



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS Teresina Central
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

JOÃO DE DEUS TEIXEIRA DE ALMEIDA FILHO

COMANDA1: software personalizado para gestão de restaurantes

TERESINA, PIAUÍ
2025

JOÃO DE DEUS TEIXEIRA DE ALMEIDA FILHO

COMANDA1: software personalizado para gestão de restaurantes

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^e. Fernando Castelo Branco Gonçalves Santana

Coorientador: Prof. Dr. Thiago Alves Elias da Silva

TERESINA, PIAUÍ
2025

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

Almeida Filho, João de Deus Teixeira de
A447c Comanda1 : software personalizado para gestão de restaurantes / João de
Deus Teixeira de Almeida Filho. - 2025.
54 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. Fernando Castelo Branco Gonçalves Santana
Coorientador : Prof Dr. Thiago Alves Elias da Silva.

1. Gestão empresarial. 2. ERP. 3. Eficiência operacional. I. Título.

CDD - 004.21

Elaborado por Tanize Maria Sales CRB 3/1024

JOÃO DE DEUS TEIXEIRA DE ALMEIDA FILHO

COMANDA1: software personalizado para gestão de restaurantes

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 19 de Fevereiro de 2025.

BANCA EXAMINADORA:

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

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

Prof. Dr. Ricardo Martins Ramos
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. M^e. Duany Dreyton Bezerra Sousa
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

TERESINA, PIAUÍ
2025

Dedico este trabalho a todos que acreditam no poder da resiliência. Agradeço aos amigos e familiares que estiveram ao meu lado, oferecendo apoio e inspiração em cada passo dessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho a todas as pessoas que fizeram parte da minha trajetória durante esses anos de curso. Agradeço de coração a cada um que me incentivou e que teve um papel fundamental na minha formação acadêmica.

Sou grato a Deus, que me deu a força necessária nos momentos difíceis. Aos meus pais pelo apoio incondicional nos momentos em que mais precisei. Também sou grato à minha namorada, Maria Vitória, que esteve ao meu lado e compartilhou este caminho comigo, tornando essa jornada ainda mais significativa.

Por último, um agradecimento especial aos professores e servidores do IFPI do Campus Teresina Central, cujas orientações e ensinamentos foram essenciais para meu desenvolvimento profissional ao longo dessa jornada.

*"Tudo o que temos de decidir é o que fazer com o tempo que nos é dado."
(J.R.R. Tolkien, O Senhor dos Anéis)*

RESUMO

Em restaurantes com grande fluxo de caixa (compra e venda de produtos), a integração e centralização de dados e processos são fundamentais para garantir a eficiência e o controle organizacional. A crescente necessidade de gestão eficaz de clientes e transações financeiras destaca a importância de uma solução que otimize essas operações. Nesse contexto, propõe-se o desenvolvimento de um sistema de gestão empresarial (ERP) personalizado, voltado para o setor de restaurantes. O sistema integrará funcionalidades administrativas essenciais, como o gerenciamento de pedidos e pagamentos, além do controle do fluxo de caixa.

Palavras-chaves: gestão empresarial; erp; eficiência operacional.

ABSTRACT

In restaurants with high cash flow (purchase and sale of products), the integration and centralization of data and processes are essential to ensure efficiency and organizational control. The growing need for effective management of customers and financial transactions highlights the importance of a solution that optimizes these operations. In this context, the development of a customized Enterprise Resource Planning (ERP) system aimed at the restaurant sector is proposed. The system will integrate essential administrative functionalities, such as employee registration and management, order and payment processing, as well as the generation of detailed reports, including cash flow, sales by period, and profitability by product.

Keywords: business management; erp; operational efficiency.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Exemplo de Requisitos Funcionais	22
Figura 2 – Exemplo de Requisitos não Funcionais	23
Figura 3 – Exemplo Diagrama UML de Casos de Uso	25
Figura 4 – Exemplo Diagrama UML de Classes	26
Figura 5 – Exemplo Diagrama UML de Sequências	27
Figura 6 – Diagrama UML de Casos de Uso	35
Figura 7 – Diagrama de Classes	36
Figura 8 – Diagrama UML de Sequencia - Compra	37
Figura 9 – Diagrama UML de Sequencia - Venda	38
Figura 10 – Tela que representa as vendas por período	39
Figura 11 – Tela que representa o estoque atual	40
Figura 12 – Tela de Lista de Compras	41
Figura 13 – Tela de Lista de Compras - Retirada do Estoque	41
Figura 14 – Tela de produtos cadastrados	42
Figura 15 – Tela de compra de produto	42
Figura 16 – Tela de cadastro de produto	43
Figura 17 – Tela inicial do PDV	43
Figura 18 – Tela para criar um pedido	44
Figura 19 – Tela inicial do controle de pedidos	44
Figura 20 – Tela para adicionar produtos ao pedido	45
Figura 21 – Tela de pedido cadastrado no PDV	45
Figura 22 – Tela de finalização do pedido	46
Figura 23 – Tela inicial do caixa	46
Figura 24 – Tela para visualizar detalhes do caixa	47
Figura 25 – Tela de operações no caixa	47
Figura 26 – Tela detalhes do caixa com nova operação realizada	48
Figura 27 – Tela fechamento do caixa	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação entre Comanda1 e outros sistemas	20
Tabela 2 – Requisitos Funcionais do Sistema	32
Tabela 3 – Requisitos Não Funcionais do Sistema	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
ERP	Enterprise Resource Planning
PDV	Ponto de Venda
ABIA	Associação Brasileira da Indústria de Alimento
UFRS	Universidade Federal do Rio Grande do SUI
UML	Unified Modeling Language

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	JUSTIFICATIVA	14
1.2	OBJETIVOS	15
1.2.1	Objetivo Geral	15
1.2.2	Objetivos Específicos	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	GESTÃO DE OPERAÇÕES EM RESTAURANTES	16
2.2	GESTÃO DE ESTOQUE	16
2.3	INTEGRAÇÃO DE PROCESSOS E DADOS	17
3	TRABALHOS RELACIONADOS	18
3.1	DATACAIXA PDV	18
3.2	APLICATIVO PARA GERAÇÃO DE PEDIDOS EM SISTEMA CENTRALIZADO DE PADARIA E RESTAURANTES(WIEBBELLING)	18
3.3	CONNECTPLUG	19
3.4	DIFERENCIAIS DO COMANDA1	19
4	METODOLOGIA	21
4.1	LEVANTAMENTO DE REQUISITOS	21
4.1.1	Requisitos Funcionais	21
4.1.2	Requisitos Não Funcionais	22
4.2	PROTOTIPAÇÃO	23
4.3	MODELAGEM DO SISTEMA	24
4.3.1	Diagrama de Casos de Uso	24
4.3.2	Diagrama de Classes	25
4.3.3	Diagrama de Sequencia	26
4.4	FORMA DE VALIDAÇÃO COM CLIENTE	27
4.5	TECNOLOGIAS UTILIZADAS	28
5	RESULTADOS	31
5.1	APRESENTAÇÃO DA APLICAÇÃO	31
5.2	LEVANTAMENTO DE REQUISITOS	31
5.2.1	Requisitos Funcionais	32
5.2.2	Requisitos Não Funcionais	33
5.3	DIAGRAMAS DE MODELAGEM	34

5.3.1	Diagrama de Casos de Uso	34
5.3.2	Diagrama de Classes	35
5.3.3	Diagrama de Sequencia	37
5.3.3.1	Diagrama de Sequencia de Compra	37
5.3.3.2	Diagrama de Sequencia de Venda	37
5.4	INTERFACES GRÁFICAS IMPLEMENTADAS	38
5.4.1	Proprietário do Restaurante	39
5.4.2	Gerente do Restaurante	40
6	CONCLUSÃO	50
7	TRABALHOS FUTUROS	51
	REFERÊNCIAS	52

1 INTRODUÇÃO

O setor alimentício, sem dúvida, representa um mercado expressivo. De acordo com Joice Fernandes, Coordenadora do Comitê de Food Service da ABIA (Associação Brasileira da Indústria de Alimentos), as pessoas estão destinando 28,8% de sua renda para a alimentação fora de casa (ABIA, 2023). Essa crescente demanda obriga os restaurantes a lidarem com um grande volume de clientes e transações diárias, o que gera desafios na integração e centralização de dados e processos, como o controle de estoque, a gestão de funcionários e o acompanhamento de vendas (MOURA; BORGES, 2023).

Isso evidencia a importância de adotar práticas sólidas de gestão empresarial, apoiadas por sistemas confiáveis que gerem informações precisas e promovam a eficiência operacional. Segundo (BRASIL *et al.*, 2020), a utilização de ferramentas capazes de oferecer dados confiáveis e que aprimorem os processos internos é fundamental para a continuidade e sustentabilidade de um negócio. Essas práticas não apenas garantem a otimização dos recursos disponíveis, mas também asseguram uma tomada de decisão mais assertiva, fator essencial para o crescimento e a longevidade da empresa.

Para superar esses desafios, sistemas de gestão empresarial personalizados surgem como uma solução eficaz. Essas plataformas permitem a integração de todas as áreas do restaurante, desde o cadastro de funcionários até o gerenciamento de pedidos e pagamentos, além de fornecer relatórios detalhados sobre o desempenho financeiro do estabelecimento. Eles também garantem a segurança no manuseio de dados, assegurando que as informações sejam protegidas por criptografia e acessíveis apenas a pessoas autorizadas (MOURA; BORGES, 2023).

Dito isto, este trabalho tem como objetivo a criação de um sistema de gestão empresarial personalizado para restaurantes, buscando integrar e centralizar as operações, aumentar a eficiência e otimizar a tomada de decisões.

1.1 JUSTIFICATIVA

Em um mercado altamente competitivo, a eficiência na gestão das operações diárias é crucial para a sobrevivência e o crescimento de qualquer estabelecimento comercial (PIRES, 2024). A falta de um sistema eficaz de monitoramento e controle dificulta a identificação de falhas, comprometendo o progresso do negócio. Pois a medida que uma empresa cresce, também é aumentado o volume de produtos vendidos e a necessidade de adquirir mais insumos, intensificando a complexidade das operações (SINCHETTI; BERTACI, 2021).

Uma gestão financeira eficiente é fundamental para o sucesso de qualquer

negócio, pois impacta diretamente todas as operações e decisões estratégicas. Quando processos financeiros claros e bem estruturados estão em vigor, a empresa consegue manter uma visão precisa de suas finanças, permitindo identificar oportunidades de otimização e controlar despesas de forma mais eficaz. Por outro lado, a ausência de uma análise financeira rigorosa pode mascarar a verdadeira situação econômica, resultando em erros de planejamento e alocação inadequada de recursos (PAIVA; LANZOTTI, 2022).

Além disso, falhas na gestão financeira podem comprometer a capacidade da empresa de reagir a flutuações de mercado, enfrentar períodos de crise e manter o fluxo de caixa saudável. Indo além do controle de custos; ela possibilita uma tomada de decisão baseada em dados concretos, permitindo ajustes rápidos e estratégicos para mitigar prejuízos e garantir a sustentabilidade do negócio no longo prazo (PAIVA; LANZOTTI, 2022).

Dessa forma, com um sistema centralizado, é possível integrar todas as principais áreas de um restaurante, o que proporciona uma visão unificada e em tempo real das ações. Isso não apenas otimiza os processos internos, mas também facilita a tomada de decisões estratégicas, reduzindo erros operacionais e aumentando a satisfação dos clientes (SINCHETTI; BERTACI, 2021).

Em resposta às limitações das soluções atualmente disponíveis, o Comanda1 foi desenvolvido como uma alternativa viável para aprimorar a gestão de operações em pequenos e médios restaurantes. Com uma abordagem centralizada, o sistema busca proporcionar maior controle e integração, oferecendo uma solução acessível e adaptada às necessidades desse segmento.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um sistema de gestão empresarial personalizado para restaurantes de pequeno e médio porte, com o objetivo de integrar e centralizar as operações, aprimorando a comunicação e a eficiência do negócio.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Facilitar o registro da compra de insumos e o gerenciamento de pedidos.
- Permitir o acompanhamento remoto das operações pelo gestor.
- Melhorar a comunicação entre os setores do restaurante.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta os fundamentos teóricos que sustentam o desenvolvimento de um sistema de gestão personalizado para restaurantes. Serão abordados conceitos como a gestão de operações em restaurantes, gestão de estoque e a integração de processos e dados.

2.1 GESTÃO DE OPERAÇÕES EM RESTAURANTES

Uma boa gestão de operações em restaurantes é um componente essencial para garantir a eficiência e a sustentabilidade desses estabelecimentos em um mercado altamente competitivo. Conforme apontado por (SANTOS; JUNIOR, 2022), a administração de negócios gastronômicos envolve diversos processos que precisam ocorrer de forma sistemática e harmoniosa. Nesse contexto, as ferramentas de gestão se tornam aliadas fundamentais, auxiliando na coordenação de tarefas operacionais, de vendas e de gestão, o que resulta na otimização dos equipamentos e recursos humanos, maximizando a eficiência operacional e a produtividade.

Por outro lado, (PIRES, 2024) destaca que a ausência de práticas eficazes de gestão financeira é um fator significativo que contribui para a alta taxa de falência entre micro e pequenas empresas. Diante disso, uma gestão integrada, que contemple tanto os aspectos operacionais quanto financeiros, é crucial para otimizar o uso dos recursos e melhorar o atendimento ao cliente. Essa abordagem não apenas potencializa a eficiência dos processos, mas também assegura a longevidade do negócio.

2.2 GESTÃO DE ESTOQUE

A gestão de estoques desempenha um papel crucial na otimização dos processos logísticos e na eficiência operacional das empresas. Segundo (CORRÊA; CORRÊA, 2017), os estoques são recursos acumulados entre etapas da produção, oferecendo segurança diante de variações de demanda. Contudo, eles acarretam custos que devem ser gerenciados. O objetivo da gestão de estoques é encontrar um ponto de equilíbrio entre disponibilidade e custos, buscando a melhor relação custo-benefício para a organização.

À medida que as empresas crescem, a complexidade das atividades logísticas, como a gestão de estoques, também se intensifica. Nesse cenário, a tecnologia, especialmente os sistemas de "Enterprise Resource Planning"(ERP), desempenha um papel crucial. Estudos, como o de (SINCETTI; BERTACI, 2021), mostram que os ERPs facilitam o controle de estoque, eliminando falhas e otimizando processos de compra,

armazenagem e distribuição. Esses benefícios resultam em maior eficiência, redução de custos operacionais e aumento da confiabilidade para os clientes.

Gerir estoques envolve planejar, executar e controlar todas as etapas relacionadas tanto aos produtos físicos quanto aos fluxos financeiros e de informações (ACCIOLY *et al.*, 2019). Isso inclui identificar quais produtos comprar, a quantidade adequada e negociar com fornecedores, sempre alinhado à demanda projetada e aos recursos financeiros disponíveis. A gestão eficaz do estoque previne excessos ou faltas e otimiza o uso de capital.

No setor alimentício, essa gestão é ainda mais crítica devido à perecibilidade dos produtos. A compra adequada, o armazenamento correto e o controle rigoroso de desperdícios são essenciais para manter a eficiência do negócio. (PAIVA; LANZOTTI, 2022) destaca que um ERP bem implementado no setor alimentício pode gerar ganhos expressivos, auxiliando na correta precificação e na redução de desperdícios, além de garantir que os produtos sejam vendidos com margens de lucro apropriadas.

2.3 INTEGRAÇÃO DE PROCESSOS E DADOS

A integração de processos e dados em sistemas ERPs é de suma importância para conectar diversas áreas e atividades operacionais de um restaurante, garantindo que informações fluam sem interrupções entre setores como cozinha, estoque e gerenciamento de pedidos. Ao sincronizar esses processos, é possível que todos os departamentos compartilhem dados atualizados, eliminando redundâncias. Segundo (CÔRTEZ *et al.*, 2024), a era digital exige que as organizações adaptem suas operações às tecnologias avançadas para garantir que as informações circulem de forma integrada e estratégica, o que resulta em uma maior competitividade e capacidade de resposta às demandas do mercado.

Além de otimizar os processos internos, a integração de processos e dados em sistemas como esse possibilita uma visão mais estratégica e orientada ao crescimento do restaurante. Com todas as informações centralizadas, é possível gerar relatórios detalhados que fornecem insights sobre o desempenho das operações, identificando áreas de melhoria e oportunidades de inovação. Como discutido em (CÔRTEZ *et al.*, 2024), a capacidade de utilizar dados de forma integrada fortalece a tomada de decisões, permitindo que o restaurante ajuste rapidamente suas estratégias e se mantenha competitivo no mercado, respondendo de maneira ágil às mudanças nas demandas e preferências dos clientes.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo analisa sistemas voltados para a gestão empresarial e o ponto de venda (PDV), comparando suas funcionalidades e identificando seus pontos fortes e limitações. Com isso, busca-se contextualizar o desenvolvimento do Comanda1 e destacar seus diferenciais competitivos em relação às soluções existentes.

3.1 DATACAIXA PDV

O Datacaixa PDV é uma solução de gestão para pontos de venda, oferecendo funcionalidades como administração de caixa, controle de estoque e gestão de compras e vendas. O sistema se destaca pela automação de pagamentos e criação de cardápios digitais, sendo voltado especialmente para operações de delivery e atendimento ao cliente (DataCaixa, 2024).

No entanto, o sistema apresenta limitações que impactam a agilidade no atendimento. Por exemplo, a alteração do valor de um produto para aplicar descontos exige acesso ao menu gerencial, tornando o processo menos intuitivo. Da mesma forma, ajustes de pedidos e modificações no caixa requerem navegação por menus administrativos, dificultando operações que deveriam ser rápidas e acessíveis.

O **Comanda1** resolve essa questão permitindo a personalização de preços diretamente na interface de venda, sem necessidade de acessar configurações complexas. Além disso, o fluxo de edição de pedidos e ajustes de caixa é mais simplificado, promovendo um atendimento mais ágil.

3.2 APLICATIVO PARA GERAÇÃO DE PEDIDOS EM SISTEMA CENTRALIZADO DE PADARIA E RESTAURANTES(WIEBBELLING)

O sistema desenvolvido por (WIEBBELLING, 2023) tem como objetivo otimizar o fluxo de pedidos em restaurantes, utilizando um protocolo de comunicação baseado em sockets e XML. O projeto se destaca pela eficiência na troca de informações entre clientes e o servidor, possibilitando o registro e a edição direta dos pedidos.

Entretanto, a interface gráfica do sistema não recebeu a devida atenção, resultando em um design pouco intuitivo, o que pode dificultar sua adoção. Além disso, o sistema não oferece suporte à geração de relatórios gerenciais acessíveis remotamente, limitando a análise estratégica por parte dos proprietários.

O **Comanda1** se diferencia ao combinar eficiência técnica com uma interface intuitiva e responsiva, permitindo que usuários de diferentes níveis de experiência operem o sistema sem dificuldades. Além disso, oferece relatórios gerenciais completos

acessíveis via plataforma web, facilitando o acompanhamento do desempenho do estabelecimento.

3.3 CONNECTPLUG

O sistema da ConnectPlug oferece uma solução abrangente para a automação de vendas, incluindo um PDV robusto, emissor de nota fiscal eletrônica e integração com ERP. Ele proporciona controle detalhado de estoque e gestão financeira, com funcionalidades como multi-estoque e acompanhamento de movimentações bancárias (CONNECTPLUG, 2024).

Apesar de seus recursos avançados, a complexidade do sistema pode representar um desafio para novos usuários, exigindo tempo para treinamento e adaptação. Isso pode dificultar a implementação em negócios que precisam de soluções mais intuitivas e de rápida assimilação.

Além disso, seu preço mais elevado pode ser um obstáculo para pequenos e médios empreendedores, tornando-o menos acessível para negócios com orçamento mais restrito.

Outra limitação do sistema é o excesso de etapas para realizar ações simples, semelhante ao DataCaixa PDV. Modificar um pedido ou desfazer uma operação exige múltiplos cliques, tornando o processo menos ágil. Essa complexidade pode impactar a eficiência operacional, especialmente em ambientes de alta demanda, onde rapidez e praticidade são essenciais.

O **Comanda1** faz diferente ao adotar uma abordagem mais prática e acessível, permitindo que os gestores acessem as informações do restaurante de maneira rápida e eficiente. Sua interface simplificada reduz significativamente a curva de aprendizado, tornando a adoção do sistema mais ágil e intuitiva, o que contribui para uma experiência de uso mais fluida e sem complicações.

3.4 DIFERENCIAIS DO COMANDA1

Diante das limitações identificadas nos sistemas analisados, o Comanda1 se destaca ao oferecer uma solução mais flexível e eficiente para pequenos e médios restaurantes. Diferente das opções disponíveis no mercado, ele prioriza a usabilidade, o acesso remoto e a agilidade nas operações.

A Tabela 1 apresenta uma comparação entre o Comanda1 e os sistemas analisados, destacando os principais diferenciais.

Tabela 1 – Comparação entre Comanda1 e outros sistemas

Característica	Comanda1	Datacaixa PDV	Wiebbeling	ConnectPlug
Alteração de preços diretamente no PDV	✓	X	✓	X
Interface simples	✓	X	✓	X
Relatórios gerenciais acessíveis remotamente	✓	✓	X	✓
Gestão de estoque detalhada	✓	✓	X	✓
Armazenamento em nuvem	✓	✓	X	✓
Custo benefício	✓	✓	✓	X

Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

Com base na análise comparativa, observa-se que o Comanda1 apresenta funcionalidades que suprem algumas deficiências dos sistemas avaliados, oferecendo uma abordagem mais prática e acessível para a gestão de restaurantes.

4 METODOLOGIA

Neste capítulo, são apresentados os métodos, tecnologias e procedimentos adotados para o desenvolvimento do sistema, delineando as estratégias empregadas para garantir um processo estruturado e eficiente. A abordagem metodológica contemplou desde a definição dos requisitos até a prototipação e validação, assegurando a coerência entre as necessidades do projeto e as soluções desenvolvidas. Dessa forma, busca-se oferecer uma visão abrangente das diretrizes seguidas para garantir a qualidade e a confiabilidade do sistema.

4.1 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

O levantamento de requisitos constitui uma fase essencial no processo de desenvolvimento, pois permite a identificação das funcionalidades e características fundamentais para o sistema (DOURADO, 2014). Para garantir que a solução estivesse alinhada às necessidades dos usuários finais, essa etapa foi conduzida por meio da análise das dificuldades enfrentadas no cenário atual e da definição criteriosa dos requisitos a serem implementados.

A estruturação dos requisitos seguiu uma abordagem metodológica que possibilitou sua aplicação direta nas fases subsequentes do desenvolvimento. Durante a modelagem do sistema, os requisitos foram utilizados para guiar a concepção das interfaces, a definição das regras de negócio e a construção da arquitetura do software. Esse processo assegurou que as funcionalidades essenciais fossem contempladas e que aspectos como usabilidade, segurança e desempenho fossem devidamente considerados. Os requisitos foram organizados em duas categorias: funcionais e não funcionais, conforme detalhado a seguir.

4.1.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais especificam as ações que o sistema deve ser capaz de realizar, garantindo que os usuários possam interagir com ele de forma eficaz. Eles são responsáveis por descrever as operações permitidas, as permissões dos usuários e os processos que devem ser suportados pelo software (JR; JR, 2008). A Figura 1 ilustra um exemplo de categorização desses requisitos.

Figura 1 – Exemplo de Requisitos Funcionais

Identificador	Requisito	Classificação
RF01	O Candidato deve ser capaz de Submeter a sua candidatura .	Essencial
RF02	O Auxiliar de RH deve ser capaz de Validar as candidaturas submetidas.	Essencial
RF03	O sistema deve permitir o Candidato Alterar a Candidatura antes da validação	Importante
RF04	O sistema deve permitir Filtrar Candidatos por idade, experiência	Importante
RF05	O Sistema deve permitir o Auxiliar de RH Excluir Candidaturas .	Desejável
RF06	O sistema deve permitir o Enviar Emails para os Candidatos	Desejável

Fonte: <<https://dev.to/ortizdavid/requisitos-funcionais-59ko>> (DAVID), 2024)

No exemplo apresentado na Figura 1, os requisitos funcionais são organizados por identificador, descrição e classificação. Cada requisito representa uma funcionalidade específica do sistema, como a submissão de candidaturas (RF01) ou a exclusão de registros (RF05). Além disso, a classificação dos requisitos permite priorizar a implementação, distinguindo aqueles que são essenciais, importantes ou desejáveis.

Durante o desenvolvimento do Comanda1, requisitos como esses serviram como diretrizes para a estruturação dos módulos do sistema. A implementação foi conduzida com base nessas definições, assegurando que cada funcionalidade especificada fosse incorporada de forma coerente com os objetivos do projeto. Além disso, a validação dessas funcionalidades ocorreu ao longo do processo, garantindo que os fluxos de interação estivessem alinhados com as expectativas dos usuários.

4.1.2 Requisitos Não Funcionais

Enquanto os requisitos funcionais determinam o que o sistema deve fazer, os requisitos não funcionais estabelecem as qualidades que ele deve possuir (JR; JR, 2008). Eles abrangem aspectos como segurança, desempenho, usabilidade e compatibilidade, garantindo que o sistema opere de maneira eficiente e confiável. A Figura 2 apresenta um exemplo dessa categorização.

Figura 2 – Exemplo de Requisitos não Funcionais

Código	Classificação	Tipo	Descrição
[RNF001]	Essencial	Disponibilidade	A utilização do aplicativo não depende de conexão com a internet.
[RNF002]	Essencial	Compatibilidade	O produto será desenvolvido para smartphones com a versão 4.4 do Android em diante.
[RNF003]	Essencial	Segurança	Os dados do usuário devem estar protegidos, e só devem ser acessados com autorização.
[RNF004]	Desejável	Usabilidade	O sistema deve ser de fácil utilização, mesmo por usuários iniciantes.
[RNF005]	Essencial	Produto	Todas as ferramentas utilizadas no desenvolvimento da aplicação deverão ser gratuitas.

Fonte: <<https://cuidse.wordpress.com/2017/02/21/requisitos-nao-funcionais/>> (CUIDSE, 2024)

Na Figura 2, os requisitos não funcionais são organizados em colunas que especificam seu código, classificação, tipo e descrição. Esses requisitos garantem que o sistema não apenas funcione corretamente, mas que também ofereça uma experiência satisfatória para os usuários. Por exemplo, o requisito [RNF001] assegura que o sistema funcione independentemente da conexão com a internet, enquanto o [RNF003] trata da proteção dos dados dos usuários.

No desenvolvimento do Comanda1, esses requisitos serviram como referência na escolha das tecnologias e na definição da arquitetura. A segurança foi abordada com a implementação de mecanismos de autenticação, enquanto a usabilidade foi aprimorada por meio de uma interface intuitiva. Além disso, a compatibilidade foi garantida através da adoção de padrões modernos, permitindo que o sistema funcione em diferentes dispositivos.

4.2 PROTOTIPAÇÃO

A prototipação é um processo essencial no desenvolvimento de sistemas, permitindo a visualização e validação das interfaces e funcionalidades antes da implementação definitiva. Essa abordagem reduz incertezas, mitiga riscos e garante maior alinhamento entre as expectativas dos usuários e a solução final (BJARNASON; LANG; MJÖBERG, 2023). A construção de protótipos interativos desempenha um papel fundamental na definição da experiência do usuário (UX), permitindo testar diferentes abordagens e ajustar a interface com base no comportamento e nas necessidades do usuário (LEITE *et al.*, 2024).

A prototipação não se limita à criação de representações visuais da interface, mas também contribui para o aprimoramento das interações e da usabilidade do sistema. Através do desenvolvimento iterativo, é possível validar conceitos com os

usuários finais e implementar melhorias que otimizam a experiência e a eficiência do produto (YABLONSKI, 2021).

Para a construção dos protótipos, foi utilizada a ferramenta Figma, que possibilitou a criação de interfaces interativas, simulação do fluxo de navegação e validação das interações com os usuários. A metodologia adotada seguiu os princípios do design centrado no usuário, garantindo que aspectos como heurísticas de Nielsen e psicologia das cores fossem considerados na elaboração da interface (LEITE *et al.*, 2024). Além disso, a definição de wireframes orientou o desenvolvimento, assegurando que o produto final estivesse alinhado com o perfil e as expectativas do usuário (YABLONSKI, 2021).

Assim, a prototipação desempenhou um papel determinante na estruturação do sistema, possibilitando ajustes precoces e uma maior assertividade na implementação das interfaces. A validação contínua com usuários finais garantiu que o sistema fosse desenvolvido de forma alinhada às necessidades operacionais, contribuindo para um produto final mais eficiente e acessível.

4.3 MODELAGEM DO SISTEMA

A modelagem do sistema desempenhou um papel central na estruturação e organização do Comanda1, permitindo a visualização clara das interações e componentes essenciais ao funcionamento da aplicação. Para isso, foram empregados diagramas UML (Unified Modeling Language), que possibilitaram o mapeamento das funcionalidades, estrutura de classes e fluxo de execução do sistema.

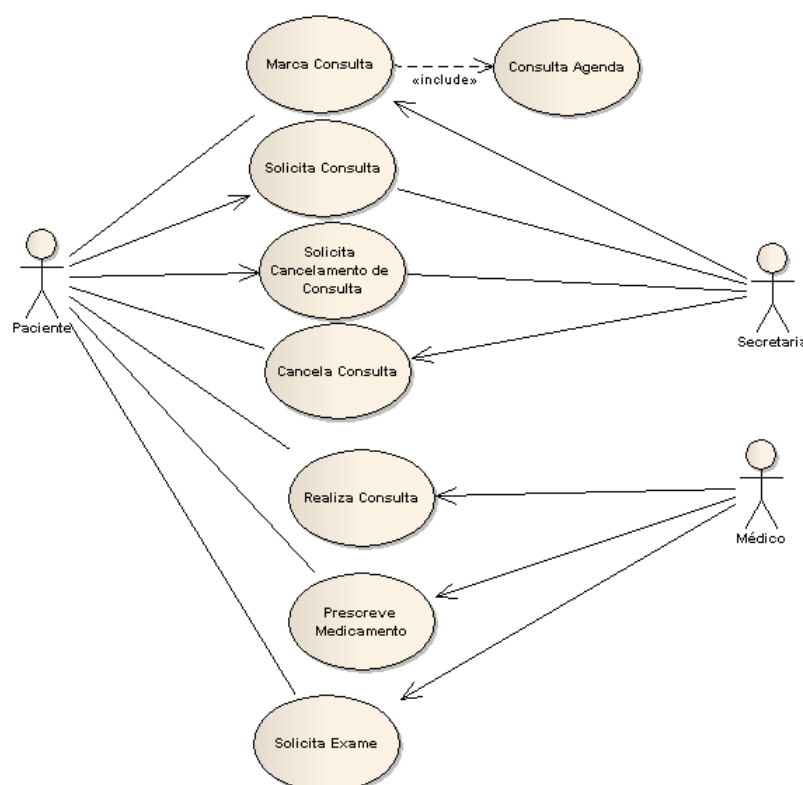
A seguir, são apresentados os principais diagramas utilizados no desenvolvimento da aplicação, destacando seu propósito e aplicação no processo de construção da solução.

4.3.1 Diagrama de Casos de Uso

O diagrama de casos de uso é uma ferramenta essencial para representar as interações dos usuários com o sistema, permitindo a identificação dos principais fluxos e funcionalidades oferecidas pela aplicação. Esse modelo gráfico possibilita a comunicação eficaz entre os desenvolvedores e os stakeholders, garantindo que as necessidades levantadas durante a fase de requisitos estejam adequadamente representadas (BORNIA, 2005).

A Figura 3 apresenta um exemplo de diagrama de casos de uso, ilustrando as ações disponíveis para cada ator envolvido no sistema. O modelo demonstra como os usuários interagem com os serviços oferecidos, como solicitação de pedidos e gerenciamento de estoque.

Figura 3 – Exemplo Diagrama UML de Casos de Uso



Fonte: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/58702076/analise-orientada-a-objetos-diagramas>> (DIRETO, 2024)

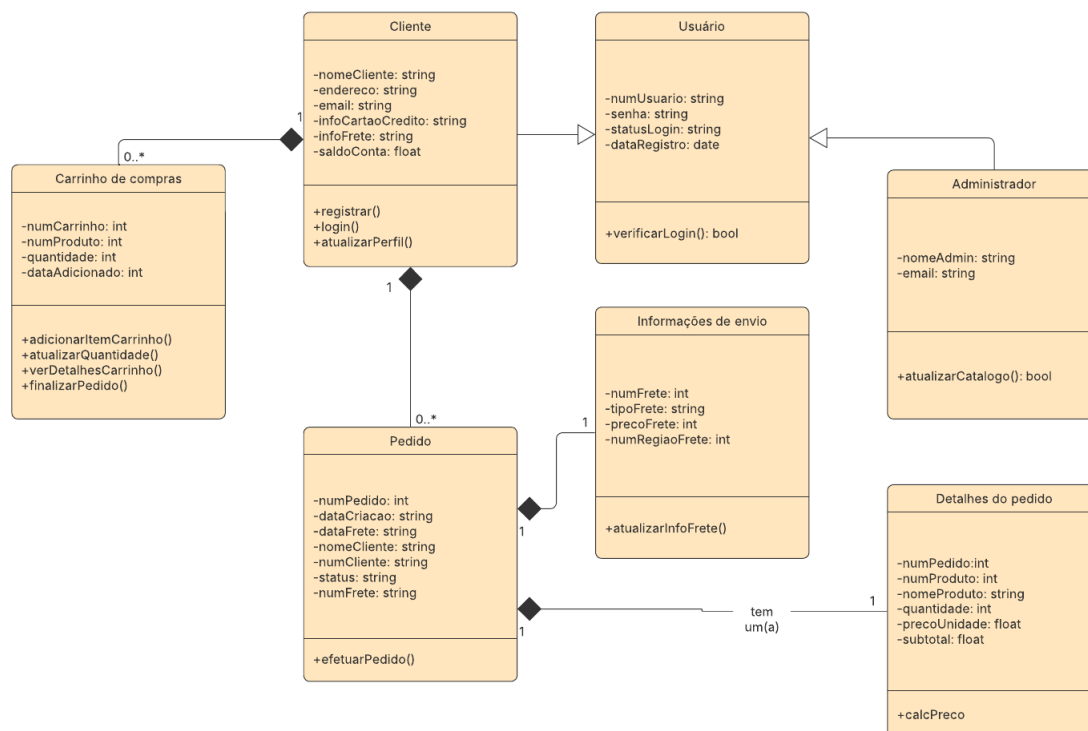
No desenvolvimento do Comanda1, o diagrama de casos de uso possibilitou uma visão clara das funcionalidades essenciais, permitindo a priorização das interações mais críticas para os usuários do sistema. Ele serviu de base para a implementação das principais operações, garantindo que os fluxos de uso estivessem alinhados às expectativas dos usuários.

4.3.2 Diagrama de Classes

O diagrama de classes foi empregado para representar a estrutura estática do sistema, detalhando as entidades, seus atributos e os relacionamentos entre elas. Esse modelo é essencial para definir a arquitetura do software, pois permite compreender a organização dos dados e a interação entre os diferentes módulos da aplicação (STADZISZ, 2002).

A Figura 4 ilustra um exemplo de diagrama de classes, demonstrando a organização dos objetos e suas associações. Esse tipo de modelagem permite visualizar como as entidades interagem entre si, facilitando a implementação da lógica de negócios do sistema.

Figura 4 – Exemplo Diagrama UML de Classes



Fonte: <<https://www.lucidchart.com/pages/pt/modelos/exemplo-de-diagrama-de-classes-uml-para-carrinho-de-compras-on-line>> (LUCIDCHART, 2024)

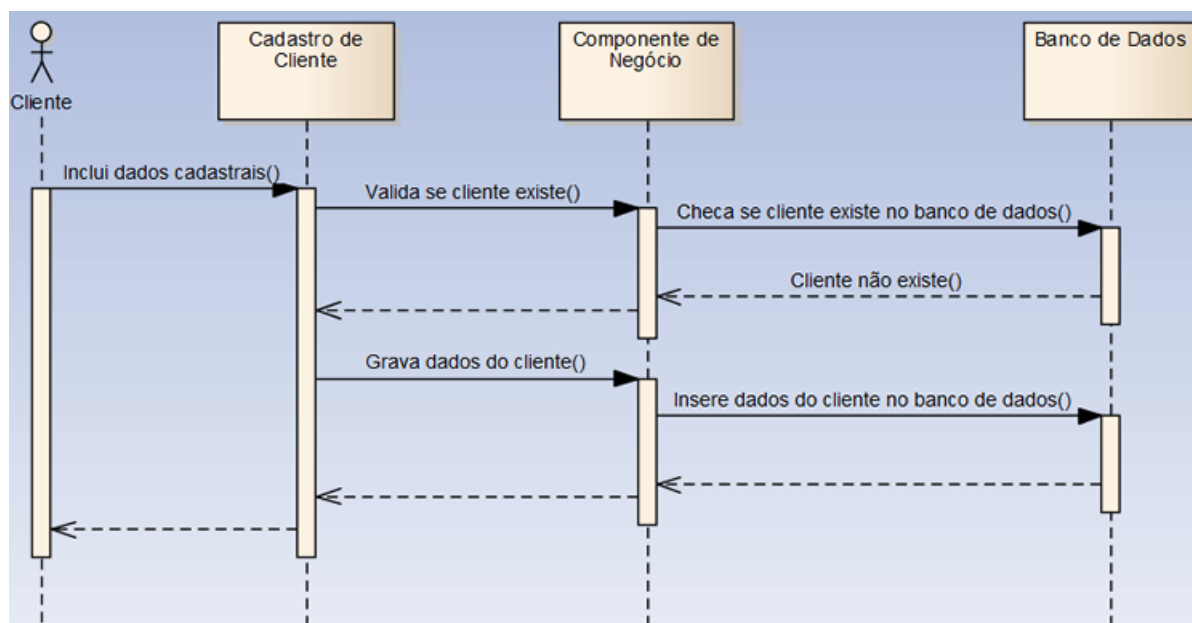
Durante o desenvolvimento do Comanda1, o uso de um diagrama como o da Figura 4 foi crucial para estruturar a persistência dos dados e a implementação das regras de negócio. Ele guiou a definição das entidades do banco de dados, assegurando um design coerente e facilitando a escalabilidade do sistema.

4.3.3 Diagrama de Sequencia

Os diagramas de sequência são fundamentais para compreender a dinâmica da comunicação entre os componentes do sistema, descrevendo a troca de mensagens ao longo do tempo. Esse modelo permite visualizar a ordem das interações e a forma como os objetos colaboram para realizar uma operação específica, garantindo um entendimento detalhado dos fluxos internos (GUEDES, 2014).

A Figura 5 exemplifica um diagrama de sequência, evidenciando as etapas do fluxo de dados durante a execução de uma funcionalidade. Esse tipo de representação auxilia na identificação de possíveis gargalos no sistema e no refinamento da lógica de interação entre os componentes.

Figura 5 – Exemplo Diagrama UML de Sequências



Fonte: <<https://www.ateomomento.com.br/diagrama-de-sequencia-uml/>> (MOMENTO, 2024)

No Comanda1, esse diagrama foi essencial para mapear os fluxos de requisição, como a realização de pedidos e o controle de estoque. Ele possibilitou a organização dos processos internos, garantindo que a comunicação entre os módulos ocorresse de maneira eficiente e estruturada.

4.4 FORMA DE VALIDAÇÃO COM CLIENTE

Para garantir que o desenvolvimento do sistema estivesse alinhado às necessidades do setor gastronômico, foi conduzido um processo de validação junto a um restaurante de médio porte, identificado como **Empresa X** para preservar a confidencialidade da organização. Essa etapa teve como objetivo principal consolidar os requisitos do sistema, validar as interfaces e regras de negócio e assegurar que a solução proposta atendesse de forma eficiente às demandas operacionais do estabelecimento.

O processo de validação ocorreu em múltiplas fases:

- **Levantamento de Requisitos:** Reuniões com os gestores e funcionários do restaurante para entender as principais dificuldades enfrentadas na organização de pedidos, controle de estoque e gestão financeira. Com base nesses dados, foram estabelecidos os requisitos essenciais do sistema.
- **Definição das Interfaces:** Foram desenvolvidos protótipos interativos para apresentar a interface do sistema à equipe do restaurante. Esse processo permitiu

ajustes baseados na usabilidade e nas sugestões dos usuários, garantindo uma curva de aprendizado reduzida e maior eficiência no fluxo de trabalho.

- **Refinamento das Regras de Negócio:** Após a validação inicial das interfaces, as regras de negócio foram ajustadas para refletir com precisão as necessidades do restaurante. Entre os aspectos avaliados estavam os cálculos automáticos de estoque, fechamento de caixa e divisão de pagamentos entre diferentes métodos.
- **Ajustes e Iterações:** Durante o desenvolvimento, foram realizadas sessões de validação contínua, em que as funcionalidades foram revisadas e refinadas com base no feedback da equipe do restaurante. Esse processo iterativo garantiu que o sistema estivesse alinhado às práticas operacionais do estabelecimento.

Com esse processo de validação junto à Empresa X, foi possível consolidar um sistema alinhado às exigências operacionais do setor gastronômico. A interação contínua com os gestores e funcionários do restaurante garantiu que cada ajuste realizado refletisse diretamente as necessidades práticas do estabelecimento, resultando em uma solução intuitiva e funcional. Esse modelo de desenvolvimento colaborativo permitiu um refinamento progressivo das interfaces e das regras de negócio, fortalecendo a aderência do sistema ao fluxo de trabalho do restaurante e assegurando que ele atendesse de forma eficaz às demandas do dia a dia.

4.5 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Para o desenvolvimento deste sistema, foram escolhidas as tecnologias **Flutter**, **Supabase** e **Looker Studio**. Essas ferramentas oferecem uma estrutura moderna, eficiente e altamente escalável, atendendo às necessidades de interfaces interativas, gerenciamento robusto de dados e geração de relatórios dinâmicos.

O **Flutter (versão 3.5.4)**¹, desenvolvido pelo Google, é um framework open-source que possibilita o desenvolvimento de aplicações nativas para diversas plataformas (iOS, Android, Web e Desktop) a partir de um único código-base. Para este projeto, o uso do Flutter é essencial na criação da aplicação desktop voltada para o gerente do restaurante. Essa escolha é motivada por diversas vantagens oferecidas pelo Flutter, destacadas na literatura:

- **Desenvolvimento Multiplataforma:** O Flutter permite a entrega de soluções para diferentes dispositivos com uma única base de código, o que acelera o processo de desenvolvimento e manutenção. Aplicativos móveis construídos com Flutter têm demonstrado alta eficiência em operações comerciais e na otimização de processos (DURAI; SHYAMALAKUMARI; SUJITHRA, 2022).

¹ <<https://docs.flutter.dev/release/whats-new>>

- **Performance Nativa:** O framework renderiza suas interfaces diretamente, oferecendo uma performance próxima à de aplicativos nativos, o que proporciona uma experiência de usuário aprimorada e engajamento elevado (AINAH *et al.*, 2024).
- **Fácil Manutenção:** A arquitetura baseada em widgets facilita a organização e modularização do código, o que simplifica futuras manutenções e atualizações. Isso garante flexibilidade e agilidade na implementação de melhorias com base no feedback do usuário (DURAI; SHYAMALAKUMARI; SUJITHRA, 2022).
- **Interface de Usuário Personalizável:** O Flutter oferece flexibilidade para criar interfaces ricas e responsivas, cruciais para proporcionar uma experiência de usuário eficiente. Estudos demonstram que a personalização e interatividade das interfaces desenvolvidas com Flutter resultam em maior satisfação dos usuários (EDY *et al.*, 2019).

O **Supabase (versão 2.39.3)**² é uma plataforma de backend open-source que oferece uma solução completa para o gerenciamento de dados e autenticação, sendo uma alternativa ao Firebase. A escolha do Supabase para esta aplicação se deve às seguintes características:

- **Autenticação Segura:** O Supabase fornece um servidor de autenticação embutido, baseado em tecnologias modernas e seguras, como JWT (JSON Web Token). Esse recurso é essencial para garantir que apenas usuários autenticados possam acessar informações críticas do sistema (PRATAMA; LINAWATI; SASTRA, 2018).
- **Banco de Dados PostgreSQL:** Utiliza o PostgreSQL (**versão 15.8**)³, um dos bancos de dados relacionais mais poderosos e escaláveis do mercado. Isso garante o armazenamento eficiente e a integridade dos dados, como registros de estoque, compras e vendas (AYEZABU, 2022).

Para a geração de relatórios e monitoramento do desempenho do restaurante, foi utilizado o **Looker Studio**⁴, uma ferramenta da Google voltada para visualização e análise de dados. Essa plataforma substitui o uso do Flutter na construção da versão web para o proprietário, pois permite a criação de relatórios dinâmicos e interativos de maneira prática e eficiente. Sua adoção foi motivada pelos seguintes fatores:

- **Conexão Direta com o PostgreSQL:** O Looker Studio se conecta diretamente ao banco de dados PostgreSQL utilizado no Supabase, permitindo a geração de relatórios a partir das tabelas individuais do sistema (CLOUD, 2025).

² <<https://supabase.com/docs>>

³ <<https://www.postgresql.org/docs/release/15.8/>>

⁴ <<https://lookerstudio.google.com/>>

- **Visualização de Dados Interativa:** Oferece um ambiente intuitivo para a criação de relatórios personalizados, sem a necessidade de desenvolvimento adicional, tornando o processo mais ágil e acessível para os gestores (STUDIO, 2025).
- **Integração Simples e Segura:** A conexão entre o Looker Studio e o banco de dados é feita por meio de drivers JDBC, garantindo segurança e confiabilidade no acesso às informações (COMMUNITY, 2025).

A implementação do **Looker Studio** para a geração de relatórios proporcionou maior flexibilidade e eficiência na análise dos dados, permitindo que o proprietário do restaurante acompanhe o desempenho do negócio de forma prática e intuitiva.

5 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos com o desenvolvimento do Comanda1, descrevendo como as metodologias, ferramentas e diretrizes previamente estabelecidas foram aplicadas para a construção do sistema. O foco principal é demonstrar a efetividade das abordagens adotadas, detalhando a implementação dos requisitos, bem como a estruturação da aplicação e sua modelagem.

A seguir, são descritos os principais aspectos do sistema, destacando suas funcionalidades, arquitetura e os impactos gerados para a gestão dos estabelecimentos atendidos.

5.1 APRESENTAÇÃO DA APLICAÇÃO

O Comanda1 foi desenvolvido com o objetivo de otimizar a gestão de restaurantes, oferecendo um controle centralizado para as principais operações do estabelecimento. O sistema foi estruturado em dois módulos distintos, cada um voltado para um perfil específico de usuário: o **Proprietário**, que necessita de uma visão estratégica do desempenho do restaurante, e o **Gerente**, responsável pelas operações diárias, como controle de estoque, registro de compras e processamento de vendas.

A separação em módulos permite que cada perfil tenha acesso apenas às informações e funcionalidades necessárias para a sua função, garantindo uma experiência mais intuitiva e segmentada. No módulo do Proprietário, o foco está na análise de relatórios financeiros e operacionais, fornecendo uma visão detalhada do fluxo de vendas e da disponibilidade de produtos no estoque. Já o módulo do Gerente concentra-se no gerenciamento operacional, possibilitando o registro e a atualização das transações de compra e venda.

Ambas as plataformas foram projetadas para garantir um fluxo de trabalho intuitivo, reduzindo o tempo de atendimento e facilitando a tomada de decisão. A interface responsiva e a arquitetura modular foram alguns dos aspectos implementados para assegurar a eficiência do sistema.

5.2 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

O levantamento de requisitos teve papel central na definição das funcionalidades essenciais do sistema. A partir da análise das demandas do setor, os requisitos foram organizados em duas categorias: funcionais e não funcionais.

As tabelas a seguir apresentam os requisitos definidos para o Comanda1, seguidas de uma explicação detalhada de sua implementação.

5.2.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais representam as ações que o sistema deve permitir, garantindo a execução eficiente das tarefas relacionadas ao gerenciamento do restaurante. A Tabela 2 apresenta os requisitos funcionais implementados, classificados por sua prioridade.

Tabela 2 – Requisitos Funcionais do Sistema

Código	Descrição	Classificação
RF1	Gerenciar compras e estoque de produtos.	Essencial
RF2	Adicionar/retirar produtos do estoque.	Essencial
RF3	Cadastrar produtos com valores de venda sugeridos.	Essencial
RF4	Criar pedidos e vinculá-los a uma mesa, permitindo ajustes de preço (desconto).	Essencial
RF5	Realizar pedidos no PDV.	Essencial
RF6	Dividir pagamento entre diferentes métodos (PIX, cartão e dinheiro).	Importante
RF7	Encerrar pedidos após pagamento.	Essencial
RF8	Gerar relatórios detalhados de vendas e estoque.	Importante
RF9	Gerenciar histórico de compras e movimentações de estoque.	Importante
RF10	Alertar quando o estoque atinge níveis críticos.	Desejável

Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

A implementação desses requisitos garantiu que o Comanda1 oferecesse um fluxo de trabalho eficiente. O gerenciamento de compras e estoque (RF1) foi estruturado para permitir o cadastro detalhado de insumos, possibilitando controle sobre quantidades e valores de reposição. A adição e retirada de produtos do estoque (RF2) foram facilitadas por uma interface intuitiva, que exibe o saldo atualizado de cada item.

A funcionalidade de criação de pedidos (RF4) foi projetada para permitir o vínculo de produtos a mesas específicas, com a possibilidade de ajustes de preços para descontos promocionais. O fechamento de pedidos e divisão de pagamentos (RF6 e RF7) garantem um fluxo simplificado no caixa, permitindo que os clientes realizem pagamentos fracionados em diferentes métodos.

Os relatórios (RF8) foram desenvolvidos com filtros para facilitar a análise de vendas e estoque, permitindo que os gestores obtenham informações detalhadas sobre

os produtos mais vendidos e o status do inventário. Além disso, o alerta de estoque baixo (RF10) foi implementado para garantir reposição oportuna de insumos críticos.

5.2.2 Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais definem as características que garantem a qualidade do sistema. A Tabela 3 apresenta esses requisitos, especificando o tipo e a classificação de prioridade.

Tabela 3 – Requisitos Não Funcionais do Sistema

Código	Descrição	Tipo	Classificação
RNF1	Interface responsiva e intuitiva, proporcionando melhor experiência ao usuário.	Usabilidade	Essencial
RNF2	Arquitetura modular para facilitar manutenção e escalabilidade.	Manutenção, Escalabilidade	Essencial
RNF3	O tempo de resposta para operações críticas deve ser de no máximo 1 segundo em 95% das requisições.	Desempenho	Essencial
RNF4	Implementação de mecanismos robustos de segurança e backup.	Segurança, Confiabilidade	Essencial
RNF5	Viabilizar integração com sistemas de terceiros.	Compatibilidade	Desejável
RNF6	Monitoramento contínuo e logging para análise de desempenho.	Confiabilidade	Importante
RNF7	Compatibilidade multiplataforma para acesso via diferentes dispositivos.	Compatibilidade, Portabilidade	Desejável

Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

A interface do sistema (RNF1) foi projetada para ser responsiva e acessível em diferentes dispositivos, garantindo que os usuários possam operar o Comanda1 de forma eficiente em desktops e tablets. A arquitetura modular (RNF2) permitiu o desenvolvimento desacoplado dos módulos, facilitando futuras expansões e manutenção do código.

Para garantir desempenho e segurança, foram adotadas estratégias como caching e armazenamento otimizado para banco de dados, atendendo ao requisito de otimização de resposta (RNF3). O sistema conta com mecanismos de segurança avançados, como autenticação JWT e backups automatizados, assegurando a proteção dos dados e conformidade com boas práticas (RNF4).

A integração com terceiros (RNF5) é dada com a intenção de conectar a máquinas de impressão de pedidos, enquanto o monitoramento contínuo (RNF6)

proporciona insights sobre o desempenho do sistema, auxiliando na prevenção de falhas e gargalos operacionais. Por fim, a compatibilidade multiplataforma (RNF7) foi garantida para possibilitar acesso remoto aos relatórios e painel administrativo.

5.3 DIAGRAMAS DE MODELAGEM

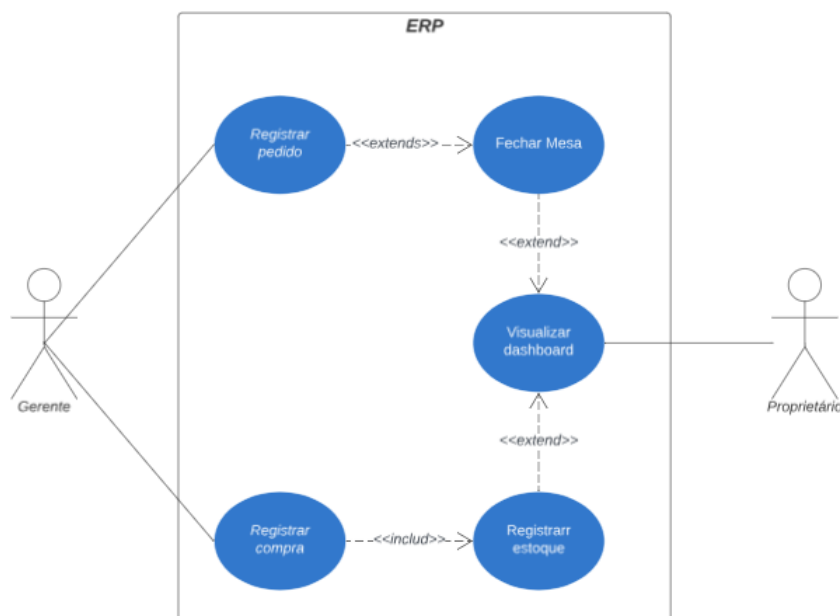
Nesta seção, serão apresentados os diagramas elaborados durante a fase de modelagem do software Comanda1. Como mencionado anteriormente no capítulo de Metodologia, a modelagem do sistema foi realizada utilizando a Unified Modeling Language (UML), uma linguagem padronizada que permite a representação visual das interações, processos e estrutura do software.

Dentre os diagramas mais relevantes para o projeto, destacam-se o Diagrama de Casos de Uso, que ilustra as interações entre os atores e o sistema; o Diagrama de Classes, que define a estrutura e relacionamentos entre os componentes da aplicação; e o Diagrama de Sequência, que detalha o fluxo das interações e troca de mensagens entre os objetos do sistema. A seguir, são apresentados os principais diagramas utilizados no desenvolvimento.

5.3.1 Diagrama de Casos de Uso

O Diagrama de Casos de Uso foi utilizado para representar as funcionalidades do sistema a partir da perspectiva dos usuários, identificando as principais interações entre os atores e os processos automatizados pelo sistema. Como apresentado na Figura 6, os dois principais usuários do sistema são o gerente e o proprietário do restaurante, cada um com acessos e permissões específicas.

Figura 6 – Diagrama UML de Casos de Uso



Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

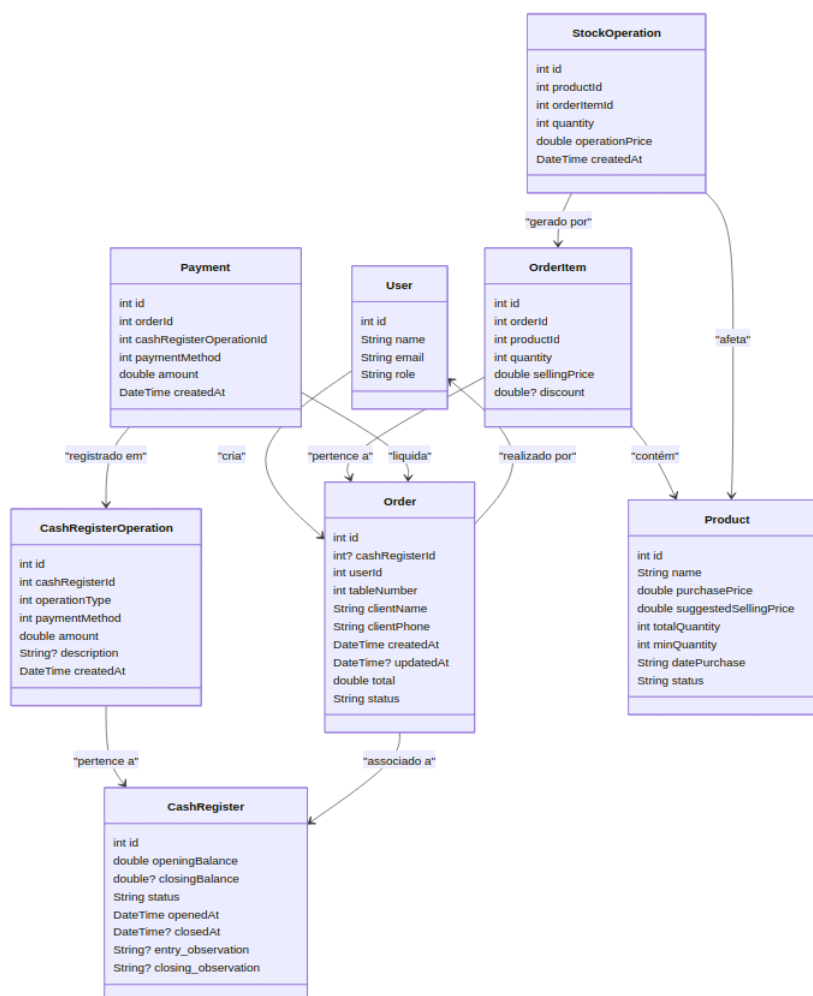
Neste contexto, o gerente possui funcionalidades voltadas à operação diária, incluindo o registro de pedidos e compras, a gestão de estoque e o fechamento de mesas. Já o proprietário tem acesso a relatórios gerenciais, como dashboards de desempenho do restaurante e acompanhamento de vendas.

O uso da extensão «include» indica que a ação de registrar compra exige que o item seja automaticamente adicionado ao estoque, enquanto a extensão «extend» indica que algumas ações são opcionais, como a necessidade de visualizar o dashboard ao fechar uma mesa. Esse mapeamento foi fundamental para estruturar as permissões de acesso dentro do sistema, assegurando que cada usuário tivesse acesso apenas às funcionalidades relevantes para sua função.

5.3.2 Diagrama de Classes

O Diagrama de Classes foi essencial para definir a estrutura da aplicação, mapeando os componentes do sistema, seus atributos e métodos, além de estabelecer os relacionamentos entre as entidades. A Figura 7 apresenta a modelagem conceitual do Comanda1, destacando entidades centrais como Pedido, Produto, Estoque, Pagamento e Usuário.

Figura 7 – Diagrama de Classes



Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

No sistema, a classe **Order** representa os pedidos realizados no restaurante, contendo atributos como número da mesa, nome do cliente, status do pedido e total da compra. Essa classe possui relação com **OrderItem**, que detalha os itens individuais dentro de um pedido. Cada item de um pedido está vinculado à classe **Product**, que armazena informações sobre os produtos cadastrados, incluindo nome, preço de compra, preço sugerido e quantidade disponível no estoque.

Além disso, a classe **CashRegisterOperation** foi implementada para registrar todas as movimentações financeiras relacionadas ao fechamento de caixa, garantindo que cada operação tenha um registro detalhado dentro do sistema. A presença da entidade **StockOperation** permite controlar as movimentações de entrada e saída de produtos, assegurando a rastreabilidade do estoque.

Esse diagrama foi essencial para orientar a implementação do banco de dados, garantindo a organização das tabelas e suas chaves relacionais. Além disso, foi um elemento crítico para evitar redundâncias e estruturar corretamente a persistência dos

dados no Comanda1.

5.3.3 Diagrama de Sequencia

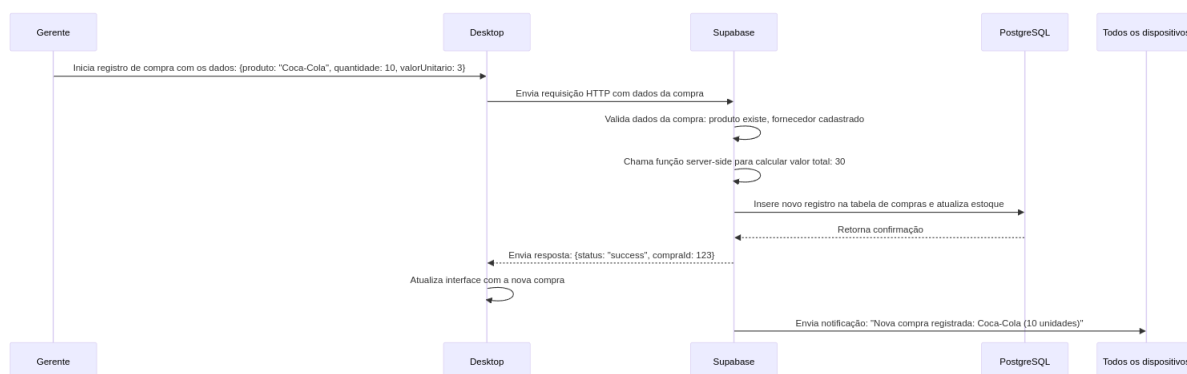
Os Diagramas de Sequência foram utilizados para detalhar o fluxo das interações entre os diferentes componentes do sistema, demonstrando a ordem das trocas de mensagens durante a execução de processos-chave. Dois dos principais fluxos modelados foram a sequência de compra de insumos e a sequência de venda no restaurante, apresentados a seguir.

5.3.3.1 Diagrama de Sequencia de Compra

A Figura 8 apresenta o fluxo de registro de uma compra no Comanda1. O processo é iniciado pelo Gerente, que insere as informações do produto adquirido, incluindo a quantidade e o preço unitário. Essa ação gera uma requisição HTTP para o Supabase, onde ocorre a validação dos dados da compra.

Caso o produto esteja cadastrado corretamente, o sistema realiza o cálculo do valor total e insere a compra na tabela do banco de dados, além de atualizar o estoque. Por fim, o sistema retorna uma resposta confirmando o sucesso da operação e atualizando os dispositivos conectados.

Figura 8 – Diagrama UML de Sequencia - Compra



Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

Esse diagrama foi essencial para validar a comunicação entre o frontend e o backend, garantindo que o fluxo de compra seguisse uma execução sequencial lógica e eficiente.

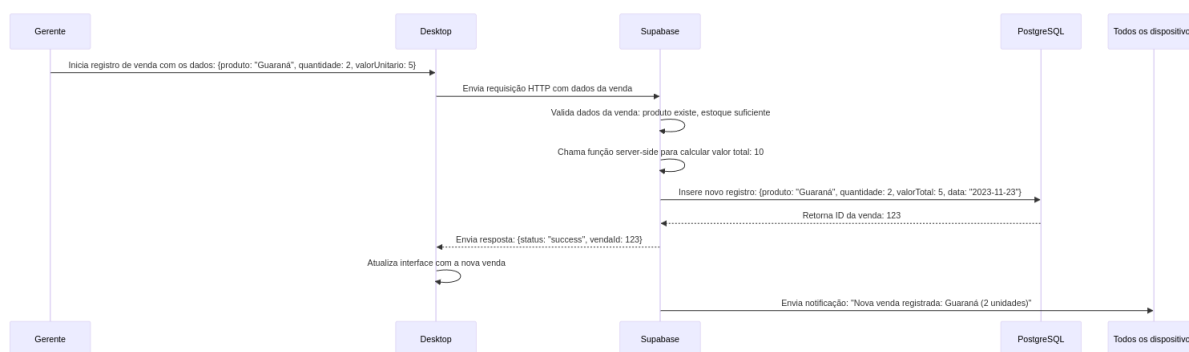
5.3.3.2 Diagrama de Sequencia de Venda

A Figura 9 descreve o fluxo do registro de venda no sistema. O processo é semelhante ao de compra: o Gerente inicia a venda informando o produto e a

quantidade adquirida pelo cliente. O sistema verifica se há estoque suficiente, processa o pedido e registra a transação.

Após a validação dos dados, o Supabase insere a nova venda na base de dados e retorna a confirmação da operação. Como última etapa, o sistema envia uma notificação informando que uma nova venda foi registrada.

Figura 9 – Diagrama UML de Sequencia - Venda



Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

Esse diagrama possibilitou uma análise detalhada da lógica do processo de vendas, garantindo que todas as transações fossem armazenadas corretamente e refletissem no controle de estoque e nos relatórios financeiros.

5.4 INTERFACES GRÁFICAS IMPLEMENTADAS

Nesta seção, são apresentadas as interfaces gráficas desenvolvidas para o sistema, detalhando suas funcionalidades e a forma como foram implementadas. As telas foram projetadas com base nos requisitos levantados e nas diretrizes estabelecidas durante a fase de prototipação, garantindo a coerência entre a modelagem conceitual e a versão final do sistema.

Cada interface foi estruturada para proporcionar uma experiência intuitiva aos usuários, considerando aspectos como usabilidade, acessibilidade e eficiência na interação com as funcionalidades disponíveis. Dessa forma, as interfaces foram organizadas em dois módulos principais, acompanhando a segmentação definida no desenvolvimento do sistema: o módulo do proprietário, voltado para o acompanhamento gerencial e análise de desempenho do restaurante, e o módulo do gerente, destinado ao controle operacional do estabelecimento.

A seguir, são apresentadas as telas de cada módulo, destacando suas principais funções e a relevância dentro do fluxo de uso do sistema.

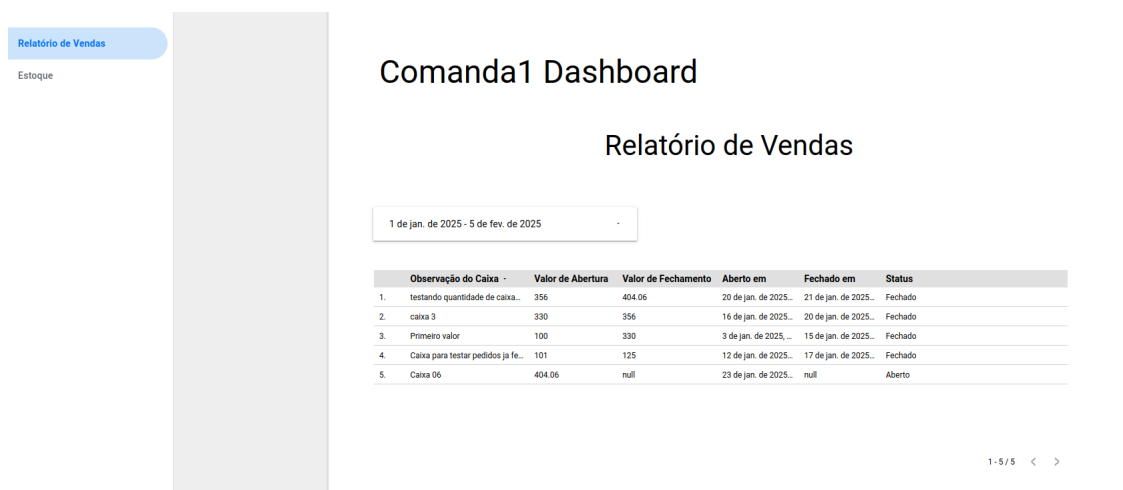
5.4.1 Proprietário do Restaurante

Essa funcionalidade foi desenvolvida para que o proprietário possa acompanhar o desempenho do estabelecimento sem precisar solicitar relatórios ao gerente. O objetivo é proporcionar uma visão clara e em tempo real da situação do restaurante, tanto em termos de estoque quanto em relação às vendas em períodos específicos. Além disso, permite identificar quais produtos têm maior relevância nas vendas.

Na tela principal do módulo do proprietário, é possível filtrar por um intervalo personalizado de datas. A partir desse filtro, o usuário pode escolher entre duas páginas principais: "Relatório de Vendas" e "Estoque".

Após a seleção do período desejado, a página "Relatório de Vendas" (Figura 10) exibe, dentro do intervalo escolhido, as anotações feitas na abertura do caixa, assim como os valores disponíveis tanto na abertura quanto no fechamento. Além do valor total

Figura 10 – Tela que representa as vendas por período



Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

Na página de "Estoque" (Figura 11), o proprietário pode visualizar a situação atual dos produtos em estoque. Os itens são apresentados com suas quantidades e status, indicando se o estoque está em situação normal, de alerta ou crítica.

Figura 11 – Tela que representa o estoque atual

Produto	Status	Preço de Compra	Preço de Venda...	Qtd Estoque	Última Compra
1. Coca Cola Zero	Normal	3.5	8	100	23 de jan. de 2025
2. Coca Cola	Alerta	6.23	8.2	43	4 de nov. de 2024

Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

5.4.2 Gerente do Restaurante

A barra de navegação lateral do sistema permite que o usuário acesse as funcionalidades principais. São 4 menus: "Lista de Compras", que lista todas as compras realizadas individualmente, "Produtos", que exibe os detalhes do estoque; "PDV", onde são efetuadas as vendas associadas a clientes e mesas; e "Caixa", que possibilita iniciar as operações do dia, inserir novos valores e monitorar os pedidos realizados durante a abertura do caixa.

A gestão de compras realizadas no restaurante é uma funcionalidade essencial para garantir o controle preciso do estoque e das operações financeiras. A tela **Lista de Compras** (Figura 12) exibe todas as compras registradas individualmente, permitindo que o gerente visualize detalhes como o nome do produto adquirido, a quantidade adicionada ao estoque, o valor unitário e a data da compra. Essa interface possibilita uma revisão rápida das compras realizadas e serve como um ponto central para a conferência e auditoria do estoque.

Figura 12 – Tela de Lista de Compras

app_comanda1

Histórico de Compras

Procurar produto (nome)

Produto	Quantidade	Preço Unitário	Data da Compra	Ações
Coca Cola Zero	10	R\$ 3,50	23/01/2025 16:56	⊖
Coca Cola Zero	90	R\$ 3,50	23/01/2025 16:55	⊖
Pepsi Cola 1 L	80	R\$ 3,00	20/01/2025 10:10	⊖
Heineken	3	R\$ 7,50	20/01/2025 01:23	⊖
Sikol	100	R\$ 6,00	20/01/2025 00:01	⊖
Heineken	100	R\$ 7,50	19/01/2025 23:18	⊖
Fanta Laranja	1	R\$ 4,50	19/01/2025 22:48	⊖
Fanta Laranja	1	R\$ 4,50	19/01/2025 22:48	⊖
Fanta Laranja	9	R\$ 4,50	19/01/2025 22:48	⊖
Fanta Laranja	50	R\$ 4,50	19/01/2025 22:48	⊖

← Página 1 →

Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

Além da visualização das compras realizadas, o sistema permite a correção de erros na inserção de produtos no estoque. Caso haja uma necessidade de ajuste, como uma quantidade informada incorretamente, o gerente pode utilizar a funcionalidade de remoção de itens. Para isso, basta clicar no ícone de subtração presente na tela **Lista de Compras** da Figura 12 e definir a quantidade a ser removida do estoque. A Figura 13 apresenta a interface que permite essa ação, garantindo maior precisão no controle dos insumos disponíveis.

Figura 13 – Tela de Lista de Compras - Retirada do Estoque

app_comanda1

Histórico de Compras

Procurar produto (nome)

Produto	Quantidade	Preço Unitário	Data da Compra	Ações
Coca Cola Zero	10	R\$ 3,50	23/01/2025 16:56	⊖
Coca Cola Zero	90	R\$ 3,50	23/01/2025 16:55	⊖
Pepsi Cola 1 L	80	R\$ 3,00	20/01/2025 10:10	⊖
Heineken	3	R\$ 7,50	20/01/2025 01:23	⊖
Sikol	100		20/01/2025 00:01	⊖
Heineken	100		19/01/2025 23:18	⊖
Fanta Laranja	1		19/01/2025 22:48	⊖
Fanta Laranja	1		19/01/2025 22:48	⊖
Fanta Laranja	9	R\$ 4,50	19/01/2025 22:48	⊖
Fanta Laranja	50	R\$ 4,50	19/01/2025 22:48	⊖

Remover Quantidade

Quantas unidades deseja remover de "Coca Cola Zero"?

− 3 +

Cancelar Confirmar

← Página 1 →

Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

Consequentemente a tela principal do sistema (Figura 14) apresenta os produtos cadastrados, exibindo o estoque atual do restaurante. Essa visualização permite ao gerente ver o que está disponível no estoque, a quantidade de cada item, a data

da última compra e o status de cada produto (normal, alerta ou crítico). Algumas ações também estão disponíveis, como editar, adicionar/comprar e cadastrar um novo produto.

Figura 14 – Tela de produtos cadastrados

app_comanda1

Produtos

+ Criar Novo Produto

Procurar produto (nome)

Código	Nome do Produto	Quantidade	Preço de compra	Preço de Venda	Data de Compra	Status	Ações
1	Coca Cola	44	R\$ 6,23	R\$ 8,20	2024-11-04	Alerta	
2	Heineken	88	R\$ 7,50	R\$ 0,00	2024-11-04	Normal	
3	Skol	98	R\$ 6,00	R\$ 8,00	2024-11-04	Normal	
4	Água 500 ml	0	R\$ 2,00	R\$ 0,00	2024-11-04	Alerta	
6	teste1	0	R\$ 2,00	R\$ 0,00	2024-11-06	Sever	
7	teste2	0	R\$ 10,00	R\$ 0,00	2024-11-06	Sever	
8	teste3	0	R\$ 10,00	R\$ 0,00	2024-11-06	Normal	
9	teste4	0	R\$ 30,00	R\$ 0,00	2024-11-06	Normal	
10	teste5	0	R\$ 5,00	R\$ 0,00	2024-11-06	Normal	
11	teste6	0	R\$ 30,00	R\$ 0,00	2024-11-06	Normal	

← Página 1 →

Itens por página: 10

Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

Na mesma tela (Figura 14), o gerente pode realizar novas compras clicando no botão do carrinho de compras, que abre um pop-up (Figura 15) que permite adicionar uma nova quantidade ao item selecionado e sugerir um novo preço de venda.

Figura 15 – Tela de compra de produto

app_comanda1

Produtos

+ Criar Novo Produto

Procurar produto (nome)

Código	Nome do Produto	Quantidade	Preço de compra	Preço de Venda	Data de Compra	Status	Ações
1	Coca Cola	44	R\$ 6,23	R\$ 8,20	2024-11-04	Alerta	
2	Heineken	88	R\$ 7,50	R\$ 0,00	2024-11-04	Normal	
3	Skol	98	R\$ 6,00	R\$ 8,00	2024-11-04	Normal	
4	Água 500 ml	0	R\$ 2,00	R\$ 0,00	2024-11-04	Alerta	
6	teste1	0	R\$ 2,00	R\$ 0,00	2024-11-06	Sever	
7	teste2	0	R\$ 10,00	R\$ 0,00	2024-11-06	Sever	
8	teste3	0	R\$ 10,00	R\$ 0,00	2024-11-06	Normal	
9	teste4	0	R\$ 30,00	R\$ 0,00	2024-11-06	Normal	
10	teste5	0	R\$ 5,00	R\$ 0,00	2024-11-06	Normal	
11	teste6	0	R\$ 30,00	R\$ 0,00	2024-11-06	Normal	

← Página 1 →

Itens por página: 10

Compra de Produto

Quantidade

Preço de Compra

6,23

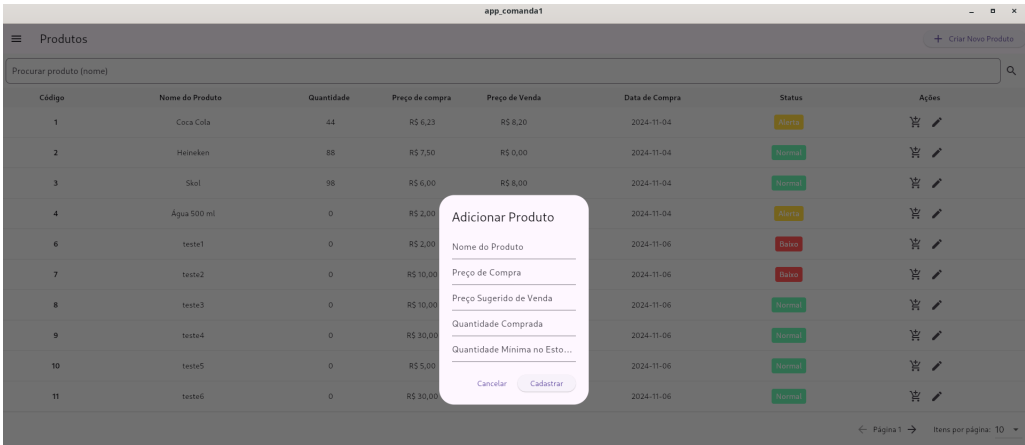
Cancelar

Registrar

Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

Além disso, a tela principal permite cadastrar um novo produto. Ao clicar em "Criar Novo Produto", um pop-up é exibido (Figura 16), permitindo ao gerente inserir o nome do novo produto, a quantidade mínima em estoque e o preço sugerido para venda.

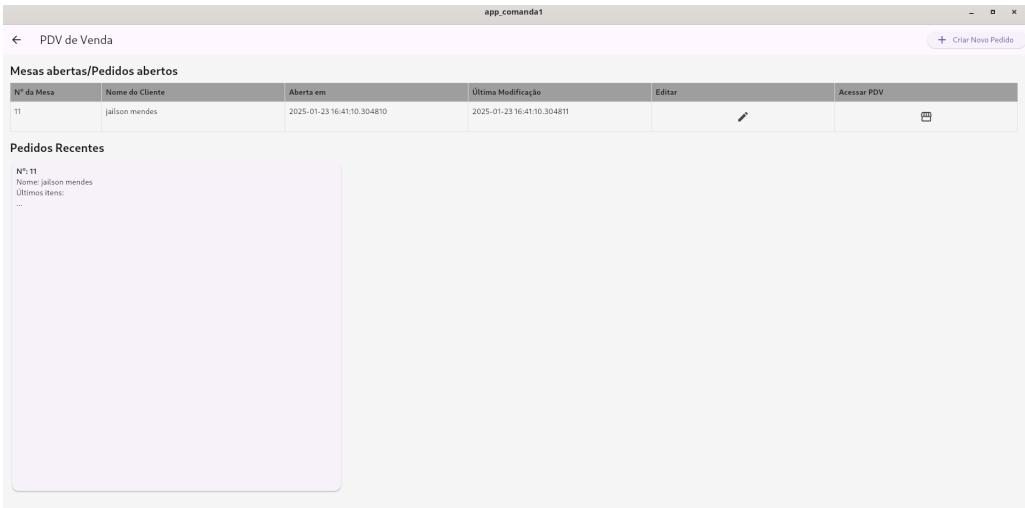
Figura 16 – Tela de cadastro de produto



Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

O sistema oferece uma tela de ponto de venda (Figura 17), onde o gerente pode vender diretamente para um cliente, utilizando seu nome ou vinculando a uma mesa, representada por um número único. Na tela inicial do PDV, o gerente pode visualizar o status de cada venda, seja ela aberta ou encerrada.

Figura 17 – Tela inicial do PDV



Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

Na mesma tela (Figura 17), é possível iniciar um novo atendimento clicando em "Criar Novo Pedido", o que direciona para a tela da Figura 18. Nessa etapa, o gerente registra a solicitação informando o número da mesa, o nome do cliente e, opcionalmente, o telefone.

Figura 18 – Tela para criar um pedido

Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

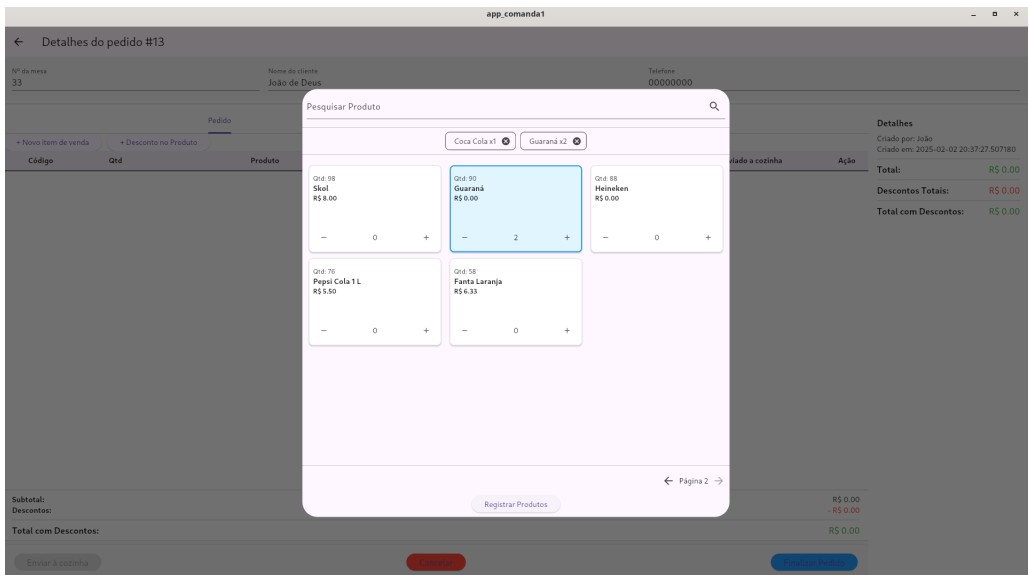
Ao clicar na ação "Acessar PDV", disponível na tela de criação/edição de pedidos (Figura 17), o gerente possui algumas ações, como: adicionar produtos ao pedido, finalizar pedido, selecionar o tipo de pagamento e dividir o valor entre diferentes formas, como é possível ver na sequência (Figura 19).

Figura 19 – Tela inicial do controle de pedidos

Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

Assim, é possível adicionar novos produtos ao pedido (Figura 20), podendo pesquisar entre os produtos registrados, verificar a quantidade disponível e o valor sugerido para venda.

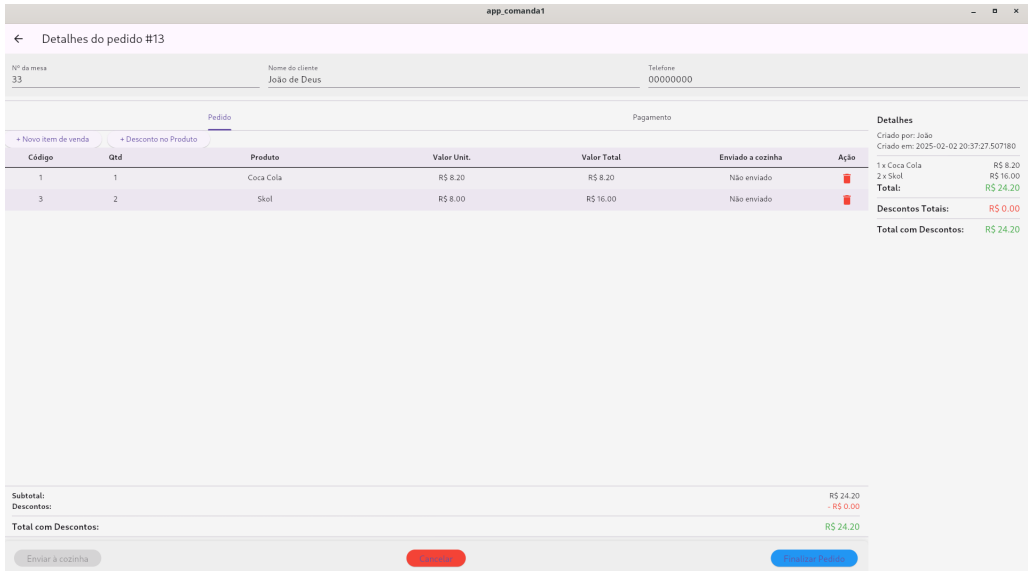
Figura 20 – Tela para adicionar produtos ao pedido



Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

Os produtos registrados são salvos e exibidos na tabela do PDV (Figura 21), mostrando, na lateral direita, um resumo dos produtos adicionados.

Figura 21 – Tela de pedido cadastrado no PDV



Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

Além da adição de produtos ao pedido, é possível finalizá-lo, dividindo o valor total entre diferentes tipos de pagamento (Figura 22). Assim, o pedido pode ser verificado e concluído.

Figura 22 – Tela de finalização do pedido

A interface da tela de finalização do pedido, intitulada 'Detalhes do pedido #13', apresenta informações do cliente (João de Deus) e do pedido. O total a pagar é de R\$ 24,20, com um restante de R\$ 0,00. O usuário pode escolher entre Dinheiro, PIX ou Cartão de Débito para o pagamento. O botão 'Finalizar Pagamento' está disponível na base da tela. Um painel lateral à direita detalha a composição do pedido: 1 Coca-Cola (R\$ 8,20) e 2 Skol (R\$ 16,00), totalizando R\$ 24,20, com descontos de R\$ 0,00.

Detalhes do pedido #13	
Nº da mesa: 33	Nome do cliente: João de Deus
Telefone: 00000000	
Pedido	Pagamento
Total: R\$ 24.20 Restante: R\$ 0.00	
Dinheiro - R\$ 20.00 PIX - R\$ 2.00 Cartão de Débito - R\$ 2.20	
Finalizar Pagamento	

Detalhes	
Criado por: João	
Criado em: 2025-02-02 20:37:27 507180	
1 x Coca Cola	R\$ 8.20
2 x Skol	R\$ 16.00
Total:	R\$ 24.20
Descontos Totais:	R\$ 0.00
Total com Descontos:	R\$ 24.20

Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

O sistema também oferece funcionalidades para a gestão do caixa (Figura 23). O gerente pode abrir um novo caixa para iniciar as operações do restaurante, visualizar o saldo atual, adicionar reforços (entradas de dinheiro que não envolvem vendas) ou registrar retiradas de dinheiro. Essa tela reflete o caixa físico do restaurante, permitindo monitorar transações realizadas no PDV ou retiradas para outros fins.

Figura 23 – Tela inicial do caixa

A interface da tela inicial de gestão de caixas, intitulada 'Caixas', permite abrir um novo caixa ou visualizar os detalhes de caixas abertas e fechadas. A seção 'Caixas Abertos' mostra um único caixa aberto em 2025-01-23T16:40:05.814411. A seção 'Caixas Fechados' lista cinco caixas fechados com seus respectivos horários e valores totais.

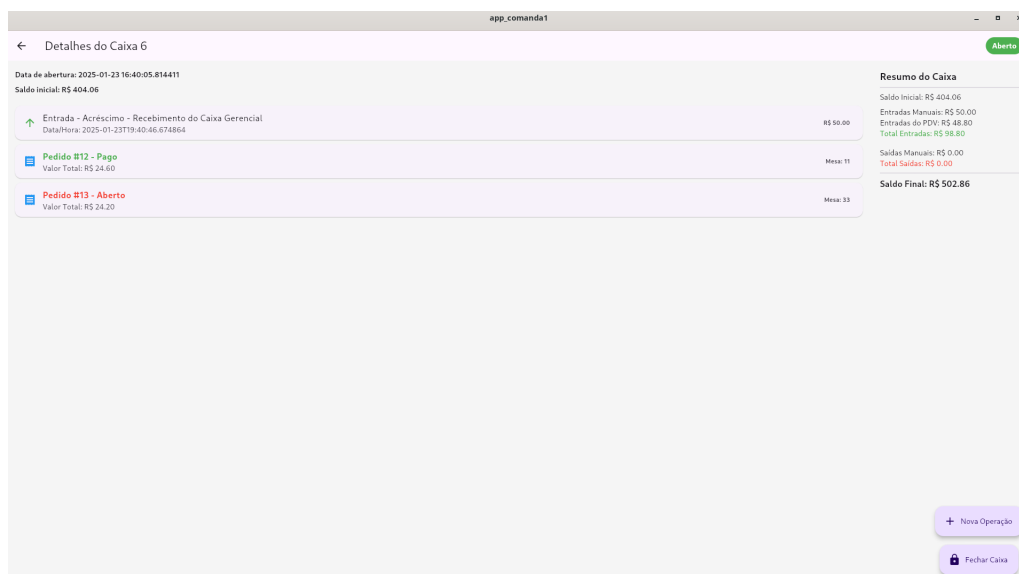
Caixas	
Abrir Caixa	
Caixas Abertos: Caixa 6 Aberto em: 2025-01-23T16:40:05.814411	
Caixas Fechados: Caixa 1 Fechado em: 2025-01-15T16:08:38.663392 Caixa 2 Fechado em: 2025-01-17T09:35:35.835 Caixa 4 Fechado em: 2025-01-20T01:26:09.96376 Caixa 5 Fechado em: 2025-01-21T10:20:33.787	

Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

Na mesma tela (Figura 23), o gerente pode selecionar um caixa aberto ou fechado e visualizar seus detalhes (Figura 24). A tela de detalhes exibe todas as transações realizadas durante o período de operação do caixa, permitindo também a edição

de vendas (clcando no pedido) e a inserção de novos valores. Essa funcionalidade é fundamental para garantir que o fluxo de caixa seja registrado de maneira precisa e transparente, proporcionando ao gerente uma visão clara das entradas e saídas financeiras.

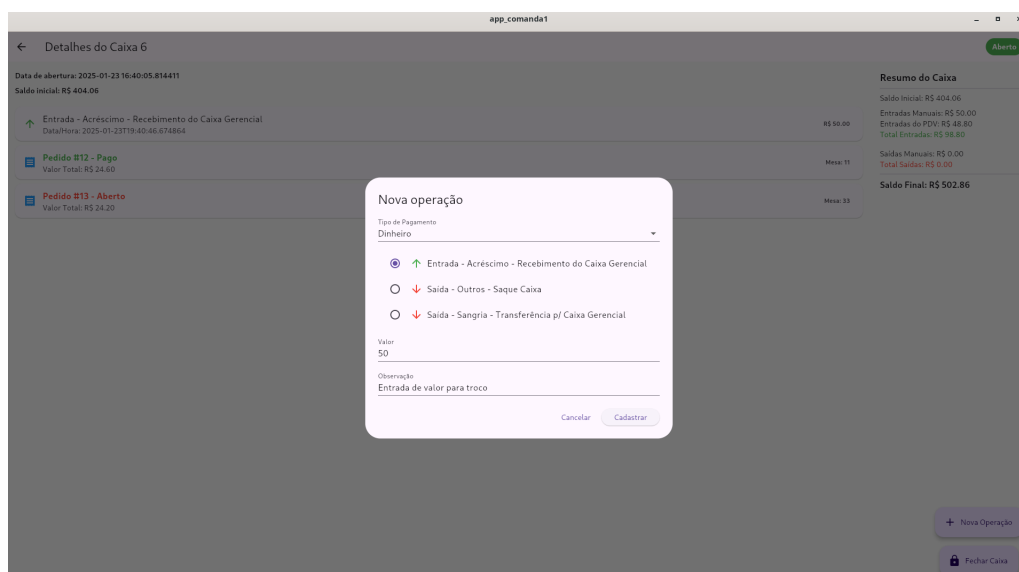
Figura 24 – Tela para visualizar detalhes do caixa



Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

Na Figura 24, é possível visualizar os pedidos já fechados e os ainda abertos do caixa em específico. Para ver detalhes do pedido, basta clicar nele, e o usuário será direcionado para a tela do PDV. Além disso, é possível realizar outras operações no caixa, como entrada, sangria e saques, conforme mostra a Figura 25.

Figura 25 – Tela de operações no caixa



Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

A ação "Nova Operação"(Figura 25) reflete no caixa, adicionando o registro da ação realizada. Veja na Figura 26 o registro da operação de sangria, que retirou R\$ 35,00, e da operação de entrada, que adicionou R\$ 50,00.

Figura 26 – Tela detalhes do caixa com nova operação realizada

Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

Para fechar o caixa, basta clicar no botão "Fechar Caixa", o que fará surgir um modal exigindo a conferência dos valores (Figura 27). A intenção dessa conferência é assegurar que, no momento do fechamento, todos os valores estejam corretos, garantindo a prestação de contas entre o caixa físico e o caixa do sistema.

Figura 27 – Tela fechamento do caixa

Fonte: Elaborado pelo Autor. Dezembro de 2024

A Figura 27 também exibe um resumo das entradas no sistema, deixando claro o total vendido e o valor retirado do caixa. Após a conferência ser finalizada sem erros, o status do caixa é alterado para fechado.

6 CONCLUSÃO

O desenvolvimento de um sistema de gestão para restaurantes de pequeno e médio porte permitiu compreender os desafios enfrentados por esses estabelecimentos na organização de suas operações diárias. A pesquisa revelou que a ausência de ferramentas tecnológicas adequadas impacta diretamente a eficiência do controle de estoque, a gestão de pedidos e o acompanhamento estratégico do negócio, dificultando a comunicação entre os setores e comprometendo a tomada de decisões.

Diante desse cenário, buscou-se a concepção do Comanda1 como uma solução voltada à otimização dos processos internos do restaurante, oferecendo suporte à administração das compras de insumos, ao gerenciamento dos pedidos e ao monitoramento remoto das operações. O sistema foi projetado para proporcionar maior controle e integração das atividades essenciais do negócio, permitindo que gestores tenham acesso a informações atualizadas e possam agir de maneira mais ágil e fundamentada.

Além de centralizar a gestão do restaurante, o Comanda1 também contribui para a redução de falhas operacionais e para o aprimoramento da comunicação interna, garantindo um fluxo mais eficiente entre os diferentes setores. Dessa forma, a proposta do sistema alinha-se ao objetivo de oferecer um recurso tecnológico capaz de otimizar a administração do estabelecimento, proporcionando maior organização e eficiência para os gestores.

Com a implementação do Comanda1, busca-se não apenas solucionar dificuldades operacionais, mas também criar um ambiente mais estruturado para que os responsáveis pelo negócio possam focar em estratégias de crescimento e melhoria contínua. Assim, o sistema demonstra seu potencial como uma ferramenta essencial para pequenos e médios restaurantes que buscam maior controle sobre suas operações e um suporte mais eficiente na gestão diária.

7 TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros, pretende-se expandir as funcionalidades do **Comanda1** para torná-lo ainda mais completo e alinhado às necessidades dos restaurantes. Entre as melhorias planejadas, destacam-se:

- **Módulo de fidelização de clientes:** A introdução de um programa de fidelização possibilitará que restaurantes ofereçam descontos, promoções e acúmulo de pontos para clientes recorrentes, incentivando sua retenção.
- **Painel de análise preditiva:** Um painel de inteligência analítica ajudará os gestores a prever demandas sazonais, otimizar compras e identificar padrões de consumo, possibilitando tomadas de decisões estratégicas mais eficientes.
- **Sistema de tokens e fichas para pedidos:** O desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de tokens facilitará o atendimento em restaurantes que utilizam fichas para controle de pedidos, tornando o processo mais eficiente e organizado.
- **Simulação de venda e orçamento para eventos:** Será adicionada uma funcionalidade que permitirá aos restaurantes gerar orçamentos baseados no estoque disponível, auxiliando na precificação de eventos e festas.

Essas melhorias contribuirão para ampliar as capacidades do **Comanda1**, garantindo maior eficiência, controle e flexibilidade para os restaurantes que adotarem a solução.

REFERÊNCIAS

- ABIA. **Gastos com alimentação fora de casa aumentam em 2023**. 2023. Disponível em: <<https://www.abia.org.br/noticias/gastos-com-alimentacao-fora-de-casa-aumentam-em-2023>>. Acesso em: 03 set. 2024.
- ACCIOLY, F. *et al.* **Gestão de estoques**. [S.l.]: Editora FGV, 2019.
- AINAH, S. *et al.* 3. implementasi framework flutter untuk pengembangan aplikasi restoran dengan penerapan api chatgpt. **JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)**, 2024.
- AYEZABU, A. Z. Supabase vs firebase: Evaluation of performance and development of progressive web apps. 2022.
- BJARNASON, E.; LANG, F.; MJÖBERG, A. An empirically based model of software prototyping: a mapping study and a multi-case study. **Empirical Software Engineering**, Springer, v. 28, n. 5, p. 115, 2023.
- BORNIA, G. S. **Estruturação de Descrições de Casos de Uso através de Mecanismos de Extensibilidade da UML**. Tese (Doutorado) — Dissertação (Mestrado)—UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, Porto . . . , 2005.
- BRASIL, A. *et al.* A importância da governança corporativa e do controle interno na área contábil. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 17, n. 1, p. 148–174, 2020.
- CLOUD, G. **Connect to PostgreSQL | Looker Studio - Google Cloud**. [S.l.], 2025. Acesso em: 8 dez. 2024.
- COMMUNITY, G. C. **JDBC: How does Looker connect to databases? - Google Cloud Community**. [S.l.], 2025. Acesso em: 8 dez. 2024.
- CONNECTPLUG. **Soluções em Software para Food Service e Lojas de Varejo**. 2024. Disponível em: <<https://www.connectplug.com.br/>>. Acesso em: 23 set. 2024.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- CÔRTEZ, M. F. *et al.* Gestão empresarial na indústria 4.0: Planejamento estratégico e produtividade na era digital. **Revista GeTeC**, v. 20, 2024.
- CUIDSE. **Exemplo de Requisitos não Funcionais**. 2024. Disponível em: <<https://cuidse.wordpress.com/2017/02/21/requisitos-nao-funcionais/>>. Acesso em: 8 dez. 2024.
- DataCaixa. **Ajuda PDV - DataCaixa**. 2024. Disponível em: <<https://datacaixa.com.br/ajuda/pdv/srsltid=AfmBOopTDkxFJLg23TBTVMdjV5iDFydVImgjHkQm0qcjYk9ZhTYkSjFp>>. Acesso em: 20 set. 2024.

DAVID), D. O. **Exemplo de Requisitos Funcionais**. 2024. Disponível em: <<https://dev.to/ortizdavid/requisitos-funcionais-59ko>>. Acesso em: 8 dez. 2024.

DIRETO, P. **Exemplo Diagrama UML de Casos de Uso**. 2024. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/58702076/analise-orientada-a-objetos-diagramas>>. Acesso em: 8 dez. 2024.

DOURADO, A. C. Técnicas para o levantamento de requisitos: uma proposta para a obtenção de resultados mais precisos. **Pós-Graduação em Engenharia e Arquitetura de Software**, p. 14, 2014.

DURAI, S.; SHYAMALAKUMARI, C.; SUJITHRA, T. 2. cloud computing based multipurpose e-service application using flutter. In: . [S.l.: s.n.], 2022.

EDY, E. *et al.* 2. pengamanan restful api menggunakan jwt untuk aplikasi sales order. 2019.

GUEDES, G. T. **UML 2–Guia Prático-2ª Edição**. [S.l.]: Novatec Editora, 2014.

JR, A. G. R.; JR, N. B. Uma proposta para elicitação de requisitos não-funcionais. **Anais SULCOMP**, v. 4, 2008.

LEITE, T. d. O. *et al.* Design de ux e prototipagem: Moldando as escolhas do usuário. In: SBC. **Escola Regional de Informática de Mato Grosso (ERI-MT)**. [S.l.], 2024. p. 189–195.

LUCIDCHART. **Exemplo de Diagrama de Classes UML para Carrinho de Compras On-line**. 2024. Disponível em: <<https://www.lucidchart.com/pages/pt/modelos/exemplo-de-diagrama-de-classes-uml-para-carrinho-de-compras-on-lin>>. Acesso em: 8 dez. 2024.

MOMENTO, A. o. **Exemplo Diagrama UML de Sequências**. 2024. Disponível em: <<https://www.ateomomento.com.br/diagrama-de-sequencia-uml/>>. Acesso em: 8 dez. 2024.

MOURA, L. P.; BORGES, C. M. Sistemas de informação: Ferramentas de gestão em uma empresa de logística em palmas-to. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 6, p. 684–704, 2023.

PAIVA, A. L. do N.; LANZOTTI, C. R. O impacto de um sistema erp na gestão de estoques. **Revista Interface Tecnológica**, v. 19, n. 2, p. 879–890, 2022.

PIRES, S. P. Um estudo sobre a gestão financeira em micro e pequenas empresas na quarta colônia. **Saber Humano: Revista Científica da Faculdade Antonio Meneghetti**, p. 394–421, 2024.

PRATAMA, I. P. A.; LINAWATI, L.; SASTRA, N. P. 3. token-based single sign-on with jwt as information system dashboard for government. **TELKOMNIKA Telecommunication Computing Electronics and Control**, 2018.

SANTOS, L. O. C.; JUNIOR, D. S. G. Tecnologia da informação na gestão de restaurantes: uma revisão sistemática. **Revista Hospitalidade**, p. 345–375, 2022.

SINCHETTI, A. M.; BERTACI, M. J. Gestão de estoque e a implementação do sistema erp. **Revista Interface Tecnológica**, v. 18, n. 2, p. 536–550, 2021.

STADZISZ, P. C. Projeto de software usando a uml. **Curitiba: CEFET**, 2002.

STUDIO, L. **Looker Studio Overview - Google Cloud**. [S.l.], 2025. Acesso em: 8 dez. 2024.

WIEBBELLING, R. F. S. **Aplicativo para geração de pedidos em sistema centralizado de padarias e restaurantes**. Porto Alegre, 2023.

YABLONSKI, J. **Leis da psicologia aplicadas a UX: usando a psicologia para projetar produtos e serviços melhores**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2021.