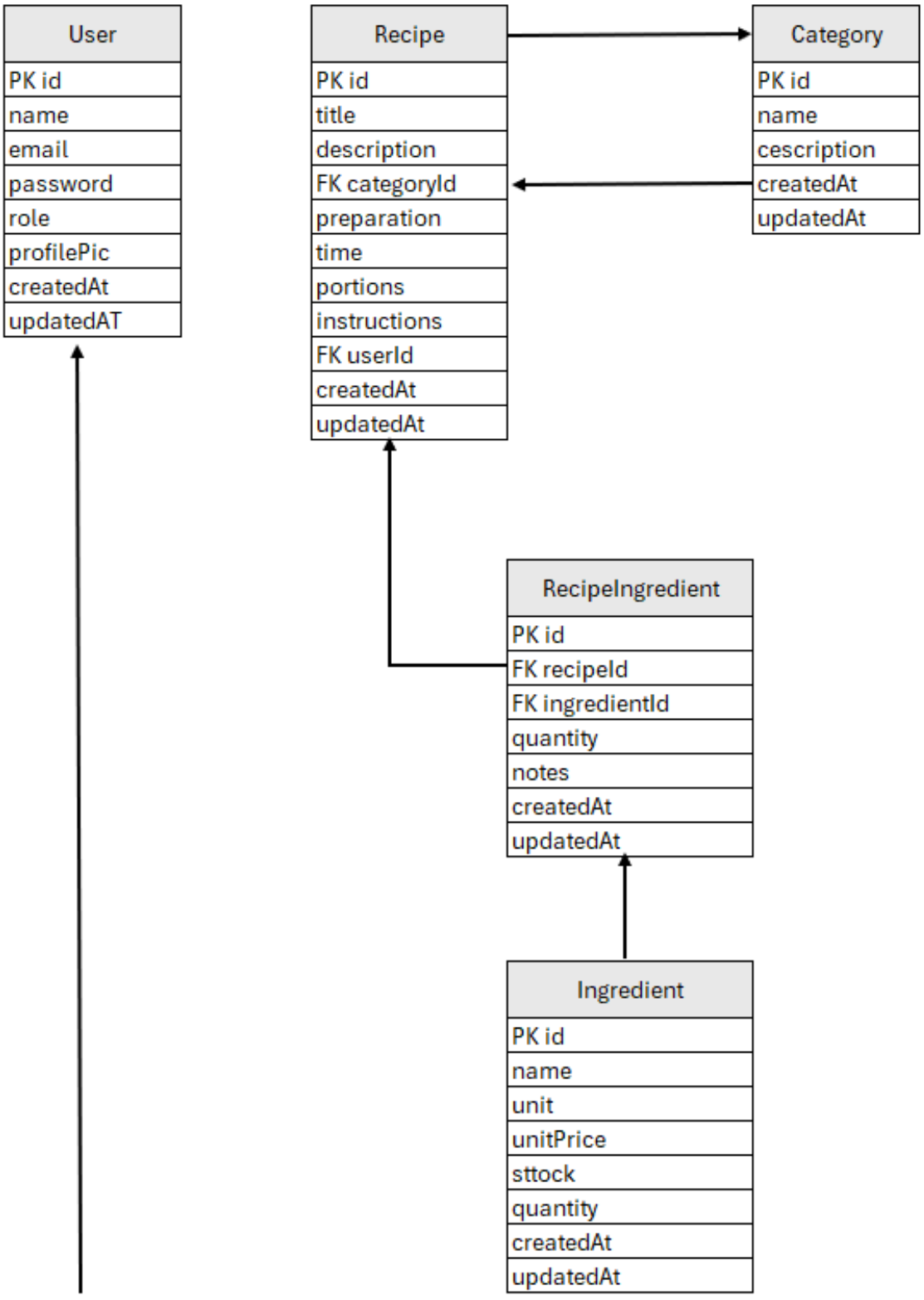
5.4.3. Diagramas detalhados do banco de dados

Para melhor representar o banco de dados do sistema Receitas da Tia Marta, seguem três diagramas detalhado do database.

5.4.3.1. Diagrama Entidade Relacionamento

Este diagrama mostra a estrutura conceitual do banco, destacando as entidades principais (*User, Recipe, Category, Ingredient*) e seus relacionamentos. É fundamental para entender a arquitetura geral do sistema, mostrando como os dados se conectam em nível lógico, sem detalhes de implementação. Ideal para discussões iniciais com *stakeholders* não técnicos.

Figura 17 – Diagrama Entidade Relacionamento (DER)

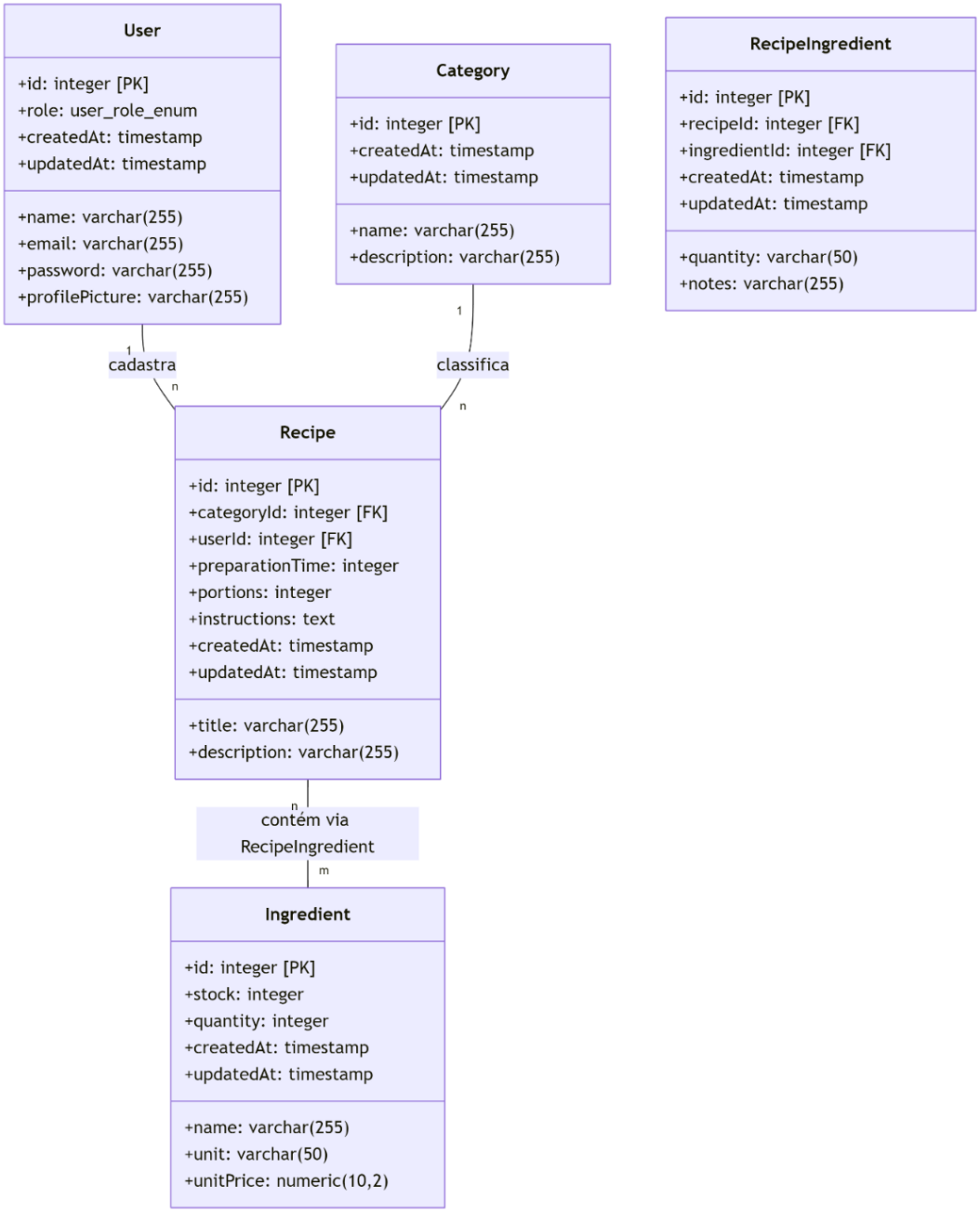


Fonte: autoria própria

5.4.3.2. Diagrama *UML* de classes versão banco de dados

Este diagrama é importante por ser a representação orientada a objetos da estrutura do banco, mapeando cada tabela como uma classe com seus atributos e métodos implícitos. Crucial para desenvolvedores que trabalharão com ORM (como *Sequelize ou TypeORM*), pois mostra a estrutura que será replicada no código. Facilita a transição entre modelo de dados e implementação.

Figura 18 – Diagrama *UML* de classes (versão banco de dados)

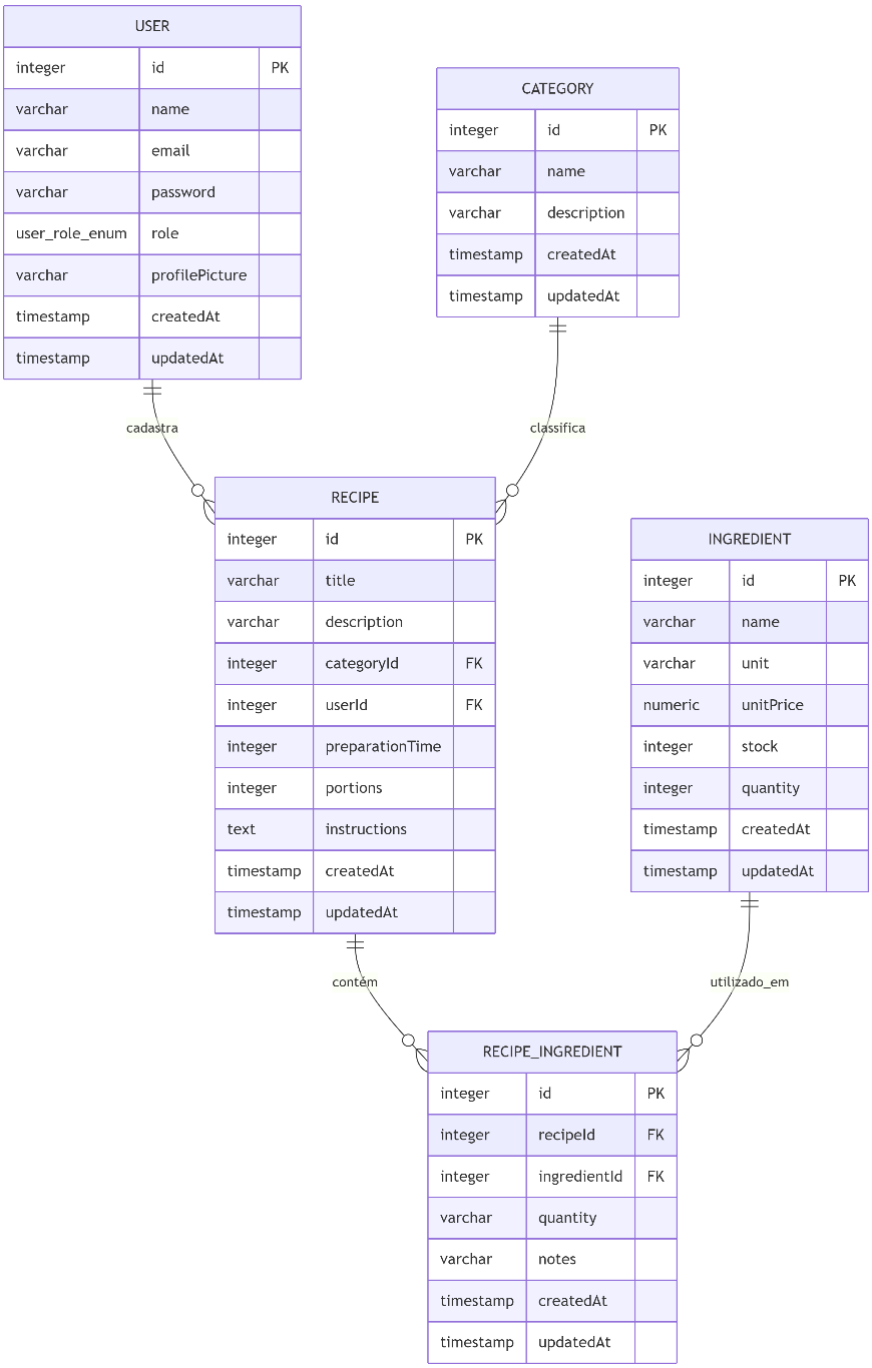


Fonte: autoria própria

5.4.3.3. Diagrama Relacional modelo físico

Versão detalhada com tipos de dados, *constraints* e propriedades exatas de cada coluna. Essencial para implementação real do banco, pois especifica exatamente como as tabelas serão criadas no *SGBD*. Inclui comentários sobre cada campo, sendo a referência técnica definitiva para *DBAs* e desenvolvedores *backend*.

Figura 18 – Diagrama *UML* de classes (versão banco de dados)



Fonte: autoria própria

5.5. *Visual Studio Code*

Visual Studio Code é um editor de código-fonte desenvolvido pela Microsoft, amplamente utilizado por desenvolvedores devido à sua leveza, extensibilidade e suporte a múltiplas linguagens de programação. Segundo Kastanakis (2022), o *VS Code* se destaca pela integração com sistemas de controle de versão, rico ecossistema de extensões e capacidade de depuração integrada.

No desenvolvimento do "Receitas da Tia Marta", o *Visual Studio Code* foi empregado como ambiente de desenvolvimento integrado (IDE), facilitando a escrita e manutenção do código tanto do *frontend* em Vue.js quanto do *backend* em *NestJS*. Sua capacidade de lidar eficientemente com projetos *JavaScript/TypeScript*, combinada com extensões específicas para *Vue.js* e *NestJS*, proporcionou um ambiente de desenvolvimento produtivo e integrado.

5.6. Insomnia

Insomnia é uma ferramenta de cliente de *API REST* que auxilia no *design*, depuração e teste de *APIs web*. De acordo com Kong (2023), o Insomnia oferece uma interface intuitiva para enviar requisições HTTP, analisar respostas e organizar conjuntos de testes de *API*. No projeto "Receitas da Tia Marta", o Insomnia foi utilizado extensivamente durante o desenvolvimento do *backend* para testar os *endpoints* da *API RESTful* construída com *NestJS*. Esta ferramenta permitiu verificar o comportamento da *API*, ajustar os contratos de dados e assegurar que todas as funcionalidades estavam operando conforme esperado antes da integração com o *frontend* em Vue.js, acelerando significativamente o ciclo de desenvolvimento.

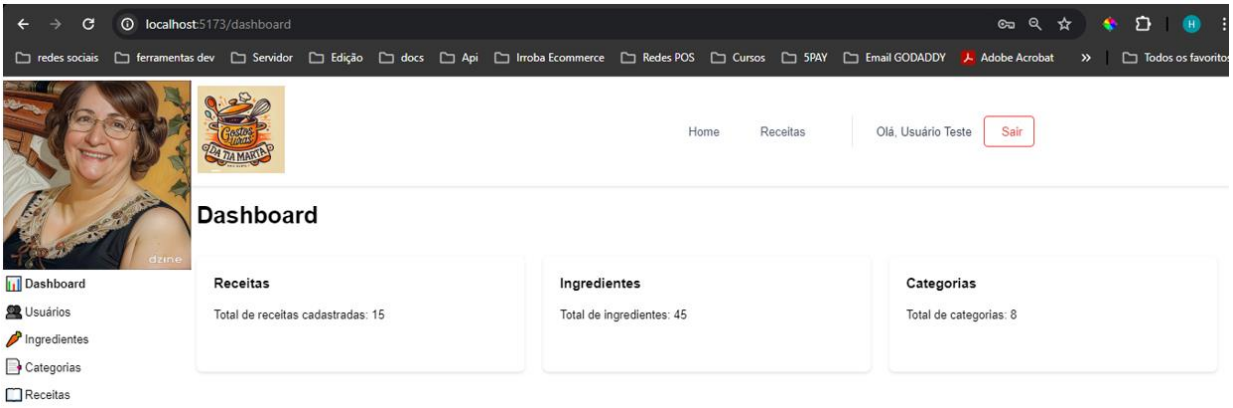
6. Funcionalidades do Sistema

Esta seção apresenta as principais funcionalidades implementadas no sistema "Receitas da Tia Marta", destacando sua interface, usabilidade e diferenciais competitivos. Cada funcionalidade foi desenvolvida visando a atender aos requisitos levantados e proporcionar uma experiência de usuário superior.

6.1. Página Inicial e Navegação

A página inicial do sistema de *dashboard* (Figura 17) foi projetada para proporcionar uma visão geral das funcionalidades disponíveis, com destaque para acesso direto à página de receitas, ingredientes e principais. O *design* responsivo garante que a experiência seja consistente tanto em dispositivos *desktop* quanto em dispositivos móveis.

Figura 17 – Página Inicial do Sistema (*dashboard*)



Fonte: autoria própria

A navegação foi estruturada de forma intuitiva, com um menu principal que permite acesso rápido às principais seções do sistema:

- Página Inicial;

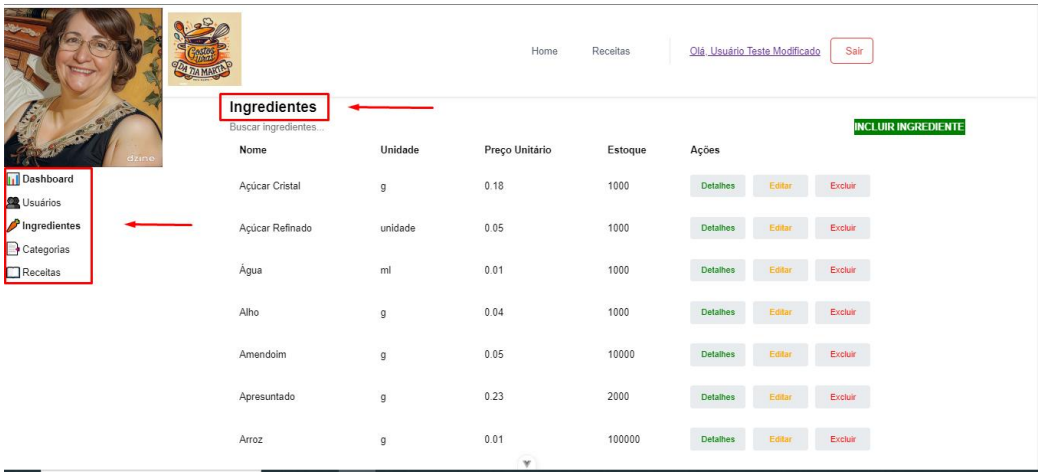
- Explorar Receitas;

- Busca por Ingredientes;

- Perfil do Usuário (com opção de edição de dados).

O sistema de *breadcrumbs* implementado (Figura 18) facilita a orientação do usuário durante a navegação, permitindo que ele saiba a navegue facilmente entre todas páginas do sistema e entenda sua localização atual na hierarquia do site.

Figura 18 – Sistema de Navegação com *Breadcrumbs* (menu lateral)



Fonte: autoria própria

6.2. Autenticação e Gestão de Usuários

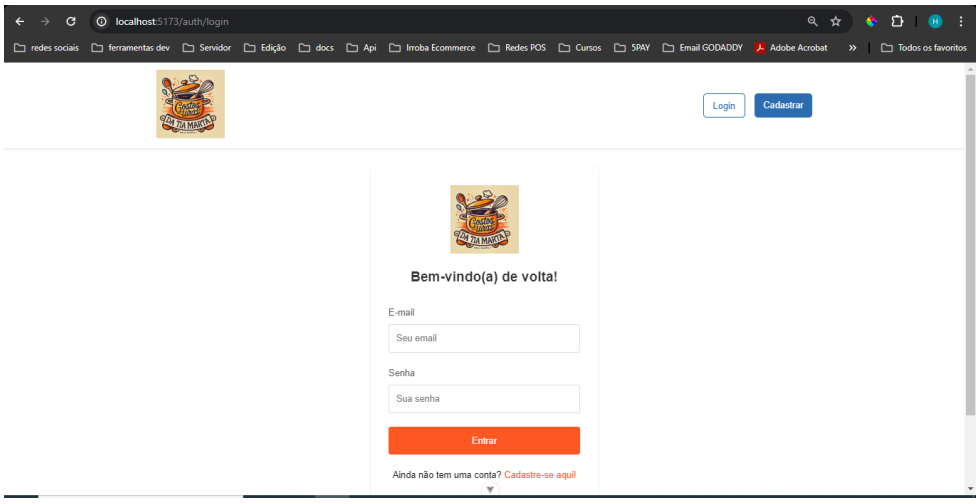
O sistema implementa um robusto mecanismo de autenticação (Figura 19), permitindo que os usuários criem contas, façam login e gerenciem seus perfis. As funcionalidades incluem:

- Cadastro de novos usuários com validação de e-mail;

- Login com credenciais validadas por perfil de usuário;

- Controle de permissões baseado em papéis (usuário comum, administrador).

Figura 19 – Tela de *Login* e Cadastro



Fonte: autoria própria

A segurança foi priorizada, com implementação de *hashing* de senhas, proteção contra ataques de força bruta e validação robusta de dados de entrada.

6.3. Visualização e Gerenciamento de Receitas

O coração do sistema é a funcionalidade de visualização de receitas (Figura 20), que apresenta informações detalhadas como:

- Título e descrição da receita;

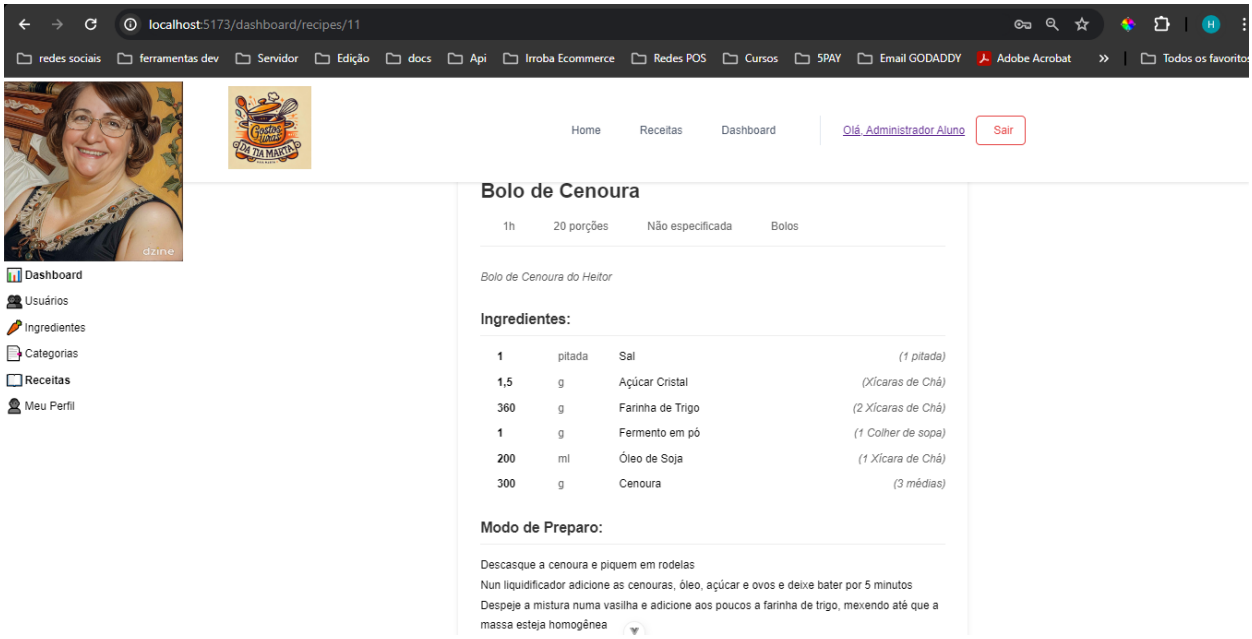
- Lista completa de ingredientes com quantidades e unidades de medida;

- Modo de preparo detalhado, dividido em passos;

- Tempo de preparo e rendimento;

- Opção de visualização ou salvamento da receita em *PDF*.

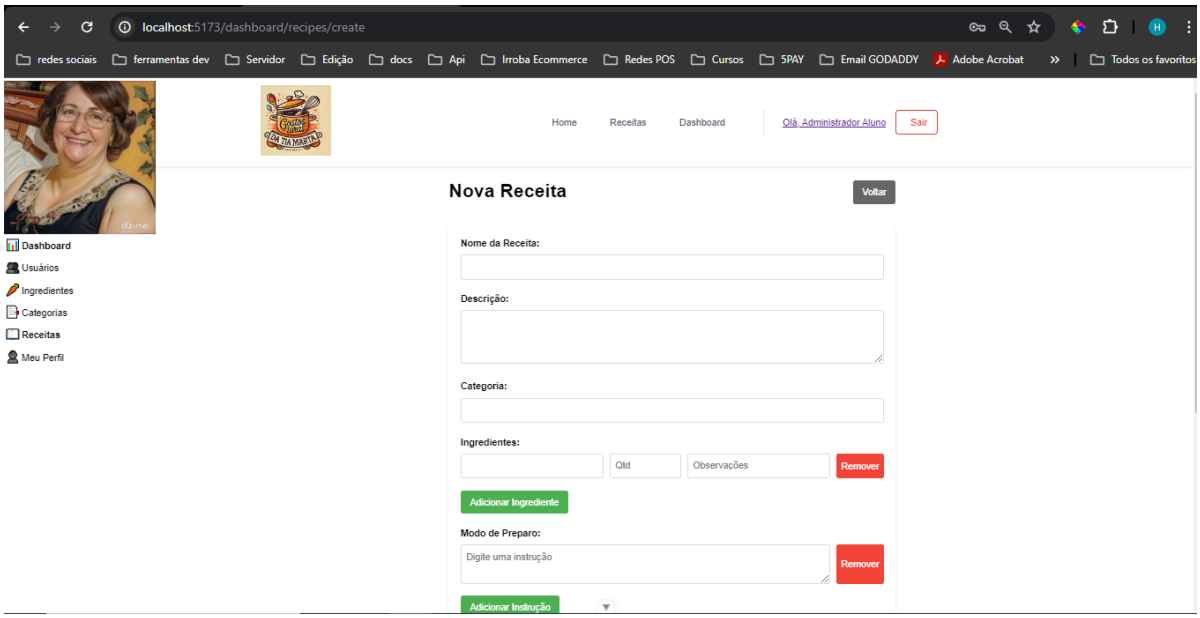
Figura 20 – Visualização Detalhada de Receita



Fonte: autoria própria

Para usuários autenticados, o sistema oferece funcionalidades de gerenciamento de receitas (Figura 21), permitindo cadastro, edição e exclusão de novas receitas

Figura 21 – Interface de Cadastro e Edição de Receitas



Fonte: autoria própria

6.4. Busca por Ingredientes Disponíveis

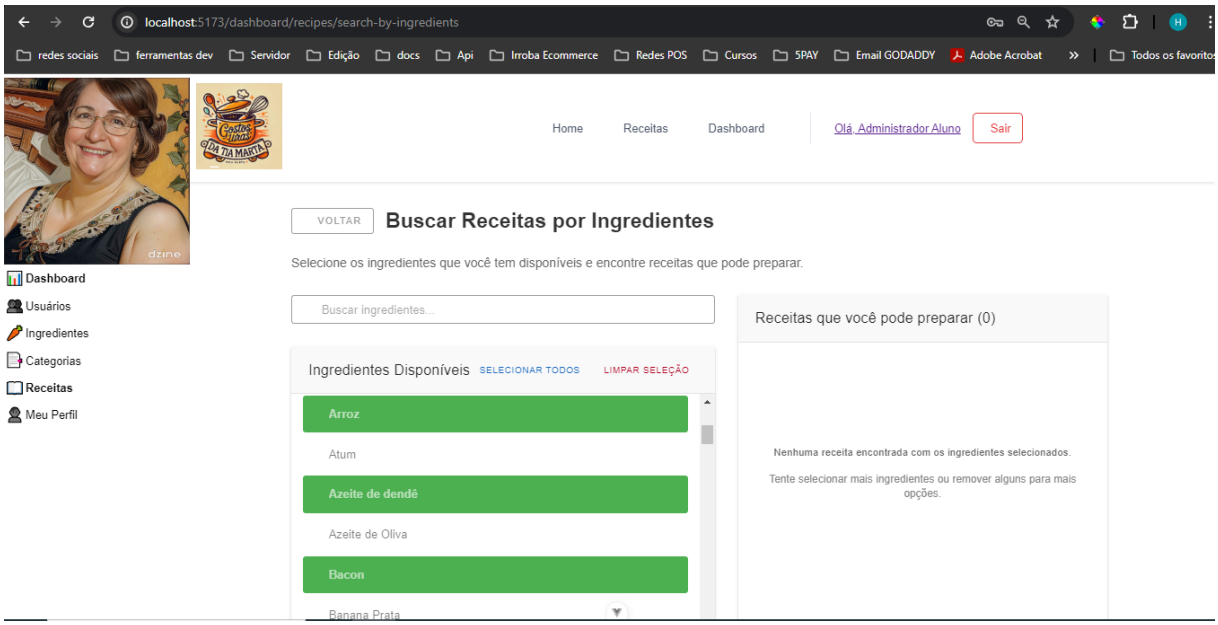
O diferencial competitivo destacado do sistema é a funcionalidade de busca por ingredientes disponíveis (Figura 22). Esta funcionalidade implementada permite que os usuários:

- Selecionem ingredientes que possuem em casa a partir de uma lista abrangente;

- Visualizem receitas preparadas exclusivamente com esses ingredientes;

- Acessem os detalhes da receita ou salvem-nas em *PDF*.

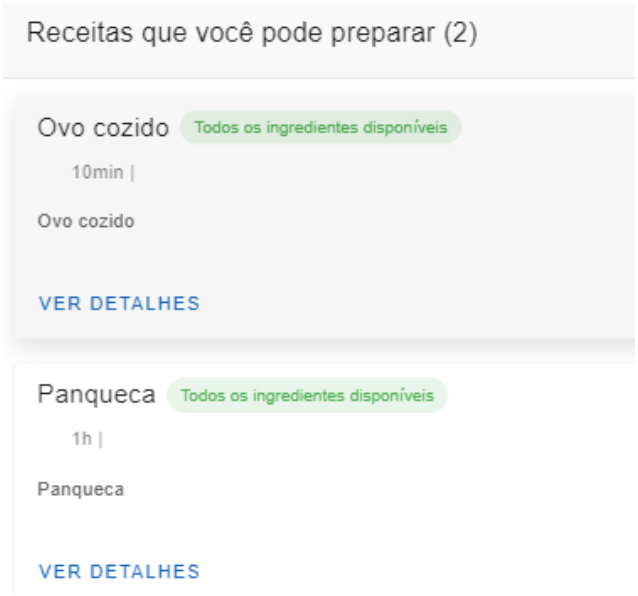
Figura 22 – Interface de Busca por Ingredientes



Fonte: autoria própria

O algoritmo implementado para esta funcionalidade utiliza correspondência exata, considerando apenas receitas que podem ser completamente preparadas com os ingredientes selecionados (mais ingredientes básicos como água e sal, conforme definido nas regras de negócio).

Figura 23 – Resultados da Busca por Ingredientes



Fonte: autoria própria

6.5. Exportação para *PDF*

A funcionalidade de exportação de receitas para *PDF* (Figura 24) permite que os usuários salvem receitas para uso offline, facilitando o seu uso durante o preparo. O documento *PDF* gerado é formatado de forma clara e concisa, incluindo:

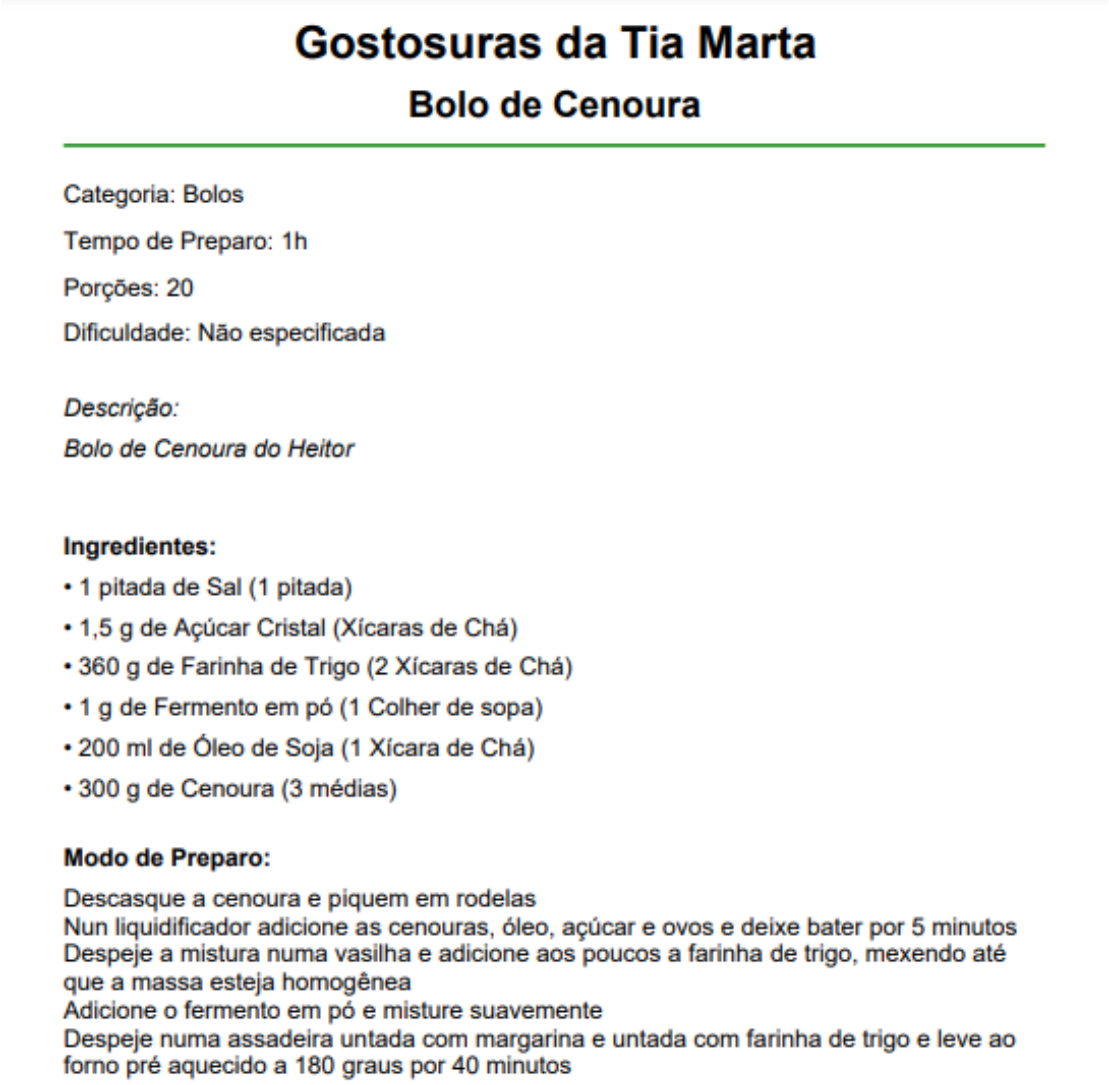
- Título e categoria da receita;

- Tempo de preparo e rendimento de porções;

- Lista de ingredientes com quantidades;

- Modo de preparo detalhado.

Figura 24 – Exemplo de Receita Exportada em *PDF*



Gostosuras da Tia Marta

Bolo de Cenoura

Categoria: Bolos

Tempo de Preparo: 1h

Porções: 20

Dificuldade: Não especificada

Descrição:

Bolo de Cenoura do Heitor

Ingredientes:

- 1 pitada de Sal (1 pitada)
- 1,5 g de Açúcar Cristal (Xícaras de Chá)
- 360 g de Farinha de Trigo (2 Xícaras de Chá)
- 1 g de Fermento em pó (1 Colher de sopa)
- 200 ml de Óleo de Soja (1 Xícara de Chá)
- 300 g de Cenoura (3 médias)

Modo de Preparo:

Descasque a cenoura e piquem em rodelas
Nun liquidificador adicione as cenouras, óleo, açúcar e ovos e deixe bater por 5 minutos
Despeje a mistura numa vasilha e adicione aos poucos a farinha de trigo, mexendo até que a massa esteja homogênea
Adicione o fermento em pó e misture suavemente
Despeje numa assadeira untada com margarina e untada com farinha de trigo e leve ao forno pré aquecido a 180 graus por 40 minutos

Fonte: autoria própria

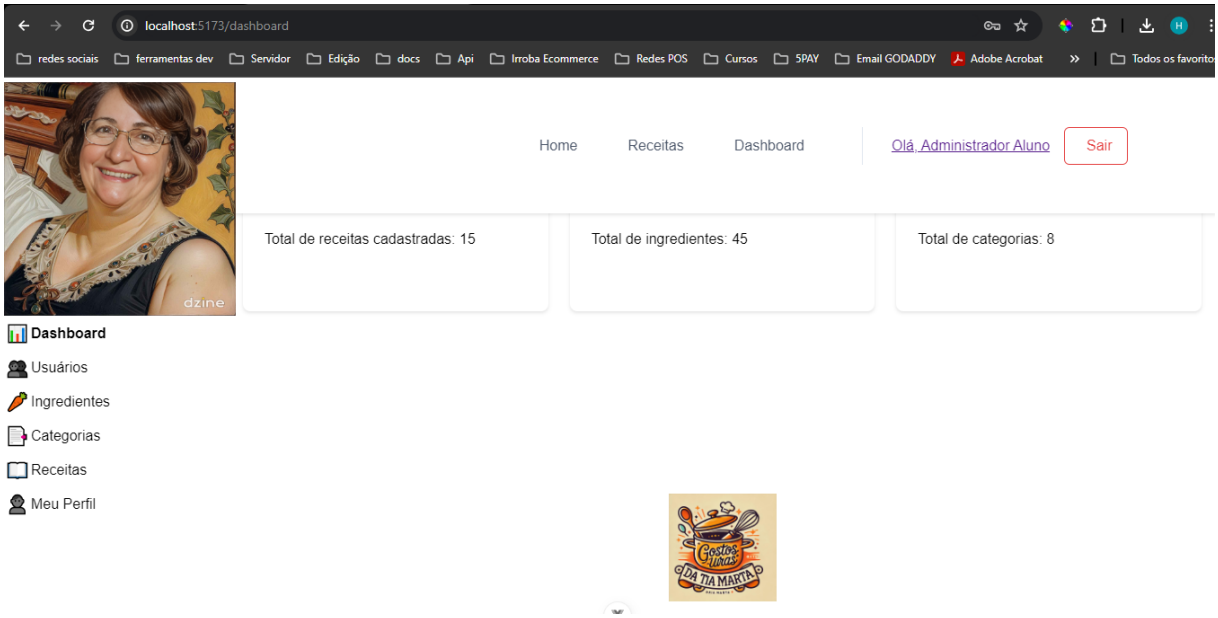
6.6. Painel administrativo

Para usuários com perfil de administrador, o sistema oferece uma *dashboard* (Figura 25) que permite:

- Gerenciamento de usuários (visualização, edição, exclusão) e

- Gerenciamento de categorias e ingredientes do sistema.

Figura 25 – Painel Administrativo



Fonte: autoria própria

7. Considerações Finais

O desenvolvimento do Sistema de Receitas Web "Receitas da Tia Marta" representou uma jornada de aprendizado significativa, combinando conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas com a aplicação prática de tecnologias modernas para a resolução de um problema real.

7.1. Síntese do Trabalho Realizado

A trajetória do projeto, desde a concepção inicial até a implementação final, seguiu um processo metodológico estruturado, baseado em práticas consagradas de engenharia de software. O levantamento de requisitos, apoiado por pesquisas com potenciais usuários, proporcionou uma compreensão aprofundada das necessidades do público-alvo, orientando o desenvolvimento de funcionalidades relevantes e diferenciadoras.

A arquitetura adotada, com *JavaScript, NestJS, Vue.js* e *PostgreSQL*, demonstrou-se adequada aos desafios propostos, possibilitando a criação de uma plataforma robusta, escalável e de fácil manutenção. A documentação técnica abrangente, incluindo diversos diagramas *UML*, estabeleceu uma base sólida para o desenvolvimento e futura evolução do sistema.

As funcionalidades implementadas, com destaque para a busca por ingredientes disponíveis e a exportação para *PDF*, atendem diretamente às necessidades identificadas na fase de pesquisa, criando uma experiência de usuário diferenciada em relação a plataformas similares disponíveis no mercado.

7.2. Dificuldades Encontradas

Durante o desenvolvimento do projeto, diversos desafios foram enfrentados, proporcionando valiosas oportunidades de aprendizado:

Complexidade da busca por ingredientes: A implementação do algoritmo de correspondência entre ingredientes disponíveis e receitas exigiu um cuidadoso trabalho de modelagem de dados e otimização de consultas ao banco de dados, especialmente considerando a escalabilidade necessária para um grande volume de receitas.

Balanceamento entre usabilidade e funcionalidades: Garantir uma experiência de usuário intuitiva enquanto se implementava um conjunto rico de funcionalidades demandou diversas iterações de design e testes com usuários.

Integração entre *frontend* e *backend*: A comunicação eficiente entre os componentes *Vue.js* e a *API NestJS* exigiu um planejamento cuidadoso da arquitetura de *APIs* e gerenciamento de estado no cliente.

Geração de *PDF*s: A implementação da funcionalidade de exportação para *PDF* apresentou desafios técnicos relacionados à formatação adequada do conteúdo e à compatibilidade com diferentes dispositivos.

Responsividade e acessibilidade: Garantir que o sistema funcionasse adequadamente em todos os dispositivos e fosse acessível a pessoas com diferentes necessidades demandou um esforço adicional de desenvolvimento e testes.

7.3. Contribuições e Impactos Esperados

O sistema desenvolvido apresenta contribuições significativas tanto do ponto de vista tecnológico quanto social:

Preservação do conhecimento culinário: Ao oferecer uma plataforma para catalogação e compartilhamento de receitas familiares, o sistema contribui para a preservação do patrimônio culinário e das tradições gastronômicas.

Redução do desperdício de alimentos: A funcionalidade de busca por ingredientes disponíveis pode ajudar a reduzir o desperdício alimentar, ao sugerir receitas que utilize ingredientes que os usuários já possua.

Democratização do conhecimento culinário: A plataforma facilita o acesso a diversas receitas e técnicas culinárias, contribuindo para a disseminação deste conhecimento.

Modelo para futuras aplicações: A arquitetura e as soluções técnicas implementadas podem servir como referência para outros sistemas *web* com características similares.

7.4. Trabalhos Futuros

O sistema "Receitas da Tia Marta" foi desenvolvido considerando sua evolução futura. Algumas possibilidades de expansão incluem:

- Implementação do marketplace: Conforme previsto no planejamento inicial, o desenvolvimento de um marketplace integrado permitiria a comercialização de produtos culinários e pratos prontos, criando novas oportunidades de negócio.
- Integração com assistentes de voz: Adaptar o sistema para compatibilidade com assistentes como Alexa, Google Assistant e Siri, possibilitando a consulta de receitas por comandos de voz durante o preparo.
- Funcionalidades de planejamento de refeições: Implementar recursos que permitam aos usuários planejar refeições para a semana, com geração automática de listas de compras.
- Análise nutricional avançada: Integrar dados nutricionais detalhados às receitas, permitindo aos usuários monitorar sua ingestão calórica e nutricional.
- Inteligência artificial para recomendações personalizadas: Implementar algoritmos de aprendizado de máquina para sugerir receitas com base nos gostos e padrões de uso de cada usuário.
- Comunidade e gamificação: Desenvolver recursos de comunidade mais avançados, com elementos de gamificação para incentivar a contribuição e participação dos usuários.

Vê-se a necessidade de continuar o desenvolvimento dessa ferramenta, já que há muito o que se aprimorar e ampliar no Sistema de Receitas Web – “Receitas da Tia Marta”.

7.5. Conclusão

O Sistema de Receitas Web "Receitas da Tia Marta" representa uma solução tecnológica moderna para as necessidades de organização, busca e compartilhamento de receitas culinárias. Seu desenvolvimento, guiado por uma metodologia estruturada e embasado em pesquisas com usuários reais, resultou em uma plataforma funcional, intuitiva e com diferenciais competitivos relevantes.

A funcionalidade de busca de receitas por ingrediente é o grande trunfo dessa ferramenta pois ela não só possibilita o aproveitamento de ingredientes disponíveis, assim como apresenta ideias variadas para que o usuário produza seus pratos com qualidade e praticidade.

A utilização de tecnologias modernas como *JavaScript, NestJS, Vue.js* e *PostgreSQL*, aliada a uma documentação técnica abrangente, estabelece bases sólidas para a manutenção e evolução do sistema. As funcionalidades implementadas, com destaque para a busca por ingredientes disponíveis, atendem diretamente às necessidades identificadas na fase de pesquisa.

O projeto não apenas cumpriu seus objetivos iniciais, mas também estabeleceu um fundamento para futuras expansões, demonstrando a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos durante o curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas e a capacidade de desenvolver soluções tecnológicas para problemas reais.

Referências

BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **UML: Guia do Usuário.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

CAMPOS, V. F. **5W2H: A ferramenta simples e eficaz para planejamento de ações**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2014.

DIGITAL COOKING TRENDS. **Panorama do Mercado Digital de Receitas Culinárias 2024.** Londres: DCT Publications, 2024.

FLANAGAN, D. **JavaScript: O Guia Definitivo**. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2020.

FOOD NETWORK RESEARCH TEAM. **Hábitos Culinários e Preferências de Consumo Digital.** Nova York: Food Network Publishing, 2022.

GLOBAL FOOD TECHNOLOGY ASSOCIATION. **Relatório Anual sobre Tecnologias Culinárias: Tendências e Impactos.** São Francisco: GFTA Press, 2024.

KAMINSKI, K. **NestJS: Um Framework Progressivo para Node.js**. São Paulo: Casa do Código, 2021.

KASTANAKIS, M. **Modern Development Environments: Visual Studio Code and Beyond**. Journal of Software Engineering Tools, v. 5, n. 2, p. 78-92, 2022.

KONG, L. **Desenvolvimento de *APIs* com Insomnia**. São Paulo: Alta Books, 2023.

OBE, R.; HSU, L. **PostgreSQL: Guia Prático**. 3ª ed. São Paulo: Novatec, 2020.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business Model Generation: Inovação em Modelos de Negócios**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

PATEL, S. **The Growth of Digital Culinary Platforms: Trends and Insights.** Journal of Digital Marketing, v. 8, n. 3, p. 112-128, 2021.

Guia PMBOK®. 7ª ed. Pennsylvania: Project Management Institute, 2021.

STATISTA RESEARCH DEPARTMENT. **Market Forecast for Culinary Applications 2025-2030.** Hamburgo: Statista, 2024.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 10ª ed. São Paulo: Pearson, 2019.

TEIXEIRA, M.; CONCEIÇÃO, R. **Análise de Mercado de Aplicações Web**. São Paulo: TechTrends, 2023.

WHITE, S. A. **Fundamentos de BPMN**. São Paulo: Érica, 2006.

WIEGERS, K. E. **Software Requirements: Practical Techniques for Gathering and Managing Requirements.** 3ª ed. Redmond: Microsoft Press, 2013.

YOU, E. **Vue.js: O Framework JavaScript Progressivo**. São Paulo: Novatec, 2019.