

IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Câmpus São Paulo

BEATRIZ MUNIZ DE BARROS	SP3161315
GEAN CARLOS DE SOUSA BANDEIRA	SP3030075
KHALIL KHALID ABOU ANCHE	SP3121925
MARCELO FLORES VALDEZ	SP3039056
MATHEUS PRANDO APPOLINARIO BARBOSA	SP3121747
RAFAEL VALVERDE ZANATA DA SILVA	SP3119866
VITOR DA SILVA OLIVEIRA	SP3020589

VIP PENHA

São Paulo - SP - Brasil

2025

IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Câmpus São Paulo

BEATRIZ MUNIZ DE BARROS	SP3161315
GEAN CARLOS DE SOUSA BANDEIRA	SP3030075
KHALIL KHALID ABOU ANCHE	SP3121925
MARCELO FLORES VALDEZ	SP3039056
MATHEUS PRANDO APPOLINARIO BARBOSA	SP3121747
RAFAEL VALVERDE ZANATA DA SILVA	SP3119866
VITOR DA SILVA OLIVEIRA	SP3020589

VIP PENHA

Projeto desenvolvido como parte das atividades da disciplina Projeto Integrado, apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus São Paulo, curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Câmpus São Paulo
Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

São Paulo - SP - Brasil

2025

Resumo

Este projeto visa a criação de um sistema de controle de estoque para a loja de eletrônicos VIP PENHA. Em um cenário de rápido avanço tecnológico e crescente competitividade de mercado, a gestão eficiente de recursos é necessário para empreendimentos. Nosso sistema foi desenvolvido para otimizar o controle de produtos, tornando a operação mais eficiente. A problemática central abordada é a falta de controle de estoque e os erros de processos manuais na "VIP PENHA", que tem enfrentado desafios devido à sua expansão. A solução proposta é um sistema unificado que permitirá o cadastro de produtos, o controle de entradas e saídas de mercadorias, e a geração automática de relatórios gerenciais. Isso resultará na redução de erros manuais, na diminuição do tempo gasto na gestão do estoque e na melhoria da tomada de decisões estratégicas, oferecendo uma perspectiva clara sobre o desempenho do inventário. Para o desenvolvimento do sistema, foram realizadas pesquisas sobre gestão de estoque e sistemas de informação, utilizando uma metodologia de trabalho ágil, o Kanban. O projeto abrange o detalhamento de funcionalidades, requisitos técnicos, arquitetura do sistema (front-end, back-end, banco de dados e infraestrutura), tecnologias empregadas, planos de testes e considerações sobre segurança e privacidade.

Palavras-chave: Sistema de estoque. Gestão de produtos. Automação. Relatórios gerenciais. Kanban.

Abstract

This project aims to develop an inventory control system for the electronics store VIP PENHA. In an era of rapid technological advancement and increasing market competitiveness, efficient resource management is crucial for business success. Our system was designed to optimize product control and enhance operational efficiency. The core problem addressed is the inadequate inventory control and errors inherent in manual processes at "VIP PENHA," a challenge exacerbated by its recent expansion. The proposed solution is a unified system enabling product registration, precise management of goods inflow and outflow, and automated generation of management reports. This will lead to a reduction in manual errors, decreased time spent on inventory management, and improved strategic decision-making, providing a clear overview of inventory performance. For the system's development, comprehensive research into inventory management and information systems was conducted, employing an agile methodology, specifically Kanban. The project encompasses the detailed specification of functionalities, technical requirements, system architecture (front-end, back-end, database, and infrastructure), utilized technologies, testing plans, and considerations regarding security and privacy.

Keywords: Inventory system. Product management. Automation. Management reports. Kanban.

Lista de ilustrações

Figura 1 – QR Code para o repositório no GitHub	18
---	----

Lista de quadros

Quadro 1 – Comparação entre Sistemas de Gerenciamento de Estoque	12
Quadro 2 – Regras de Negócio (RN01 a RN04)	19
Quadro 3 – Regras de Negócio (RN05 a RN11)	20
Quadro 4 – Requisitos Funcionais (RF01 a RF02)	20
Quadro 5 – Requisitos Funcionais (RF3 a RF12)	21
Quadro 6 – Requisitos Funcionais (RF13 a RF18)	22
Quadro 7 – Requisitos Não Funcionais (RNF01 a RNF02)	22
Quadro 8 – Requisitos Não Funcionais (RNF03 a RNF08)	23
Quadro 9 – Histórias de Usuário	23

Lista de tabelas

Tabela 1 – Composição da equipe e funções	15
Tabela 2 – Funções da Equipe	17
Tabela 3 – Detalhamento dos Custos de Desenvolvimento.	39
Tabela 4 – Estrutura Mensal da Empresa.	40

Sumário

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Objetivos	9
1.1.1	Objetivo Geral	9
1.1.2	Objetivos Específicos	9
1.2	Problema e Solução Proposta	10
1.2.1	Problema	10
1.2.2	Solução Proposta	10
1.3	Justificativa	10
1.4	Análise de Concorrência	11
1.4.1	Concorrente 1: Bling ERP	11
1.4.2	Concorrente 2: Tiny ERP	11
1.4.3	Concorrente 3: Nex	12
1.4.4	Concorrente 4: MarketUP	12
1.4.5	Quatro Comparativo	12
2	REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1	Histórico do Gerenciamento de Estoque	13
2.2	Atualidades do Gerenciamento de Estoque	13
2.3	Outros contextos do Gerenciamento de Estoque	14
3	GESTÃO DO PROJETO	15
3.1	Organização da Equipe	15
3.1.1	Responsabilidades/Papéis	15
3.2	Metodologia de Gestão	16
3.2.1	Kanban	16
3.2.2	Funções da Equipe no Kanban	16
3.2.3	Responsabilidades de cada papel	17
3.3	Repositório da Aplicação	17
3.3.1	Definição do Repositório	17
3.3.2	Link e Acessos	17
4	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	19
4.1	Escopo do projeto	19
4.1.1	Regras do Negócio	19
4.1.2	Requisitos Funcionais	20
4.1.3	Requisitos Não Funcionais	22

4.2	Histórias de Usuário	23
4.2.1	Descrição das Histórias	23
4.3	Arquitetura	29
4.3.1	Definições da Arquitetura	29
4.3.2	Diagramas da Arquitetura	30
4.3.2.1	Diagrama de Componentes	30
4.3.2.2	Diagrama de Implantação	31
4.4	Tecnologias	31
4.4.1	Front-end	31
4.4.2	Back-end	32
4.4.3	Banco de Dados	32
4.4.4	Infraestrutura	32
4.5	Testes e Manutenção	33
4.5.1	Manutenção do Sistema	33
4.5.2	Plano de Testes	33
4.5.2.1	Estratégia de Testes	34
4.5.2.2	Escopo dos testes	34
4.6	Segurança, Privacidade, Legislação	35
4.6.1	Critérios de Segurança e Privacidade	35
4.6.2	Legislação	35
4.7	Modelo de Banco de Dados	35
4.7.1	Modelo Entidade Relacionamento	36
4.7.2	Diagrama Entidade Relacionamento	36
4.8	Cronograma	37
5	VIABILIDADE FINANCEIRA	39
5.0.1	Custos	39
5.0.2	Cenário realista	40
5.0.3	Cenários otimista	41
5.0.4	Cenários pessimista	41
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
6.1	Dificuldades, escolhas	42
6.2	Processo AS IS e TO BE	42
6.2.1	Processo AS IS (Situação Atual)	42
6.2.2	Processo TO BE (Situação Proposta com Sistema)	43
	REFERÊNCIAS	45

1 Introdução

Na época atual, de rápido avanço tecnológico onde a competitividade no mercado só vem aumentando, a gestão eficiente dos recursos tornou-se um fator determinante para o sucesso de empreendimentos, seja de pequeno, médio e grande porte. Pensando nisso, nosso projeto consiste no desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de estoque voltado para a loja de artigos eletrônicos VIP PENHA.

Segundo [Laudon e Laudon \(2014\)](#) , os sistemas da informação são a base para conduzir os negócios na era atual, onde as empresas utilizam os sistemas para atingir a excelência operacional, novos produtos, serviços e negócios. Diante desse cenário, um bom sistema de gerenciamento providenciará a ajuda necessária para o crescimento e expansão da loja.

Além disso, a gestão de estoque eficiente é fundamental para reduzir a perdas de produtos e assegurar que eles estejam em estoque quando necessário. Com isso, um sistema automatizado ajuda na melhoria da tomada de decisão oferecendo uma perspectiva mais clara sobre os fatores. Portanto, o projeto busca fornecer a loja uma solução prática permitindo planejar estratégias com as atuais necessidades do mercado.

1.1 Objetivos

Nesta seção apresentaremos os objetivos do nosso projeto, ele estão divididos em objetivo geral e objetivos específicos. O objetivo geral descreve a meta principal do projeto, já os objetivos específicos descrevem as etapas e funcionalidades para o alcance da meta final.

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo é desenvolver um sistema de gerenciamento de estoque para a loja VIP PENHA, visando otimizar o seu controle de estoque e melhorar a organização. O sistema deverá possibilitar o armazenamento de informações de cada produto no estoque como, nome, modelo, marca, etc. Além de que o sistema visa diminuir os erros manuais e diminuir o tempo gasto na gerencia do estoque.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver uma plataforma de cadastro de produtos, permitindo o registro e atualização dos produtos no estoque.

- Automatizar os relatórios gerenciais para assim permitir analisar o desempenho do estoque identificando, por exemplo, produtos mais vendidos, vendas realizadas e necessidades de reposição.
- Reduzir os erros manuais ao implementar processos automatizados.

1.2 Problema e Solução Proposta

Nessa seção apresentaremos os problemas enfrentados pela loja VIP PENHA em relação ao gerenciamento do seu estoque, assim como a solução proposta para resolver esses problemas. A seguir, são descritos os principais desafios e como o sistema visa solucioná-los de maneira eficiente.

1.2.1 Problema

Devido a recentes expansão, a loja VIP PENHA vem enfrentando problemas como a falta de controle do seu estoque devido a ausência de um sistema automatizado. Entre os principais desafios estão a falta de organização e erros no registro de entradas e saídas. Assim, afetando diretamente a eficiência operacional da loja.

1.2.2 Solução Proposta

Para resolver esses problemas, propomos o desenvolvimento de um sistema uniformizado de gerenciamento de estoque, atendendo as necessidades da loja VIP PENHA. O sistema permitira o cadastro de produtos, controle de entrada e saída de mercadorias e a geração automática de relatórios gerenciais.

1.3 Justificativa

Diante das transformações que vêm ocorrendo no ambiente corporativo, especialmente com o avanço contínuo das tecnologias, torna-se urgente que as empresas que ainda não iniciaram esse processo comecem a repensar suas práticas. Adotar ferramentas digitais é fundamental não só para garantir a segurança dos processos internos e uma operação mais estruturada, mas também para assegurar que o negócio consiga acompanhar as exigências do mercado atual e preserve sua relevância diante da concorrência. A integração tecnológica proporciona maior agilidade operacional, embasa decisões estratégicas com dados e minimiza falhas, tornando-se um grande diferencial competitivo.

Para entender melhor esse panorama, é importante observar o estágio em que se encontram os pequenos negócios no Brasil, nesse contexto, compreender o nível de maturidade digital das empresas brasileiras torna-se essencial. Segundo o estudo Mapa

de Digitalização das Micro e Pequenas Empresas Brasileiras de 2024, desenvolvido pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) em parceria com a [Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial \(ABDI\)](#) (2024), o índice médio de maturidade digital dos pequenos negócios é de 35 pontos, em uma escala de 0 a 80, indicando um nível de 43,75% de maturidade. A pesquisa aponta também que apenas 27% das empresas possuem um sistema de gestão que integra as bases de dados de todas as áreas do negócio. Nesse contexto, investir na digitalização deixa de ser uma escolha e passa a ser um grande diferencial, capaz de colocar a empresa em posição de destaque frente à maioria dos concorrentes no cenário nacional.

Além disso, considerando o contexto específico da gestão de estoque, a adoção de ferramentas tecnológicas exerce um papel fundamental na administração das operações logísticas, ao garantir mais controle e visibilidade do fluxo das entradas e saídas dos produtos. Também reduz drasticamente os erros operacionais, perda de informações, além de permitir um planejamento mais eficiente dos recursos. Tendo os dados precisos e atualizados constantemente, é possível realizar análises extremamente precisas em todos os setores, como a reposição, o armazenamento e as movimentações dos produtos.

Posto isso, fica claro, portanto, que a digitalização deixou de ser opcional e passou a representar um pilar estratégico para empresas que buscam eficiência, segurança e competitividade. Em nosso contexto de gestão de estoque, incorporar tecnologias possibilita controles mais precisos e decisões mais embasadas. Diante de um cenário empresarial cada vez mais influenciado pelos dados e pela agilidade, investir na transformação digital se faz essencial para garantir a sustentabilidade e o crescimento da organização.

1.4 Análise de Concorrência

Nesta seção, realizamos uma análise dos principais sistemas de gerenciamento de estoque disponíveis no mercado, com foco em soluções utilizadas por lojas de pequeno e médio porte. Assim, demonstrando quais as vantagens de usar o sistema que produzimos.

1.4.1 Concorrente 1: Bling ERP

O Bling é um sistema ERP completo que oferece controle de estoque, vendas, emissão de notas fiscais e integração com plataformas de e-commerce. É bastante utilizado por empresas que também vendem online, oferecendo funcionalidades robustas. No entanto, seu uso pode ser complexo para iniciantes, além de exigir pagamento mensal.

1.4.2 Concorrente 2: Tiny ERP

O Tiny ERP oferece funcionalidades similares ao Bling, como controle de estoque, pedidos, emissão de notas fiscais e integração com o setor financeiro. É conhecido por

sua interface amigável, mas ainda assim exige uma curva de aprendizado e também é um serviço pago.

1.4.3 Concorrente 3: Nex

O Nex é um sistema gratuito e simples, ideal para pequenos comércios. Permite o cadastro de produtos, controle de estoque e de vendas. É bastante intuitivo, mas possui limitações em relação à integração com outras plataformas e funcionalidades avançadas.

1.4.4 Concorrente 4: MarketUP

O MarketUP é uma solução gratuita e bastante completa, oferecendo controle de estoque, vendas, financeiro e emissão de notas fiscais. No entanto, a interface pode ser confusa, especialmente para usuários menos experientes, e o suporte técnico é limitado.

1.4.5 Quatro Comparativo

Quadro 1 – Comparação entre Sistemas de Gerenciamento de Estoque

Sistema	Funcionalidades Principais	Preço	Observações
Bling ERP	Controle de estoque, vendas, emissão de notas fiscais, integração com e-commerce	Pago	Funcional, mas complexo para iniciantes
Tiny ERP	Estoque, pedidos, notas fiscais, controle financeiro	Pago	Interface moderna, porém exige curva de aprendizado
Nex	Cadastro de produtos, estoque e vendas	Gratuito	Intuitivo, ideal para pequenos comércios, porém limitado
MarketUP	Estoque, vendas, financeiro, notas fiscais	Gratuito	Completo, mas com interface confusa e suporte limitado
Nosso sistema	Emissão de notas fiscais, alerta de estoque mínimo, cadastro técnico e controle de garantias	Gratuito / Personalizado	Foco em eletrônicos e interface simples.

2 Revisão da Literatura

O presente capítulo tem como objetivo apresentar estudos, teorias e contribuições acadêmicas relacionados à gestão de estoque em empresas.

2.1 Histórico do Gerenciamento de Estoque

A gestão de estoque é uma prática que acompanha a humanidade há milênios, realizar uma armazenagem inteligente dos recursos se mostrou essencial para a nossa espécie desde o seu primórdio. Um exemplo é o Período Uruk, nele foram desenvolvidas várias técnicas de gestão, como o uso de imagens e símbolos para administrar a estocagem de grãos, frutas e produtos, o que impulsionou essa sociedade a grandes avanços e ao desenvolvimento de um dos primeiros sistemas de escrita da história. ([CONFERENCE, 1996](#))

Durante a revolução industrial, com a produção em larga escala, houve um grande aumento na necessidade de melhores práticas de gerenciamento de estoque. O aumento da demanda de abastecimento contínuo do mercado levou ao desenvolvimento de melhores técnicas de controle e armazenamento dos produtos. ([DIAS; OUTROS, 2021](#))

Em meados do século XX, com o avanço da computação e o surgimento de sistemas informatizados, houve uma verdadeira revolução na gestão de estoque. O uso de softwares para a administração como o Material Requirements Planning (MRP), desenvolvido na década de 1960, e posteriormente o Enterprise Resource Planning (ERP), introduzido nos anos 1990, criando uma nova era na administração de estoque com o uso de dados e automação de processos.

Entende-se portanto, que, ao decorrer de toda a história humana, houve uma constante evolução das práticas de gestão de estoque, desde procedimentos mais analógicos como escritas em tábuas de argila até a digitalização dos sistemas de estoque. Entender todo esse percurso histórico é fundamental para reconhecer quais são os desafios que ainda serão enfrentados e entender o tamanho da complexidade dos atuais sistemas.

2.2 Atualidades do Gerenciamento de Estoque

Atualmente, o processo de gerência de estoque se encontra em níveis muito altos de integração tecnológica, várias ferramentas extremamente modernas são aliadas nessa importante tarefa. Um exemplo que tende a crescer exponencialmente é o uso de inteligências artificiais, segundo a [IBM \(2023\)](#): “A IA aprimora o gerenciamento de estoque

tradicional por meio da aplicação de análise de dados, aprendizado de máquina (ML) e análise preditiva de dados.”

Outro conceito amplamente utilizado é o IoT (Internet Of Things), que é a “rede de objetos físicos incorporados a sensores, software e outras tecnologias com o objetivo de conectar e trocar dados com outros dispositivos e sistemas pela internet”^[3] [Oracle \(2024\)](#). O uso de sensores e marcadores tecnológicos são uma tendência das grandes empresas e ampliam o controle do estoque.

Em resumo, uma administração de estoque correta e moderna deve ter seus alicerces inseridos na tecnologia e em soluções de integração entre objetos físicos e o software do sistema. A utilização da IA também agrega muito valor para a gerência do estoque, ao permitir previsões mais precisas, automação de processos e respostas rápidas às demandas do mercado. A utilização dessas ferramentas reduzem falhas humanas, otimizam recursos e fortalecem a capacidade competitiva das empresas. Diante desse cenário, é esperado que a transformação digital continue a evoluir e a redefinir o papel do gerenciamento de estoque, tornando-o cada vez mais estratégico para o sucesso empresarial.

2.3 Outros contextos do Gerenciamento de Estoque

Em um contexto muito próximo ao estoque de uma loja de eletrônicos, está o comércio eletrônico (e-commerce), nele uma boa gestão de estoque assume um papel também muito importante. Com consumidores tendo uma demanda cada vez maior de realizar compras on-line e também prazos mais curtos de entrega, manter o controle do estoque é essencial, de uma forma a evitar tanto a falta de produtos devido a um número alto de compras, quanto um excesso de mercadorias sem fluxo. Plataformas digitais de ERP permitem que empresas monitorem a disponibilidade dos produtos , antecipem reposições e otimizem rotas de entrega. Todas essas práticas reforçam a importância da tecnologia no controle de estoque mundo virtual, que é altamente dinâmico e competitivo.

3 Gestão do Projeto

Este capítulo apresenta como a equipe foi estruturada, quais papéis e responsabilidades cada membro assumiu, além da metodologia de gerenciamento adotada ao longo do desenvolvimento. Também são descritas as ferramentas utilizadas para organização das tarefas e o repositório da aplicação.

3.1 Organização da Equipe

A equipe do projeto foi composta por membros com múltiplas atribuições, de modo a garantir flexibilidade e colaboração entre as diferentes áreas de desenvolvimento, testes e gestão. Abaixo, a distribuição de funções e responsabilidades:

Membro	Função(ões)
Vitor	Gestor, DBA
Matheus	DBA, Back-end
Beatriz	Front-end, Back-end
Rafael	Front-end, QA
Khalil	Back-end, QA
Gean	QA
Marcelo	Front-end, QA

Tabela 1 – Composição da equipe e funções

3.1.1 Responsabilidades/Papéis

Os papéis desempenhados pela equipe foram definidos com base em suas competências e nas necessidades do projeto. A seguir, os principais papéis e suas responsabilidades:

- **Gestor:** Responsável pelo planejamento, organização, acompanhamento das atividades, definição de cronogramas e mediação da comunicação interna e externa.
- **DBA (Administrador de Banco de Dados):** Responsável pela modelagem do banco de dados, criação e manutenção das estruturas de dados, performance e integridade das informações.
- **Desenvolvedor Back-end:** Responsável pela implementação da lógica de negócio, criação de APIs, segurança e integração com o banco de dados.
- **Desenvolvedor Front-end:** Responsável pela criação da interface visual da aplicação, usabilidade, responsividade e interação com o usuário.

- **QA (Quality Assurance):** Responsável pela garantia da qualidade da aplicação, planejamento e execução de testes funcionais, validação dos requisitos e registro de bugs.

3.2 Metodologia de Gestão

3.2.1 Kanban

A equipe optou pela utilização do método **Kanban** para o gerenciamento das atividades do projeto. Essa metodologia permite o acompanhamento visual focando na entrega contínua e em tempo real das tarefas.

O quadro Kanban utilizado possui as seguintes colunas:

- **Backlog – Código:** Armazena ideias e funcionalidades relacionadas à implementação do código que ainda não foram iniciadas.
- **Backlog – Documentação:** Armazena tarefas de documentação que ainda não foram iniciadas.
- **Design:** Etapa dedicada à elaboração de pesquisas.
- **A Fazer:** Tarefas já priorizadas e planejadas, aguardando início.
- **Em Andamento:** Tarefas em desenvolvimento.
- **Revisão de Código:** Etapa de verificação e revisão do código antes da finalização.
- **Fase de Teste:** Validação e testes das funcionalidades desenvolvidas.
- **Concluído:** Tarefas finalizadas, revisadas e testadas com sucesso.

As atividades são constantemente avaliadas e realocadas entre as colunas conforme seu progresso, promovendo transparência e melhoria contínua do fluxo de trabalho.

3.2.2 Funções da Equipe no Kanban

A seguir, apresentamos as funções da equipe no projeto, com os respectivos membros atribuídos e as responsabilidades de cada papel:

PO	Flow manager	Team Member
Vitor	Beatriz	Matheus
		Khalil
		Gean
		Marcelo
		Rafael

Tabela 2 – Funções da Equipe

3.2.3 Responsabilidades de cada papel

- **PO (Product Owner):** Responsável por representar os interesses do cliente e das partes interessadas. No contexto Kanban, o PO prioriza as tarefas no backlog e garante que o trabalho mais valioso seja entregue primeiro, alinhando as entregas com os objetivos do projeto.
- **Flow Manager:** Responsável por acompanhar e otimizar o fluxo de trabalho da equipe. Atua identificando gargalos, promovendo a melhoria contínua, monitorando métricas como lead time e WIP, além de incentivar a transparência, colaboração e boas práticas no uso do Kanban.
- **Team Members:** São os membros da equipe de desenvolvimento que executam o trabalho técnico. Isso inclui análise, implementação, testes e revisão de código. Eles colaboram continuamente para manter o fluxo de trabalho saudável e entregar valor com qualidade.

3.3 Repositório da Aplicação

Nesta seção, definimos o repositório da aplicação, assim como seus links e necessidades para acesso.

3.3.1 Definição do Repositório

O repositório escolhido foi o Github, usado para armazenar, versionar e compartilhar o código-fonte do nosso projeto. Assim, facilitando a colaboração entre os membros da equipe. Este repositório é público, o que significa que qualquer pessoa com o link pode visualizá-lo, navegar pelo código-fonte e acompanhar o histórico de alterações sem a necessidade de autenticação.

3.3.2 Link e Acessos

O repositório está hospedado no GitHub e pode ser acessado pelo seguinte link:



Repositório GitHub

Figura 1 – QR Code para o repositório no GitHub

<https://github.com/VitorDaSilvaOliveira/Projeto-Integrado-IFSP>

4 Desenvolvimento do Projeto

Esta seção apresenta todos os aspectos envolvidos no desenvolvimento do sistema, desde a definição do escopo, regras de negócio e requisitos, até as tecnologias utilizadas, arquitetura adotada, testes realizados e medidas de segurança aplicadas. O objetivo é descrever de forma clara e estruturada como o projeto foi concebido, implementado e validado, garantindo um produto final funcional, seguro e alinhado às necessidades do cliente. Fases do desenvolvimento do projeto

4.1 Escopo do projeto

O projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de controle de estoque voltado para um estabelecimento comercial. O sistema será acessado via navegador e terá como foco a organização e o gerenciamento de produtos, fornecedores e movimentações de entrada e saída de estoque.

4.1.1 Regras do Negócio

Quadro 2 – Regras de Negócio (RN01 a RN04)

Código	Nome	Descrição	Requisito Relacionado
RN01	Cadastro de Produtos	Produtos devem ter: nome, marca, modelo, preço, estoque inicial, código SKU único, categoria principal e pelo menos um depósito associado. Nome+marca+modelo não podem ser duplicados.	RF01, RF15
RN02	Atualização de Estoque	Qualquer entrada/saída deve atualizar automaticamente o estoque e recalcular o valor total em estoque. Se estoque igual a zero, produto deve ser marcado como "Esgotado". Transações devem ser atômicas.	RF04, RF05
RN03	Níveis de Estoque	Produtos devem ter nível mínimo, ideal e máximo configuráveis. Abaixo do mínimo gera alerta amarelo, esgotado vermelho. Acima do ideal azul.	RF07
RN04	Rastreabilidade	Todas as movimentações devem registrar: data, hora, responsável, produto(s), quantidade, valor unitário, valor total, depósito, documento fiscal (se aplicável) e motivo.	RF11

Quadro 3 – Regras de Negócio (RN05 a RN11)

Código	Nome	Descrição	Requisito Relacionado
RN05	Controle de Acesso	Administradores: acesso completo; Vendedores: apenas consultas e registro de vendas.	RF17
RN06	Validação de Venda	Vendas só podem ser registradas se houver estoque suficiente para todos os itens.	RF14
RN07	Comprovante	Comprovante deve ter: número único, data/hora, itens (código, descrição, quantidade, valor unitário, subtotal), totais, desconto, valor final, forma de pagamento, vendedor e dados da empresa.	RF14
RN08	Transferências	Transferências entre depósitos devem ser confirmadas pelo depósito destino antes de atualizar estoques.	RF12
RN09	Backup	Backups diários incrementais e semanais completos. Notificar falhas imediatamente.	RF16
RN10	Auditoria	Todas as exclusões e alterações de preço/estoque devem registrar IP, usuário, data/hora e valores antes/depois.	RF17
RN11	Relatórios Mensais	Gerar automaticamente no primeiro dia útil do mês, com comparação mês anterior e acumulado anual. Enviar por e-mail aos gestores.	RF18

4.1.2 Requisitos Funcionais

Quadro 4 – Requisitos Funcionais (RF01 a RF02)

Código	Atores	Nome	Descrição
RF01	Administrador	Cadastro de Produtos	O sistema deve permitir que o administrador cadastre novos produtos no estoque, incluindo nome, código, categoria, preço, quantidade, marca, modelo, estoque inicial. Produtos com estoque zero devem ser marcados como "Esgotado".
RF02	Administrador	Atualização de Produtos	O sistema deve permitir que o administrador atualize informações de produtos já cadastrados, como preço, quantidade, data de validade e status ("Esgotado" se estoque = 0), mantendo histórico de alterações.

Quadro 5 – Requisitos Funcionais (RF3 a RF12)

Código	Atores	Nome	Descrição
RF03	Administrador	Exclusão de Produtos	O sistema deve permitir que o administrador remova produtos do estoque quando necessário, com confirmação e registro em log.
RF04	Administrador	Controle de Entradas	O sistema deve registrar entradas de produtos no estoque (reposição), atualizando automaticamente a quantidade disponível e registrando data, hora, responsável, fornecedor e nota fiscal.
RF05	Administrador	Controle de Saídas	O sistema deve registrar saídas de produtos (vendas ou perdas), reduzindo a quantidade em estoque e validando se há estoque suficiente antes da venda. Deve permitir cancelamento com restauração de estoque.
RF06	Administrador	Relatórios de Estoque	O sistema deve gerar relatórios de estoque (atual, histórico mensal), incluindo: produtos esgotados, produtos com baixa quantidade, mais vendidos e histórico de movimentações com filtros por período.
RF07	Sistema	Alertas de Estoque	O sistema deve enviar alertas visuais e por e-mail quando um produto estiver abaixo do nível mínimo configurado, esgotado ou próximo da data de validade.
RF08	Administrador	Categorização de Produtos	O sistema deve permitir a categorização hierárquica de produtos (ex.: hardware > placas > gráficas) com possibilidade de múltiplas categorias por produto.
RF09	Todos	Busca Avançada de Produtos	O sistema deve permitir a busca de produtos por nome, código, marca, modelo, categoria, localização, status ou combinação destes, com resultados em tempo real.
RF10	Administrador	Gerenciamento de Fornecedores	O sistema deve permitir o cadastro e gerenciamento de fornecedores, incluindo informações de contato, produtos fornecidos, prazos de entrega e histórico de compras.
RF11	Administrador	Histórico de Movimentações	O sistema deve armazenar o histórico completo de entradas e saídas de produtos com data, hora, responsável, valor unitário, valor total, depósito de origem/destino e motivo (venda, perda, ajuste).
RF12	Administrador	Múltiplos Depósitos	O sistema deve permitir o gerenciamento de estoque em diferentes depósitos/filiais com transferências entre eles, registrando data, responsável e motivo.

Quadro 6 – Requisitos Funcionais (RF13 a RF18)

Código	Atores	Nome	Descrição
RF13	Vendedor	Consulta de Estoque	O sistema deve permitir que vendedores consultem a disponibilidade de produtos em tempo real, incluindo status "Esgotado", localização e previsão de reposição.
RF14	Vendedor	Registro de Vendas	O sistema deve permitir que vendedores registrem vendas apenas se houver estoque suficiente para todos os itens, gerando comprovante com data, hora, produtos, quantidades, descontos, valor total e forma de pagamento.
RF15	Sistema	Validação de Cadastro	O sistema deve impedir cadastro de produtos com nome, marca e modelo duplicados, sugerindo similaridades existentes.
RF16	Administrador	Backup e Restauração	O sistema deve permitir backup completo dos dados (produtos, movimentações, configurações) com agendamento e restauração pontual.
RF17	Administrador	Autenticação e Controle de Acesso	O sistema deve ter autenticação segura com níveis de acesso (admin e vendedor) e registro de atividades críticas.
RF18	Administrador	Relatórios Mensais	O sistema deve gerar relatórios mensais automáticos com: estoque atual valorizado, produtos mais vendidos (quantidade e valor), giro de estoque, produtos sem movimentação e comparação com meses anteriores.

4.1.3 Requisitos Não Funcionais

Quadro 7 – Requisitos Não Funcionais (RNF01 a RNF02)

Código	Módulo	Descrição
RNF01	Desempenho	O sistema deve responder às requisições em até 2 segundos (consultas simples) e 5 segundos (relatórios complexos), mesmo durante validações de estoque ou geração de comprovantes.
RNF02	Escalabilidade	O sistema deve suportar até 10.000 produtos, 5.000 movimentações diárias e 500 usuários simultâneos, com possibilidade de expansão horizontal.

Quadro 8 – Requisitos Não Funcionais (RNF03 a RNF08)

Código	Módulo	Descrição
RNF03	Portabilidade	O sistema deve funcionar em navegadores modernos (Chrome, Firefox, Edge, Safari) e ser responsivo para dispositivos móveis e tablets. Versão desktop otimizada para Windows e macOS.
RNF04	Segurança	O sistema deve seguir a LGPD, com criptografia de dados sensíveis, autenticação de dois fatores para administradores, logs de acesso e auditoria de alterações críticas.
RNF05	Disponibilidade	O sistema deve ter disponibilidade de 99,9% com redundância, backups diários e recuperação de desastres em até 4 horas.
RNF06	Usabilidade	Interface intuitiva para cadastros complexos, atalhos de teclado, busca rápida e relatórios exportáveis em PDF/Excel.
RNF07	Integração	API REST para integração com ERPs e sistemas fiscais.
RNF08	Internacionalização	Suporte a múltiplos idiomas (PT-BR, EN) e formatos de data/moeda configuráveis.

4.2 Histórias de Usuário

Quadro 9 – Histórias de Usuário

Código	História de Usuário	Requisito Funcional Relacionado
US01	Cadastrar novos produtos no estoque	RF01
US02	Atualizar informações dos produtos	RF02
US03	Remover produtos do estoque	RF03
US04	Registrar entrada de produtos no sistema	RF04
US05	Registrar saídas de produtos por vendas ou perdas	RF05
US06	Gerar relatórios de estoque atual e histórico	RF06
US07	Receber alertas de estoque baixo ou vencimento próximo	RF07
US08	Categorizar produtos em grupos hierárquicos	RF08
US09	Realizar busca avançada de produtos	RF09
US10	Gerenciar informações de fornecedores	RF10
US11	Consultar histórico completo de movimentações	RF11
US12	Gerenciar estoques em múltiplos depósitos	RF12
US13	Consultar estoque disponível em tempo real	RF13
US14	Registrar uma venda de produtos	RF14
US15	Validar cadastro para evitar duplicação de produtos	RF15
US16	Fazer backup e restaurar dados do sistema	RF16
US17	Autenticar usuários com controle de permissões	RF17
US18	Gerar relatórios mensais de desempenho e movimentações	RF18

Fonte: Elaborado pelos autores

4.2.1 Descrição das Histórias

Neste tópico será detalhado a descrição das Histórias de Usuário

1. Cadastrar novos produtos no estoque

Descrição: Como um administrador do sistema, quero ter a capacidade de cadastrar novos produtos no estoque, para que eles fiquem disponíveis para consulta, atualização, controle de entrada/saída e venda.

Requisito Funcional Relacionado: RF01 – Cadastro de Produtos

Critérios de Aceitação:

- Deve existir uma interface acessível para o administrador cadastrar produtos, informando dados obrigatórios como nome, código, categoria, preço, quantidade, marca e modelo.
- Produtos com quantidade inicial igual a zero devem ser automaticamente marcados com o status “Esgotado”.
- O sistema deve validar campos obrigatórios e impedir o cadastro de produtos com informações faltantes.
- Após o cadastro, o produto deve aparecer imediatamente nas listagens e estar disponível para as demais funcionalidades do sistema.

2. Atualizar informações dos produtos

Descrição: Como um administrador do sistema, quero poder atualizar as informações dos produtos cadastrados, para garantir que os dados estejam sempre corretos e atualizados.

Requisito Funcional Relacionado: RF02 – Atualização de Produtos

Critérios de Aceitação:

- O sistema deve permitir a edição de campos como nome, código, categoria, preço, quantidade, marca e modelo.
- Deve haver um histórico de alterações com data, hora e usuário responsável pela atualização.
- O sistema deve validar as alterações para evitar informações inconsistentes ou duplicadas.

3. Remover produtos do estoque

Descrição: Como administrador, quero remover produtos obsoletos ou descontinuados do estoque, para manter a base de dados limpa e atualizada.

Requisito Funcional Relacionado: RF03 – Remoção de Produtos

Critérios de Aceitação:

- O sistema deve permitir a exclusão apenas de produtos sem movimentações registradas.

- Para produtos com histórico, deve ser possível inativá-los, mantendo os dados acessíveis para consulta.
- Um aviso de confirmação deve ser exibido antes da remoção.

4. Registrar entrada de produtos no sistema

Descrição: Como operador de estoque, quero registrar a entrada de produtos no sistema, para manter o controle correto do estoque disponível.

Requisito Funcional Relacionado: RF04 – Registro de Entradas

Critérios de Aceitação:

- A interface de entrada deve permitir selecionar o produto, informar a quantidade, fornecedor e data.
- O estoque disponível deve ser atualizado automaticamente após o registro.
- As entradas devem ser registradas no histórico de movimentações.

5. Registrar saídas de produtos por vendas ou perdas

Descrição: Como operador de estoque, quero registrar as saídas de produtos por vendas ou perdas, para garantir o controle preciso do inventário.

Requisito Funcional Relacionado: RF05 – Registro de Saídas

Critérios de Aceitação:

- O sistema deve permitir selecionar o tipo de saída: venda, perda, devolução.
- Deve ser possível registrar justificativa em caso de perdas.
- O estoque deve ser atualizado automaticamente e refletido nos relatórios.

6. Gerar relatórios de estoque atual e histórico

Descrição: Como gestor, quero gerar relatórios do estoque atual e histórico de movimentações, para análise e tomada de decisões estratégicas.

Requisito Funcional Relacionado: RF06 – Relatórios de Estoque

Critérios de Aceitação:

- Os relatórios devem incluir filtros por período, produto, categoria e tipo de movimentação.
- Deve ser possível exportar os relatórios em formatos como PDF e Excel.
- Os relatórios devem mostrar dados atualizados em tempo real.

7. Receber alertas de estoque baixo ou vencimento próximo

Descrição: Como gestor, quero ser alertado sobre produtos com estoque baixo ou vencimento próximo, para evitar rupturas ou perdas.

Requisito Funcional Relacionado: RF07 – Alertas de Estoque**Critérios de Aceitação:**

- O sistema deve emitir alertas automáticos para produtos abaixo do nível mínimo configurado.
- Alertas de vencimento devem considerar uma margem configurável (ex: 30 dias antes).
- Os alertas devem ser visíveis na interface e enviados por e-mail, se configurado.

8. Categorizar produtos em grupos hierárquicos

Descrição: Como administrador, quero categorizar os produtos em grupos e sub-grupos, para facilitar a organização e busca.

Requisito Funcional Relacionado: RF08 – Categorias Hierárquicas**Critérios de Aceitação:**

- Deve ser possível criar categorias e subcategorias ilimitadas.
- Cada produto deve estar vinculado a uma única categoria principal.
- As categorias devem ser usadas como filtro nas buscas e relatórios.

9. Realizar busca avançada de produtos

Descrição: Como usuário do sistema, quero realizar buscas avançadas por diferentes critérios, para localizar rapidamente produtos no estoque.

Requisito Funcional Relacionado: RF09 – Busca Avançada**Critérios de Aceitação:**

- A busca deve permitir filtro por nome, código, categoria, status, fornecedor e data de validade.
- Os resultados devem ser exibidos com paginação e ordenação personalizável.
- Deve haver uma opção de salvar filtros frequentes.

10. Gerenciar informações de fornecedores

Descrição: Como administrador, quero cadastrar e manter informações de fornecedores, para facilitar o controle de compras e rastreabilidade.

Requisito Funcional Relacionado: RF10 – Gestão de Fornecedores**Critérios de Aceitação:**

- Deve ser possível cadastrar dados como nome, CNPJ, endereço, contato e produtos fornecidos.

- O sistema deve relacionar produtos aos seus fornecedores.
- Relatórios devem poder ser gerados por fornecedor.

11. Consultar histórico completo de movimentações

Descrição: Como operador ou gestor, quero acessar o histórico completo de movimentações dos produtos, para auditoria e rastreabilidade.

Requisito Funcional Relacionado: RF11 – Histórico de Movimentações

Critérios de Aceitação:

- Cada movimentação deve conter data, tipo, usuário e justificativa (se aplicável).
- O histórico deve ser acessível por produto ou período.
- Deve haver filtros e exportação dos dados.

12. Gerenciar estoques em múltiplos depósitos

Descrição: Como gestor, quero controlar estoques em diferentes depósitos, para refletir a estrutura física da empresa.

Requisito Funcional Relacionado: RF12 – Estoques Múltiplos

Critérios de Aceitação:

- Deve ser possível cadastrar vários depósitos com identificação distinta.
- Produtos podem estar distribuídos em mais de um depósito.
- Movimentações devem indicar o depósito de origem e destino.

13. Consultar estoque disponível em tempo real

Descrição: Como usuário do sistema, quero ver o estoque disponível em tempo real, para facilitar decisões de compra ou venda.

Requisito Funcional Relacionado: RF13 – Consulta em Tempo Real

Critérios de Aceitação:

- O sistema deve exibir a quantidade disponível atualizada automaticamente.
- A consulta pode ser feita por produto, categoria ou depósito.
- Deve incluir filtros de status (disponível, reservado, esgotado).

14. Registrar uma venda de produtos

Descrição: Como operador de vendas, quero registrar uma venda diretamente no sistema, para controle de saída e faturamento.

Requisito Funcional Relacionado: RF14 – Registro de Vendas

Critérios de Aceitação:

- A venda deve abater automaticamente a quantidade no estoque.
- O sistema deve permitir registrar cliente, data e forma de pagamento.
- As vendas devem ser incluídas no histórico e relatórios.

15. Validar cadastro para evitar duplicação de produtos

Descrição: Como administrador, quero que o sistema valide cadastros para evitar duplicação de produtos, garantindo a integridade dos dados.

Requisito Funcional Relacionado: RF15 – Validação de Cadastro

Critérios de Aceitação:

- O sistema deve alertar ao tentar cadastrar um produto com mesmo nome e código.
- Deve ser possível configurar critérios de unicidade.
- A validação deve ocorrer tanto no cadastro quanto na atualização de produtos.

16. Fazer backup e restaurar dados do sistema

Descrição: Como administrador, quero fazer backup e restaurar os dados do sistema, para garantir segurança contra perdas ou falhas.

Requisito Funcional Relacionado: RF16 – Backup e Restauração

Critérios de Aceitação:

- O sistema deve permitir backups manuais e programados.
- Os backups devem incluir todas as informações críticas do sistema.
- A restauração deve ser simples e segura, com verificação de integridade dos dados.

17. Autenticar usuários com controle de permissões

Descrição: Como administrador, quero autenticar usuários e definir permissões por perfil, para garantir segurança e controle de acesso.

Requisito Funcional Relacionado: RF17 – Autenticação e Permissões

Critérios de Aceitação:

- O sistema deve exigir login e senha para acesso.
- Deve ser possível definir permissões por função (ex: operador, gerente, administrador).
- A interface deve exibir apenas funcionalidades compatíveis com o perfil do usuário.

18. Gerar relatórios mensais de desempenho e movimentações

Descrição: Como gestor, quero relatórios mensais com dados de movimentação e desempenho, para acompanhar o funcionamento do estoque.

Requisito Funcional Relacionado: RF18 – Relatórios de Desempenho

Critérios de Aceitação:

- O relatório deve incluir entradas, saídas, perdas e vendas por mês.
- Deve permitir comparação com meses anteriores e geração de gráficos.
- Os relatórios devem ser exportáveis e configuráveis por período.

4.3 Arquitetura

A arquitetura do sistema representa a estrutura organizacional fundamental da aplicação, incluindo seus principais componentes, suas relações, ambientes de execução e os padrões adotados para garantir a escalabilidade, manutenibilidade e segurança. Esta seção descreve a forma como o sistema foi planejado e dividido, visando facilitar tanto o desenvolvimento quanto a futura evolução da solução. São considerados aqui os aspectos lógicos e físicos do sistema, incluindo frameworks, tecnologias e infraestrutura.

4.3.1 Definições da Arquitetura

A arquitetura do projeto foi desenvolvida como uma aplicação Web, apoiando-se em tecnologias modernas para garantir robustez, escalabilidade e segurança. O sistema foi concebido com uma abordagem em camadas, utilizando principalmente tecnologias da plataforma .NET.

No lado do servidor, adotamos a linguagem C# com o framework ASP.NET MVC, facilitando a separação das responsabilidades e promovendo uma melhor organização do código através do padrão Model-View-Controller (MVC).

Para o acesso a dados, utilizamos Entity Framework com LINQ, que permite uma comunicação eficiente com o banco de dados relacional e facilita a execução de consultas através de expressões C#. A base de dados principal é gerida por Microsoft SQL Server, garantindo a persistência e segurança das informações.

No front-end, a aplicação utiliza Razor Views (.cshtml), combinadas com HTML, CSS e JavaScript, para renderização dinâmica das páginas diretamente no servidor. O uso de Bootstrap assegura uma interface responsiva e compatível com diferentes dispositivos. Para manipulação do DOM e criação de interações dinâmicas, utilizamos jQuery, ampliando a usabilidade da aplicação.

Para aprimorar a interação do usuário, utilizamos a biblioteca jQuery, que facilita o tratamento de eventos e a manipulação do DOM, permitindo a criação de funcionalidades dinâmicas e responsivas.

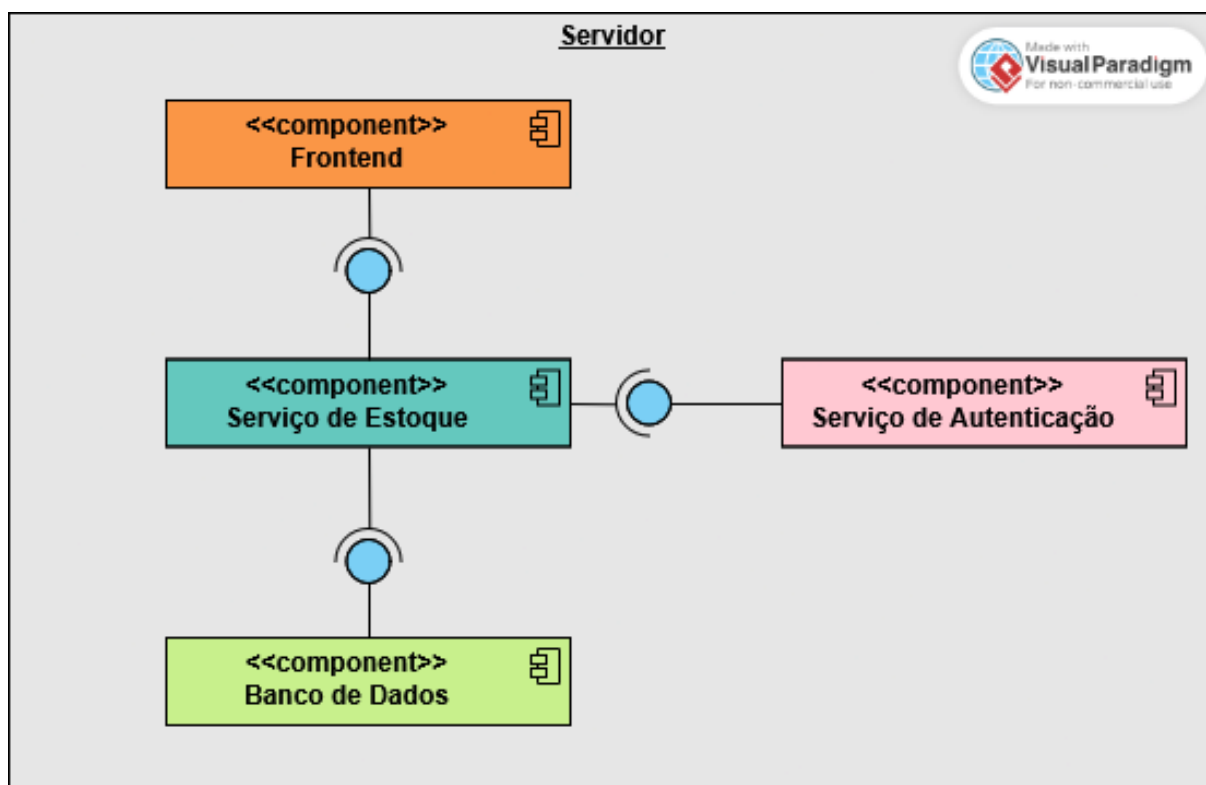
A autenticação e autorização dos usuários são tratadas por meio do ASP.NET Identity, que integra recursos robustos de controle de acesso, gerenciamento de permissões e segurança na autenticação. Esse serviço está destacado no diagrama como um componente separado e essencial para a integridade e confiabilidade do sistema.

Além disso, o sistema utiliza o framework JJMasterData, uma solução que permite a criação dinâmica de formulários e estruturas de dados em tempo de execução. Com ele, é possível configurar cadastros e regras de negócio diretamente pela interface, sem necessidade de mudanças no código, trazendo mais flexibilidade e agilidade na evolução do sistema.

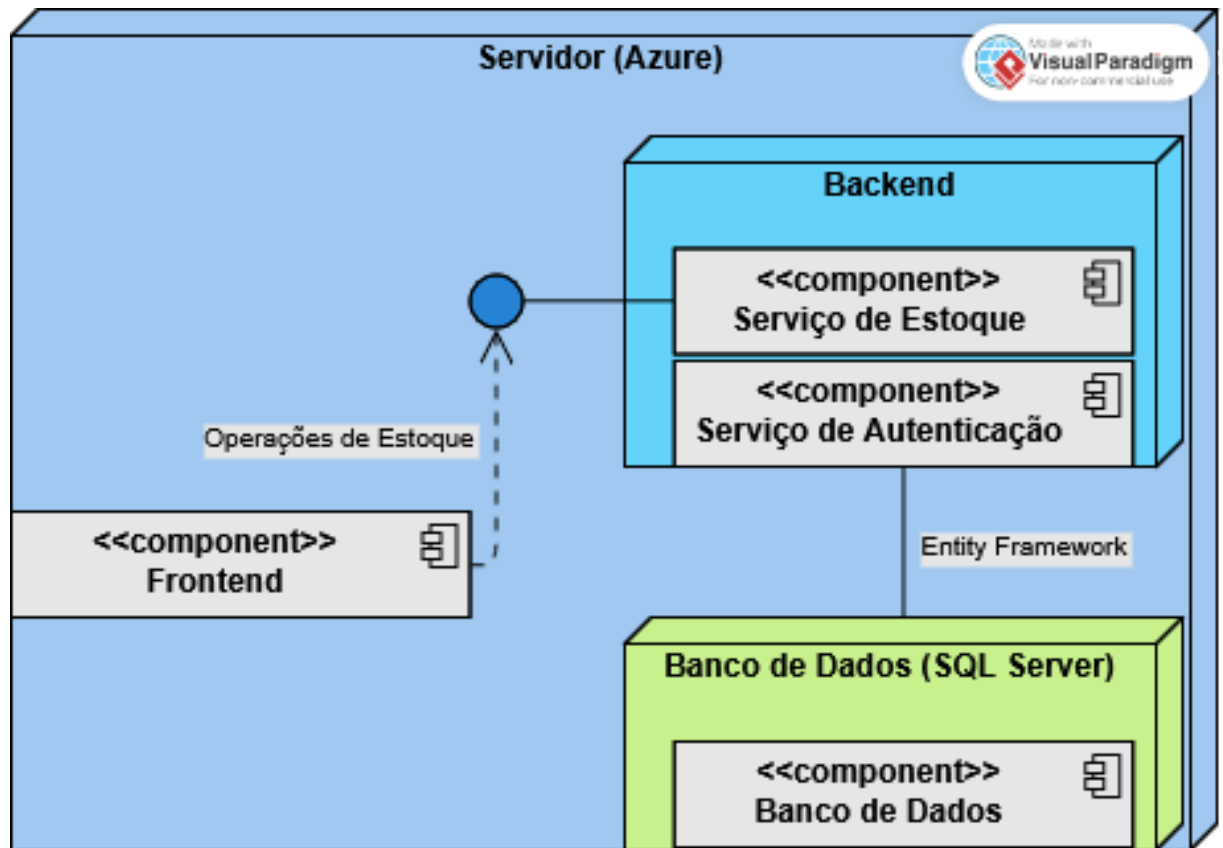
4.3.2 Diagramas da Arquitetura

Foram construídos diagramas de Componentes e de Implementação para visualizar a estrutura do projeto. O diagrama de componentes descreve a estrutura modular da aplicação, evidenciando os elementos lógicos e suas interações internas. Já o diagrama de implantação representa a distribuição física desses componentes em ambientes de execução, detalhando a infraestrutura utilizada e as conexões entre os ambientes.

4.3.2.1 Diagrama de Componentes



4.3.2.2 Diagrama de Implantação



4.4 Tecnologias

Esta seção apresenta as principais tecnologias utilizadas no desenvolvimento do sistema, organizadas em categorias como front-end, back-end, banco de dados e infraestrutura. A escolha de cada tecnologia considerou fatores como desempenho, escalabilidade, familiaridade da equipe e compatibilidade com os requisitos do projeto.

4.4.1 Front-end

- **Razor Views:** Arquivos .cshtml que utilizam a engine Razor do ASP.NET para gerar páginas HTML dinâmicas. Essa abordagem permite mesclar código C# com marcação HTML de forma fluida, facilitando a renderização de conteúdo no lado do servidor e a reutilização de componentes visuais (Microsoft, 2024a).
- **HTML, CSS e JavaScript:** Tecnologias fundamentais para a construção da camada de apresentação do sistema. O HTML estrutura o conteúdo das páginas, o CSS define o estilo visual e o JavaScript adiciona interatividade ao front-end (Alura, 2024).
- **Bootstrap:** Framework front-end baseado em HTML, CSS e JS que oferece componentes prontos e responsivos, facilitando a criação de interfaces modernas, padroni-

zadas e adaptáveis a diferentes dispositivos ([Bootstrap, 2024](#)).

- **jQuery:** Biblioteca JavaScript que simplifica a manipulação do DOM, o tratamento de eventos e requisições AJAX. Foi utilizada para agilizar o desenvolvimento de funcionalidades interativas no front-end da aplicação ([jQuery, 2025](#)).

4.4.2 Back-end

- **C# com ASP.NET MVC:** Linguagem e framework utilizados na construção do back-end da aplicação, seguindo o padrão arquitetural Model-View-Controller (MVC), que organiza o código de forma modular, separando lógica de negócios, visualização e controle ([Microsoft, 2025b](#)).
- **Entity Framework com LINQ:** Conjunto de tecnologias para acesso a dados em .NET. O Entity Framework permite o mapeamento objeto-relacional (ORM), e o LINQ facilita a realização de consultas ao banco de dados de forma legível e integrada ao C# ([Microsoft, 2024b](#)).
- **ASP.NET Identity:** Sistema de autenticação e controle de acesso da Microsoft utilizado para gerenciar usuários, perfis e permissões de forma segura e integrada ao projeto ([Microsoft, 2025a](#)).
- **JJMasterData:** Ferramenta de administração e modelagem de dados que permite a criação dinâmica de formulários e telas de cadastro com base nas entidades do sistema, otimizando o desenvolvimento da interface administrativa ([JJConsulting, 2025](#)).

4.4.3 Banco de Dados

- **Microsoft SQL Server:** O Microsoft SQL Server é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional (RDBMS) robusto e amplamente utilizado no mercado, responsável pelo armazenamento seguro das informações da aplicação ([Microsoft, 2025d](#)).

4.4.4 Infraestrutura

- **Microsoft Azure:** Plataforma de computação em nuvem utilizada para hospedar a aplicação e seus serviços relacionados. A utilização do Azure proporciona escalabilidade, segurança e alta disponibilidade ([Microsoft, 2025c](#)). O Azure está sendo utilizado como plataforma principal para a hospedagem de todos os componentes do sistema, abrangendo o banco de dados, o back-end e o front-end.

4.5 Testes e Manutenção

Com a evolução da tecnologia, diversas práticas foram desenvolvidas visando um melhor desenvolvimento e manutenção de um projeto. Desde o início do processo de criação de um sistema, questões como escalabilidade, manutenibilidade e usabilidade devem ser consideradas para garantir a longevidade e qualidade do software.

4.5.1 Manutenção do Sistema

A manutenção de software é um processo essencial que ocorre após a implantação da aplicação, seu objetivo é garantir o funcionamento contínuo e eficiente do sistema. Durante o desenvolvimento deste projeto, foram realizadas manutenções de diferentes tipos:

- **Manutenção Corretiva:** correção de falhas no uso do sistema, foram encontradas algumas ações do sistema em inconformidade com as regras de negócio estabelecidas, algumas inconsistências nos formulários. Também foram identificadas algumas chamadas incorretas no código C#
- **Manutenção Evolutiva:** conforme se deu o desenvolvimento, percebemos que algumas outras necessidades surgiram, como mudanças em campos e fluxos do sistema, como por exemplo o campo de observação da movimentação.
- **Manutenção Adaptativa:** atualizações para garantir compatibilidade com novas versões de bibliotecas e frameworks utilizados, como o Bootstrap e componentes do ASP.NET. Além de portabilidades que permitem a compatibilidade com o uso do site por celulares, como a tela de login.
- **Manutenção Preventiva:** otimização de consultas do banco de dados, revisões e refatorações do código fonte e técnicas de proteção de rotas e requisições.

Durante todo o processo de manutenção também foi usado em larga escala o versionamento via Git, essencial para o controle de todas as mudanças do projeto. O versionamento com o registro de correções e da evolução do sistema, salvo no histórico de commits do GitHub, foi de grande importância para o desenvolvimento em equipe.

O conjunto dessas ações contribuiu para a estabilidade, escalabilidade e segurança geral do sistema, garantindo assim uma maior satisfação dos Stakeholders.

4.5.2 Plano de Testes

A execução de testes é fundamental para o bom desenvolvimento de uma aplicação, eles devem ser continuamente realizados ao longo de toda construção dos processos de um

sistema e também após a sua implementação. A testagem permite uma verificação precisa da qualidade de um software, ajuda a capturar falhas de execução de processos e a atestar que as funcionalidades estão sendo executadas de maneira correta.

4.5.2.1 Estratégia de Testes

A estratégia de testes adotada neste projeto foi centrada em testes manuais exploratórios, realizados ao longo de todo o processo de desenvolvimento. A cada nova funcionalidade implementada, foram conduzidos testes com foco na verificação do comportamento esperado, análise de validações, usabilidade e integridade dos dados.

O foco principal foi validar os seguintes aspectos:

- Navegação entre telas e fluxos do sistema.
- Validação de formulários com campos obrigatórios e regras de negócio.
- Conferência do correto salvamento, atualização e exclusão de dados no banco de dados.
- Verificação de mensagens de erro e alertas ao usuário.

Como parte da organização, os testes foram documentados por meio de registros no GitHub, vinculando as falhas encontradas aos commits de correção, o que favoreceu o acompanhamento da evolução da qualidade do sistema.

4.5.2.2 Escopo dos testes

Os testes foram realizados dentro de módulos em nosso sistema:

- **Login:** foi testada a obrigatoriedade dos campos de usuário e senha, caso os campos não estejam preenchidos um alerta surgirá, não permitindo o avanço, caso os campos sejam preenchidos o sistema conferirá o usuário e a senha e então permitirá ou não o acesso do usuário.
- **Operações do Banco de Dados:** o cadastro de produtos, movimentações, categorias de produtos, fornecedores e usuários foram testados a fim de garantir que o feito por meio das telas do nosso sistema de fato criem registros no banco de dados.
- **Comportamento de telas:** o comportamento de botões, navegação, preenchimento de campos e alterações de estados da tela foram testados, alcançando, assim, a melhor experiência possível para o usuário.

4.6 Segurança, Privacidade, Legislação

Este tópico é dedicado a explicar sobre as questões de segurança e legislação relevantes para o nosso projeto.

4.6.1 Critérios de Segurança e Privacidade

O sistema de gerenciamento de estoque foi projetado com critérios de segurança e privacidade para garantir a integridade das informações e proteger os dados dos usuários. As principais medidas adotadas no projeto incluem:

- **Autenticação e Autorização:** O acesso ao sistema é controlado por meio de autenticação de usuários, utilizando o *ASP.NET Identity*. Cada usuário precisa estar autenticado para acessar funcionalidades sensíveis, como cadastro de produtos, movimentação de estoque ou relatórios.
- **Criptografia de Senhas:** As senhas dos usuários são armazenadas de forma criptografada (hash) no banco de dados, conforme práticas recomendadas pelo *Entity Framework*.
- **Boas Práticas de Privacidade:** Os dados pessoais dos usuários, como nome e e-mail, são utilizados apenas para fins de autenticação e gerenciamento interno, e não são compartilhados com terceiros.

4.6.2 Legislação

A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD - Lei nº 13.709/2018) garante transparência diante ao uso de dados pessoais garantindo que os dados coletados sejam utilizados exclusivamente para fins de autenticação, autorização e controle de acesso ao sistema. Sendo assim, o sistema segue as diretrizes da LGPD, adotando medidas técnicas e administrativas adequadas para proteger os dados pessoais contra acessos não autorizados, perda ou vazamento.

Além da LGPD, o sistema também considera princípios estabelecidos no Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014), que estabelece garantias, direitos e deveres para o uso da internet no Brasil.

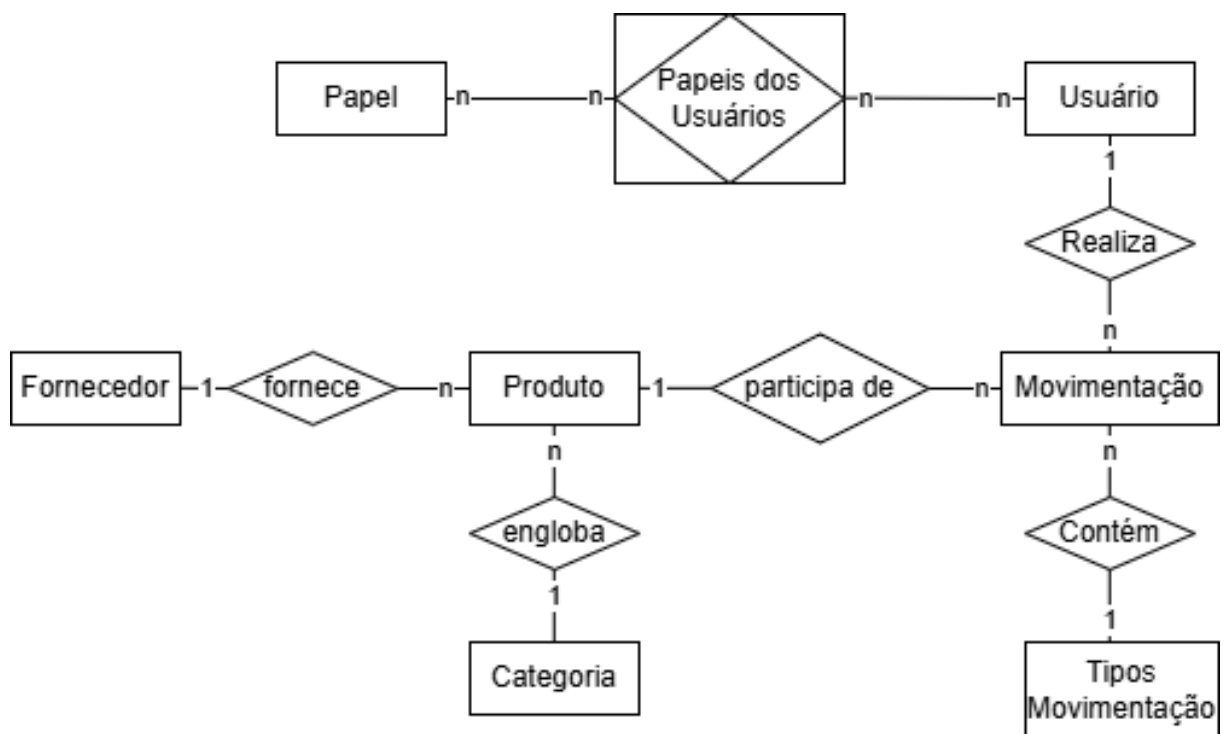
4.7 Modelo de Banco de Dados

O modelo de banco de dados é responsável por organizar e estruturar as informações utilizadas no sistema, garantindo integridade, consistência e facilidade no acesso aos dados. Nesta seção, são apresentados o Modelo Entidade-Relacionamento (MER), o Diagrama

Entidade-Relacionamento (DER) e o Dicionário de Dados. O MER e o DER representam graficamente as entidades, atributos e relacionamentos do sistema, enquanto o dicionário de dados descreve detalhadamente cada campo presente no banco, incluindo tipo, tamanho e função. O modelo foi projetado para gerenciar de forma eficiente o controle de estoque, permitindo registrar entradas, saídas, usuários, produtos, fornecedores e categorias.

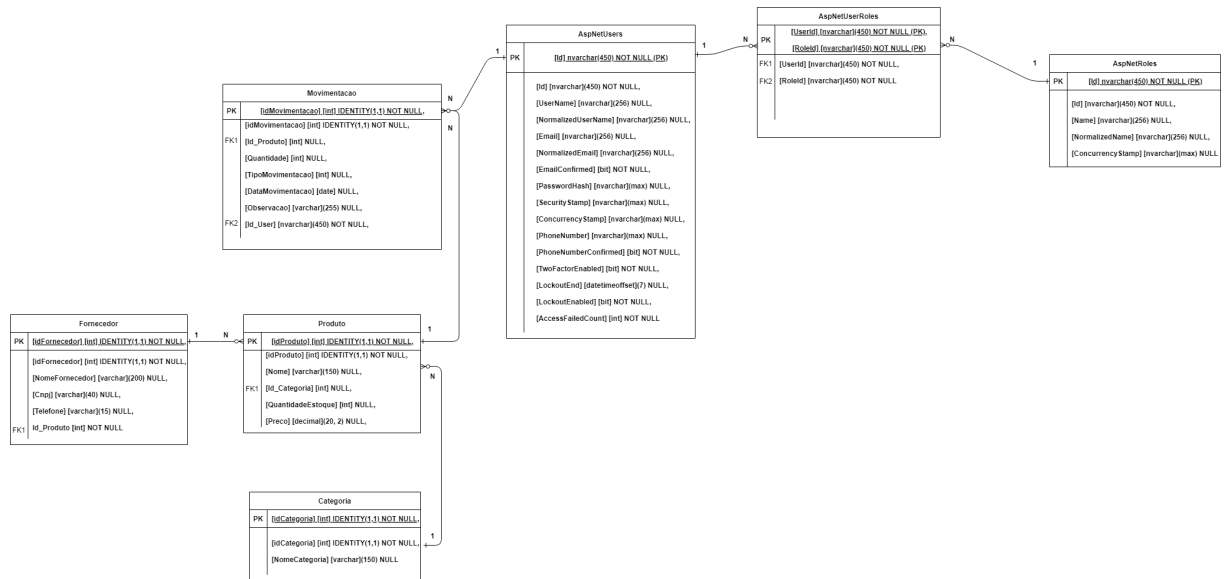
4.7.1 Modelo Entidade Relacionamento

Nessa sessão será apresentado o MER - Modelo Entidade Relacionamento



4.7.2 Diagrama Entidade Relacionamento

Nessa sessão será apresentado o DER - Diagrama Entidade Relacionamento



4.8 Cronograma

Cronograma de Atividades – Primeiro Semestre

O desenvolvimento do sistema de gerenciamento de estoque será realizado ao longo de dois semestres letivos, estando o presente cronograma correspondente às atividades planejadas para o primeiro semestre. Neste período inicial, o foco principal está na fundamentação e planejamento do projeto, bem como na construção da prova de conceito e definição do escopo mínimo viável.

No início do semestre, tem-se a fase de desenvolvimento do tema (Entrega do marco dia 08/04/2025), que contempla a escolha do assunto central do projeto. Nessa etapa, são realizadas as tarefas de definição de um parceiro institucional e levantamento preliminar das necessidades de negócio. Em seguida, inicia-se a análise de requisitos, composta pela elaboração de um formulário de coleta de dados, condução de entrevistas com o parceiro escolhido e o levantamento detalhado dos requisitos funcionais e não funcionais do sistema. Complementarmente, realiza-se um estudo de viabilidade, que envolve entrevistas com os stakeholders e a identificação das necessidades estratégicas para garantir a utilidade e aplicabilidade do sistema proposto.

Posteriormente, desenvolve-se a fase de desenho da aplicação (Entrega do marco dia 29/04/2025), com foco na estruturação técnica da solução. Inicialmente, é feito o projeto do banco de dados, com a criação do Modelo Entidade-Relacionamento (MER) e do Diagrama Entidade-Relacionamento (DER). Na sequência, utiliza-se a linguagem UML para a construção dos diagramas de componentes e de implantação, com o objetivo de representar a arquitetura lógica e física do sistema. Ainda nessa fase, realiza-se a modelagem dos processos de negócio, com a descrição dos fluxos atuais (AS IS) e a proposição dos fluxos futuros (TO BE), identificando melhorias e ajustes esperados com a adoção do novo

sistema.

A seguir, passa-se à etapa de prova de conceito (Entrega do marco dia 20/05/2025), na qual se realiza a escolha das tecnologias mais adequadas ao projeto, por meio de uma análise criteriosa das alternativas disponíveis. Também são desenvolvidos os protótipos iniciais, incluindo os scripts de criação do banco de dados, os protótipos de interface de usuário (telas) e o início da implementação do back-end do sistema, a fim de validar os conceitos propostos.

Por fim, inicia-se a fase da criação do MVP (Produto Mínimo Viável) (Entrega do marco dia 17/06/2025). Essa etapa inclui a definição clara do problema a ser resolvido, situando o projeto em seu contexto geral, descrevendo o impacto do problema e delimitando suas causas. Após isso, definem-se as prioridades do sistema, com base em critérios objetivos e identificação das funcionalidades prioritárias. Com essas definições, delimita-se o escopo da aplicação, com a explicitação dos limites do MVP, restrições técnicas e restrições de negócio. Por fim, identificam-se as funcionalidades mínimas essenciais, o fluxo principal do usuário no sistema e as integrações necessárias com outros sistemas ou serviços.

Paralelamente, é elaborada a fase de análise e documentação, cujo objetivo é consolidar os dados obtidos até aqui. (Entrega do marco dia 18/07/2025). Esta seção inclui a elaboração da introdução do trabalho, apresentando os objetivos, o problema e a solução proposta. Também se realiza uma breve revisão da literatura, com a recuperação do histórico e contexto do tema. No que se refere à gestão do projeto, descreve-se a organização da equipe e a metodologia adotada. A seção de desenvolvimento do projeto apresenta o escopo definido, seguido pela análise de viabilidade financeira, com a estimativa de custos envolvidos. Por fim, as considerações finais trazem as principais dificuldades encontradas, decisões tomadas e funcionalidades ou ideias descartadas durante o processo.

5 Viabilidade Financeira

5.0.1 Custos

A Tabela 2 apresenta uma análise pormenorizada e multidimensional dos custos de desenvolvimento, detalhando o investimento fundamental em mão de obra, que representa o principal ativo do projeto. Sua estrutura, ao desagregar os custos por perfil técnico — como desenvolvedores sênior, analistas de qualidade e gestores de projeto —, permite identificar com precisão onde o capital está sendo alocado. A cada uma dessas funções é atribuída uma estimativa de esforço em horas de trabalho, fornecendo uma base quantitativa para o planejamento. A metodologia de cálculo, que se destaca pela transparência e objetividade, consiste na multiplicação do esforço previsto pela taxa horária específica de cada especialista, garantindo uma apuração fiel à realidade do mercado e evitando as distorções de estimativas genéricas.

Esta abordagem, portanto, transcende um simples levantamento numérico. Ela não só oferece clareza sobre os custos inerentes a cada fase do desenvolvimento, mas, ao ser projetada sobre a duração total de 9 meses, transforma-se em uma poderosa ferramenta de gestão estratégica e preditiva. A projeção temporal permite uma análise aprofundada da distribuição dos custos mensais e globais, oferecendo previsibilidade e permitindo a antecipação de picos de investimento. Com isso, a gestão pode mitigar riscos financeiros, como desvios orçamentários, antes que se concretizem.

Consequentemente, a tabela constitui um pilar para um planejamento financeiro robusto, que justifica o orçamento perante stakeholders e estabelece uma linha de base para o controle rigoroso das despesas, viabilizando a alocação otimizada de recursos e assegurando a sustentabilidade operacional do projeto.

Tabela 3 – Detalhamento dos Custos de Desenvolvimento.

Função	Quant.	Horas/Dia	Dias	Valor/Hora (R\$)	Total (R\$)
Product Owner (PO)	1	6	180	25,00	27.000,00
DBA (MySQL/Azure)	1	6	180	22,00	23.760,00
Desenvolvedor Front-end	1	6	180	18,00	19.440,00
Desenvolvedor Back-end	2	6	180	20,00	43.200,00
Especialista em SI	1	6	180	23,00	24.840,00
QA (Testes)	1	6	180	16,00	17.280,00
Total	7	-	-	-	155.520,00

Duração do projeto: 9 meses (180 dias úteis). Custo MO mensal: R\$ 17.280,00.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na tabela 3 é representada a estrutura mensal da empresa, detalhando os custos

associados às instalações, equipamentos e serviços de TI. No item 2.1, destacam-se os gastos com aluguel de espaço e mobiliário, totalizando 0 reais por mês. Já no item 2.2, referente à aquisição de equipamentos, observa-se que não há custos neste momento. No entanto, no item 2.3, estão listados os custos mensais de serviços de TI.

Tabela 4 – Estrutura Mensal da Empresa.

Item	Quantidade	Valor (R\$)
2. Estrutura da empresa (mensal)		
2.1. Instalações - Aluguel	-	0,00
2.2. Equipamentos (TI e Outros)		
- Computadores/notebooks	0	0,00
- Servidores proprietários	0	0,00
- Outros (mobiliário, etc.)	0	0,00
2.3. Serviços de TI		
- Ferramentas de desenvolvimento	-	0,00
- Hospedagem e banco de dados	-	99,83
Total mensal		R\$ 99,83

Fonte: Elaborado pelos autores.

5.0.2 Cenário realista

Na figura 9 no cenário realista, em que o ponto de equilíbrio é alcançado em cerca de 15 meses, considerando um investimento inicial de R\$ 155.520 e receita mensal média de R\$ 30.600.

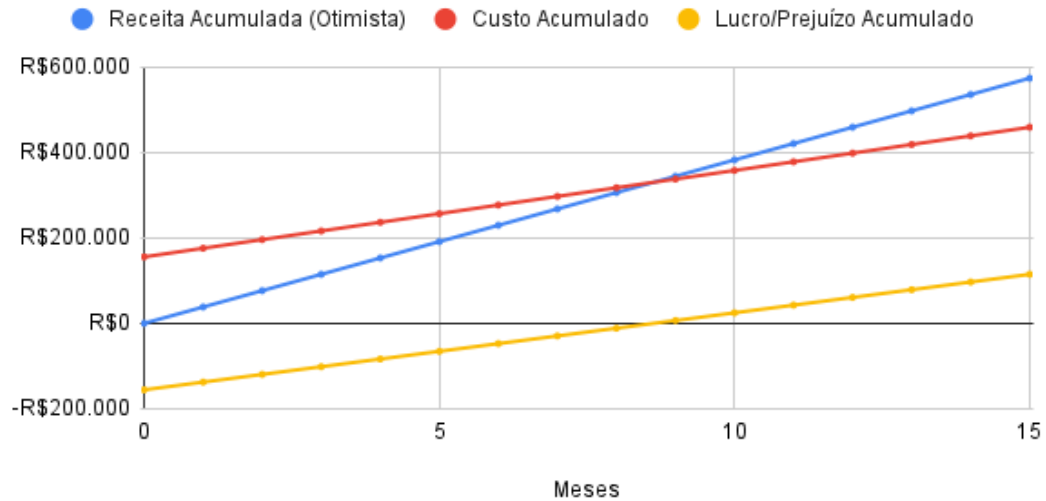
VIP PENHA - Cenário Realista - Análise de Viabilidade Financeira



5.0.3 Cenários otimista

Na figura 10 no cenário otimista, o ponto de equilíbrio é alcançado em cerca de 9 meses, com receitas 25% acima do projetado.

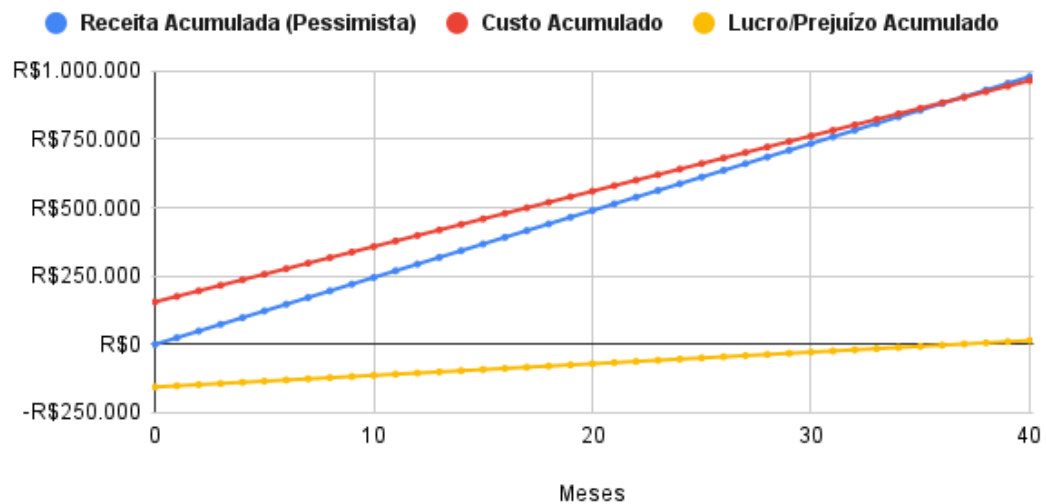
VIP PENHA - Cenário Otimista - Análise de Viabilidade Financeira



5.0.4 Cenários pessimista

Na figura 11 no cenário pessimista, o ponto de equilíbrio é alcançado em cerca de 37 meses, com receitas 20% abaixo do projetado.

VIP PENHA - Cenário Pessimista - Análise de Viabilidade Financeira



6 Considerações Finais

Ao longo do desenvolvimento deste projeto, que culminou na criação de um sistema de controle de estoque para um estabelecimento comercial, foi possível constatar de soluções tecnológicas para otimizar processos e garantir a eficiência operacional em ambientes comerciais. A iniciativa de desenvolver este sistema surgiu da necessidade de modernizar a gestão em um cenário de mercado cada vez mais competitivo. O sistema proposto representa uma ferramenta estratégica para a loja, Via Penha permitindo o cadastro detalhado de produtos, o controle preciso de entradas e saídas de mercadorias, e a geração de relatórios gerenciais. Essas funcionalidades são cruciais para reduzir erros manuais, tempo dedicado à organização do estoque e, conseqüentemente, aprimorar a tomada de decisões. A implementação de uma metodologia ágil, como o Kanban, foi de grande ajuda para a organização do projeto. Espera-se que a aplicação deste sistema resulte em uma melhoria substancial na gestão do estoque do estabelecimento, contribuindo para a redução de perdas, a otimização do fluxo de trabalho e por consequência ganhos econômicos. Além disso, este projeto demonstra o potencial das tecnologias da informação para resolver desafios práticos do cotidiano de empreendimentos. A contínua evolução e aprimoramento de tais sistemas é essencial para que empreendimentos e empresas possam manter sua competitividade e prosperar no mercado atual.

6.1 Dificuldades, escolhas

6.2 Processo AS IS e TO BE

6.2.1 Processo AS IS (Situação Atual)

Descrição Geral

A loja faz controle de estoque manualmente, por anotações em papel feitas pelo dono.

Etapas do Processo

1. **Recebimento de produtos (entrada):** O dono recebe os produtos de fornecedores. Ele anota em um caderno: nome do produto, quantidade recebida, data e fornecedor.
2. **Venda de produtos (saída):** Ao vender um produto, o dono anota à mão no mesmo caderno: nome do produto, quantidade vendida, data e valor da venda.

3. **Controle de estoque:** O dono consulta o caderno para verificar a quantidade de produtos disponíveis. Não há atualização automática; o controle depende da leitura e interpretação das anotações.
4. **Relatório mensal:** O dono folheia o caderno, soma manualmente as entradas e saídas e tenta fazer um resumo no final do mês. Processo demorado e sujeito a erros.

Problemas Identificados

- Alto risco de erro humano.
- Dificuldade em rastrear movimentações específicas.
- Falta de relatórios precisos.
- Perda ou danos ao caderno comprometem todo o controle.
- Nenhuma visibilidade em tempo real do estoque.

6.2.2 Processo TO BE (Situação Proposta com Sistema)

Descrição Geral

Será implementado um sistema informatizado para registrar entradas, saídas e gerar relatórios mensais automaticamente.

Etapas do Processo com o Sistema

1. **Recebimento de produtos (entrada):** O dono ou funcionário acessa o sistema. Registra os produtos recebidos: nome, quantidade, fornecedor, data, nota fiscal. O estoque é atualizado automaticamente.
2. **Venda de produtos (saída):** No momento da venda, o produto é registrado como “vendido” no sistema. O sistema subtrai automaticamente a quantidade vendida do estoque.
3. **Controle de estoque:** O sistema exibe em tempo real o estoque disponível de cada item. Alertas de baixo estoque podem ser configurados.
4. **Relatório mensal de movimentações:** Ao fim do mês (ou sob demanda), o sistema gera automaticamente um relatório com:
 - Total de entradas por produto.
 - Total de saídas por produto.

- Saldo atual.
- Produtos mais vendidos.
- Histórico por período.

Benefícios Esperados

- Redução de erros manuais.
- Facilidade no rastreamento de movimentações.
- Economia de tempo.
- Maior controle e visibilidade sobre o estoque.
- Dados organizados e acessíveis a qualquer momento.

Maecenas non massa. Vestibulum pharetra nulla at lorem. Duis quis quam id lacus dapibus interdum. Nulla lorem. Donec ut ante quis dolor bibendum condimentum. Etiam egestas tortor vitae lacus. Praesent cursus. Mauris bibendum pede at elit. Morbi et felis a lectus interdum facilisis. Sed suscipit gravida turpis. Nulla at lectus. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Praesent nonummy luctus nibh. Proin turpis nunc, congue eu, egestas ut, fringilla at, tellus. In hac habitasse platea dictumst.

Referências

Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). *Mapa de Maturidade Digital 2024: cerca de 50% dos pequenos negócios usam mídias digitais para vender produtos ou serviços*. 2024. Acesso em: 3 jun. 2025. Disponível em: <<https://www.abdi.com.br/mapa-de-maturidade-digital-2024-cerca-de-50-dos-pequenos-negocios-usam-midias-digitais-para-vender>>. Citado na página 11.

Alura. *HTML, CSS e Javascript, quais as diferenças?* 2024. Acessado em: 9 jun. 2025. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/html-css-e-js-definicoes?srsId=AfmBOoqiW-sINTyk-x29HrxcgaO4i9guj4vwCxNVSc98Oucs8RYIK3L5>>. Citado na página 31.

Bootstrap. *Comece com Bootstrap*. 2024. Acessado em: 9 jun. 2025. Disponível em: <<https://getbootstrap.com.br/docs/4.1/getting-started/introduction/>>. Citado na página 32.

CONFERENCE, W. F. A. C. The study of the ancient near east in the twenty-first century. In: *The William Foxwell Albright Centennial Conference*. [S.l.]: Eisenbrauns, 1996. p. 14–15. ISBN 9780931464966. Citado na página 13.

DIAS, J. D. S.; OUTROS. Uma breve análise sobre a evolução da logística. In: _____. *Logística: contribuições para melhorias na produção e nos resultados*. Editora Científica, 2021. v. 1, n. 1, p. 64–81. Acesso em: 10 maio 2025. Disponível em: <<https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/210303726>>. Citado na página 13.

IBM. *Como a inteligência artificial está transformando o gerenciamento de estoque*. 2023. Acesso em: 3 jun. 2025. Disponível em: <<https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/ai-inventory-management>>. Citado na página 13.

JJConsulting. *Welcome to the JJ MasterData documentation!* 2025. Acessado em: 9 jun. 2025. Disponível em: <<https://md.jjconsulting.tech/>>. Citado na página 32.

jQuery. *jQuery*. 2025. Acessado em: 9 jun. 2025. Disponível em: <<https://jquery.com/>>. Citado na página 32.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. *Sistemas de Informação Gerenciais*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. Citado na página 9.

Microsoft. *Razor Referência de sintaxe para ASP.NET Core*. 2024. Acessado em: 9 jun. 2025. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt-br/aspnet/core/mvc/views/razor?view=aspnetcore-9.0>>. Citado na página 31.

Microsoft. *Visão geral do Entity Framework Core – EF Core*. 2024. Acessado em: 9 jun. 2025. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt-br/ef/core/>>. Citado na página 32.

Microsoft. *Introdução ao Identity no ASP.NET Core*. 2025. Acessado em: 9 jun. 2025. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt-br/aspnet/core/security/authentication/identity?view=aspnetcore-9.0>>. Citado na página 32.

Microsoft. *O que é o ASP.NET*. 2025. Acessado em: 2 jun. 2025. Disponível em: <https://dotnet.microsoft.com/pt-br/learn/aspnet/what-is-aspnet>. Citado na página 32.

Microsoft. *O que é o Azure?* 2025. Acessado em: 2 jun. 2025. Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-azure>. Citado na página 32.

Microsoft. *O que é o SQL Server*. 2025. Acessado em: 2 jun. 2025. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/sql/sql-server/what-is-sql-server?view=sql-server-ver17>. Citado na página 32.

Oracle. *O que é Internet das Coisas (IoT)?* 2024. Acesso em: 4 jun. 2025. Disponível em: <https://www.oracle.com/br/internet-of-things/>. Citado na página 14.