

**UNIVERSIDADE PAULISTA**

**GUILHERME ASSMANN FACCIO ROSSONI**

**PROJETO DE INFRAESTRUTURA DE TI PARA O HORTIFRUTI MALUNGA  
PIM2**

**BRASÍLIA**

**2024**

**GUILHERME ASSMANN FACCIO ROSSONI**

**PROJETO DE INFRAESTRUTURA DE TI PARA O HORTIFRUTI MALUNGA  
PIM2**

Projeto Integrado Multidisciplinar II do  
curso de Análise e Desenvolvimento de  
Sistemas apresentado à Universidade  
Paulista – UNIP.

Orientador: Prof MSc Nathaniel Simch de  
Morais

BRASÍLIA  
2024

## RESUMO

O Projeto Integrado Multidisciplinar (PIM) propõe a criação de um sistema de gestão de estoque integrado para a Hortifruti Malunga, com foco na unidade do Ceasa DF. A Malunga, dedicada à comercialização de produtos frescos e orgânicos, enfrenta desafios operacionais devido à falta de um sistema centralizado de TI, o que impacta o controle de estoque e a eficiência nos processos internos. O principal objetivo do projeto é modernizar a gestão de estoque e otimizar o atendimento ao cliente, proporcionando maior controle sobre produtos perecíveis e agilidade nas operações.

Para o desenvolvimento do sistema, foi realizada uma análise das necessidades da empresa e foram investigadas soluções tecnológicas aplicáveis ao setor hortifrutigranjeiro. A metodologia de prototipagem, associada ao uso do Kanban para organização das tarefas, permitiu uma construção flexível e adaptável do sistema, ajustado conforme o feedback dos usuários. A implementação incluiu a definição da infraestrutura necessária e a criação de diagramas que detalham a estrutura e o funcionamento do sistema, abrangendo desde o controle de validade dos produtos até o registro de doações e movimentação de estoque.

Além do desenvolvimento técnico, foi elaborado um plano de capacitação da equipe para assegurar a correta utilização do sistema, com a criação de manuais e a preparação de scripts para o banco de dados. O projeto enfatiza práticas sustentáveis, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, incluindo a redução do desperdício de alimentos e o uso eficiente de recursos. O sistema, ao integrar processos e otimizar a gestão de estoque, posiciona a Malunga para um crescimento sustentável e eficiente.

**Palavras-chave:** sistema; gestão de estoque; metodologias ágeis; hortifruti; sustentabilidade.

## ABSTRACT

The Integrated Multidisciplinary Project (PIM) proposes the creation of an integrated inventory management system for Hortifruti Malunga, focusing on the Ceasa DF unit. Malunga, dedicated to selling fresh and organic products, faces operational challenges due to the lack of a centralized IT system, impacting inventory control and the efficiency of internal processes. The main objective of this project is to modernize inventory management and optimize customer service, providing greater control over perishable products and agility in operations.

To develop the system, an analysis of the company's needs was carried out, and technological solutions applicable to the fresh produce sector were investigated. The prototyping methodology, combined with the use of Kanban for task organization, allowed for a flexible and adaptable system construction, adjusted based on user feedback. Implementation included defining the necessary infrastructure and creating diagrams that detail the system's structure and functionality, covering everything from product expiration control to donation recording and inventory movement.

In addition to the technical development, a training plan for the team was prepared to ensure proper system usage, with the creation of manuals and database scripts. The project emphasizes sustainable practices, aligning with the United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs), including waste reduction and efficient resource usage. By integrating processes and optimizing inventory management, this system positions Malunga for sustainable and efficient growth.

**Keywords:** system; inventory management; agile methodologies; fresh produce; sustainability.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
1.1 Objetivo Geral	6
1.2 Objetivos Específicos	6
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>7</b>
2.1 Fundamentos de Redes de Dados e Comunicação	8
2.1.1 Definição de Topologia	8
2.1.2 Principais Tipos de Topologias	8
2.1.3 Vantagens e Desvantagens de Cada Topologia	9
2.1.4 Camadas de Rede e Endereçamento	9
2.2 Engenharia de Software I	11
2.2.1 Engenharia de Requisitos	13
2.3 Linguagem e Técnicas de Programação	14
2.3.1 Estruturas de Desenvolvimento	15
2.4 Matemática para Computação	16
2.4.1 Conceito de Gráficos e Tabelas	16
2.5 Ética e Legislação Profissional	17
2.6 Educação Ambiental	18
<b>3 DESENVOLVIMENTO</b>	<b>21</b>
3.1 Levantamento de Requisitos	22
3.2 Diagrama da Rede	23
3.2.1 Componentes da Rede	24
3.2.2 Endereçamento de Rede	24
3.3 Implementação de Soluções Tecnológicas	25
3.4 Modelo de Prototipagem	28
3.5 Regras de Negócio para o Controle de Estoque	28
3.6 Etapas de Implementação	31
3.6.1 Etapa 1: Coleta e Refinamento de Requisitos	31
3.6.2 Etapa 2: Desenvolvimento dos Protótipos	31
3.6.3 Etapa 3: Validação e Testes	31
3.6.4 Etapa 4: Implementação Final e Treinamento	31
3.6.5 Etapa 5: Monitoramento e Manutenção	32
3.7 Backlog do Projeto	32
<b>4 CONCLUSÃO</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>35</b>
<b>APÊNDICE A - ATIVIDADE DE EXTENSÃO</b>	<b>38</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

A Hortifruti Malunga é uma empresa dedicada à venda de produtos frescos e orgânicos, operando principalmente na unidade do Ceasa DF. Apesar de sua forte dedicação à qualidade e práticas sustentáveis, a empresa enfrenta desafios em sua infraestrutura de TI, especialmente no que se refere ao controle de estoque e na gestão integrada dos processos. A ausência de um sistema centralizado de gestão causa retrabalho, perda de dados e dificuldades no planejamento e na tomada de decisões.

Atualmente, a Malunga realiza o controle de estoque e o atendimento ao cliente por meio de processos manuais ou sistemas não integrados, o que gera inconsistências e afeta a eficiência das operações. Para solucionar esses problemas, o projeto propõe o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de estoque adaptado às necessidades da Malunga, oferecendo mais agilidade e precisão na operação.

O projeto visa implementar uma solução tecnológica que otimize a gestão de estoque e a organização interna da empresa. A estrutura do sistema será baseada em um modelo de prototipagem aliado à metodologia Kanban, permitindo que as funcionalidades sejam desenvolvidas e ajustadas conforme as necessidades específicas da empresa. Esse sistema será construído de forma a facilitar futuras expansões e integrações, como o controle de entregas e o relacionamento com clientes.

O desenvolvimento do projeto ocorrerá em etapas: levantamento dos requisitos, implementação do sistema de estoque e capacitação dos funcionários. Além de resolver as demandas atuais, o sistema visa preparar a Malunga para um crescimento sustentável, mantendo seu compromisso com qualidade e eficiência.

Ao longo deste trabalho, serão explorados conceitos fundamentais de redes de comunicação, engenharia de software e metodologias ágeis, destacando como cada área do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas contribui para uma solução robusta e integrada. A modernização do sistema de TI da Malunga trará melhorias operacionais e reforçará seu compromisso com a sustentabilidade e a satisfação dos clientes.

## **1.1 Objetivo Geral**

Desenvolver e implementar um sistema de gestão de estoque integrado para a unidade Ceasa DF do Hortifruti Malunga, visando otimizar o controle de produtos perecíveis, aumentar a eficiência nas operações e preparar a empresa para futuras expansões e integrações. Esse sistema terá como base uma infraestrutura de TI confiável e adaptável, que permitirá a modernização dos processos internos e garantirá a conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) para a segurança das informações.

## **1.2 Objetivos Específicos**

Mapear as Necessidades e Processos da Unidade Ceasa DF:

Levantar informações sobre os processos atuais da Malunga, identificando os principais desafios na gestão de estoque e atendimento ao cliente.

Pesquisar soluções de tecnologia e referências sobre sistemas de gestão de estoque para adaptar ao contexto da empresa.

Propor e Justificar Soluções Tecnológicas:

Escolher a metodologia de desenvolvimento mais adequada e justificar sua aplicação no projeto.

Definir os requisitos do sistema com base em critérios de qualidade como usabilidade e desempenho.

Implementar o Sistema de Gerenciamento de Estoque Integrado:

Criar diagramas para mostrar a estrutura e o funcionamento do sistema, além da infraestrutura necessária.

Capacitar a Equipe para o Uso do Sistema:

Desenvolver scripts para o banco de dados e preparar o sistema para testes.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A fundamentação teórica é um capítulo essencial em qualquer trabalho acadêmico, pois estabelece os conceitos, teorias e metodologias que dão suporte ao desenvolvimento do projeto. Neste capítulo, serão apresentados os fundamentos que sustentam as soluções propostas para a modernização da infraestrutura tecnológica e a otimização de processos no Atacado Fazenda Malunga.

Os conteúdos aqui abordados incluem tópicos como fundamentos de redes de dados e comunicação, engenharia de software, técnicas de programação, matemática aplicada à computação, ética e legislação profissional, além de práticas de educação ambiental. A escolha desses tópicos reflete a interdisciplinaridade do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas e sua aplicação prática no contexto do projeto.

Para uma melhor compreensão, os conceitos serão organizados em subcapítulos e relacionados diretamente ao tema do trabalho. Exemplos práticos e discussões críticas serão apresentados para destacar a relevância e aplicação de cada tpico no projeto desenvolvido. Assim, busca-se não apenas contextualizar a pesquisa, mas também fornecer ao leitor uma base sólida para entender como esses conhecimentos foram utilizados na solução dos problemas identificados na empresa.



## 2.1 Fundamentos de Redes de Dados e Comunicação

Redes de comunicação são essenciais para conectar dispositivos e compartilhar informações. No planejamento de uma rede, é importante definir a topologia, ou seja, a estrutura de conexão entre os dispositivos, pois ela afeta o desempenho, a escalabilidade e os custos de manutenção. Além disso, a organização das camadas de rede e o endereçamento são fundamentais para garantir o funcionamento eficiente e seguro da rede (Kurose e Ross, 2017; Stallings, 2014).

### 2.1.1 Definição de Topologia

A topologia de rede descreve como os dispositivos estão conectados entre si. Ela pode ser física (a conexão real dos cabos) ou lógica (o caminho dos dados). Um bom planejamento da topologia melhora o desempenho e reduz o risco de falhas (Tanenbaum e Wetherall, 2011).

### 2.1.2 Principais Tipos de Topologias

**Topologia em Barramento:** Todos os dispositivos compartilham um único cabo. É simples e econômica, mas vulnerável, pois se o cabo falhar, toda a rede para (Forouzan, 2012).

**Topologia em Anel:** Os dispositivos formam um círculo, e os dados percorrem todos os dispositivos até chegar ao destino. Apesar de distribuir bem o tráfego, uma falha interrompe toda a comunicação (Stallings, 2014).

**Topologia Estrela:** Dispositivos conectados a um ponto central, como um switch ou hub. É confiável, pois uma falha em um dispositivo não afeta os outros; porém, se o ponto central falhar, a rede é comprometida (Kurose e Ross, 2017).

**Topologia em Malha:** Cada dispositivo se conecta a vários outros, criando múltiplos caminhos para os dados. É altamente confiável, mas a complexidade e o custo são altos, sendo adequada para redes que exigem alta disponibilidade (Forouzan, 2012).

**Topologia em Árvore:** Combina características das topologias em estrela e barramento, com uma estrutura hierárquica que facilita a expansão. É comum em redes grandes, mas falhas em pontos estratégicos podem afetar vários dispositivos

(Tanenbaum e Wetherall, 2011).

### 2.1.3 Vantagens e Desvantagens de Cada Topologia

**Barramento:** Simples e barata, mas se o cabo principal falhar, toda a rede cai (Stallings, 2014).

**Anel:** Boa distribuição de carga, porém uma falha interrompe toda a rede (Kurose e Ross, 2017).

**Estrela:** Fácil de gerenciar e expandir, mas depende de um ponto central (Forouzan, 2012).

**Malha:** Alta confiabilidade, ideal para redes críticas, mas com custo elevado (Tanenbaum e Wetherall, 2011).

**Árvore:** Organiza a rede por hierarquia; porém, falhas em pontos centrais podem causar problemas (Stallings, 2014).

### 2.1.4 Camadas de Rede e Endereçamento

As redes de dados são organizadas em sete camadas, conforme o modelo OSI (Open Systems Interconnection), que divide as funções de comunicação para facilitar o gerenciamento e a compatibilidade entre sistemas (ISO, 1994):

**Camada Física:** Gerencia a transmissão de dados como sinais elétricos ou ópticos através do meio físico, como cabos ou conexões sem fio (Forouzan, 2012).

**Camada de Enlace (ou Link):** Garante que os dados sejam transmitidos sem erros através do meio físico, controlando a forma como os pacotes são enviados e recebidos entre dispositivos diretamente conectados (Kurose e Ross, 2017).

**Camada de Rede:** Define o roteamento dos dados entre diferentes redes e dispositivos, sendo responsável pela atribuição de endereços IP e pela definição de rotas (Tanenbaum e Wetherall, 2011).

**Camada de Transporte:** Garante a entrega confiável dos dados entre os dispositivos de origem e destino, utilizando protocolos como TCP e UDP (Stallings, 2014).

**Camada de Sessão:** Estabelece, gerencia e encerra sessões de comunicação entre aplicativos (ISO, 1994).

**Camada de Apresentação:** Formata os dados para que sejam apresentados de forma correta, cuidando de aspectos como criptografia e compressão (Forouzan, 2012).

**Camada de Aplicação:** Interage diretamente com o usuário final, permitindo o uso de aplicativos de rede, como navegadores e e-mails (Kurose e Ross, 2017).

O endereçamento na rede é realizado por meio do endereço IP, que identifica cada dispositivo conectado, e do endereço MAC, que identifica o hardware de cada dispositivo. Esse sistema de endereçamento permite que os dados sejam enviados ao destino correto, organizando a comunicação entre dispositivos (Stallings, 2014).

## **endereço IP**

O endereço IP (Internet Protocol) é um identificador numérico exclusivo atribuído a cada dispositivo conectado a uma rede, seja ela local ou global, como a internet. Ele é essencial para a comunicação entre dispositivos, permitindo que dados sejam enviados e recebidos de forma precisa. Os endereços IP podem ser classificados em duas versões principais: IPv4, que utiliza 32 bits e é representado por quatro números separados por pontos (por exemplo, 192.168.0.1), e IPv6, que utiliza 128 bits para suportar um maior número de dispositivos. Além disso, o IP é dividido em dois componentes: o endereço de rede, que identifica a rede à qual o dispositivo pertence, e o endereço do host, que identifica o dispositivo específico dentro dessa rede. Esse sistema de endereçamento é complementado pelo uso de máscaras de sub-rede, que definem o limite entre a parte de rede e a parte do host no endereço IP, garantindo uma organização eficiente da comunicação entre dispositivos (Kurose & Ross, 2017).

## 2.2 Engenharia de Software I

A engenharia de software é o processo que organiza e estrutura a criação de sistemas, garantindo que eles atendam às necessidades dos usuários e do negócio. Uma das etapas mais importantes nesse caminho é o levantamento de requisitos, onde se define o que o sistema precisa fazer e como ele deve funcionar. Essa fase é essencial para evitar problemas futuros e garantir que o sistema entregue o que se espera dele (Pressman, 2014).

No desenvolvimento de software, metodologias ágeis são amplamente utilizadas para permitir que os sistemas evoluam conforme as necessidades dos usuários mudam, proporcionando flexibilidade e adaptação contínua. Entre as metodologias ágeis mais conhecidas, destacam-se Lean Development, Extreme Programming (XP), Kanban e Scrum. Cada uma dessas metodologias possui práticas específicas que auxiliam na organização e na eficiência dos processos de desenvolvimento (Beck et al., 2001; Schwaber e Sutherland, 2017).

### Lean Development

O Lean Development é uma metodologia ágil inspirada nos princípios da manufatura enxuta, com foco em eliminar desperdícios e entregar valor rapidamente. No contexto do desenvolvimento de software, Lean ajuda a priorizar funcionalidades de alto impacto, reduzir tarefas desnecessárias e melhorar a eficiência da equipe. Seu objetivo é entregar um produto que satisfaça as necessidades dos usuários com o menor consumo de recursos possível (Poppendieck e Poppendieck, 2003).

### Extreme Programming (XP)

Extreme Programming (XP) é uma metodologia ágil que enfatiza a qualidade do software e a capacidade de adaptação rápida às mudanças nos requisitos. Algumas de suas práticas incluem:

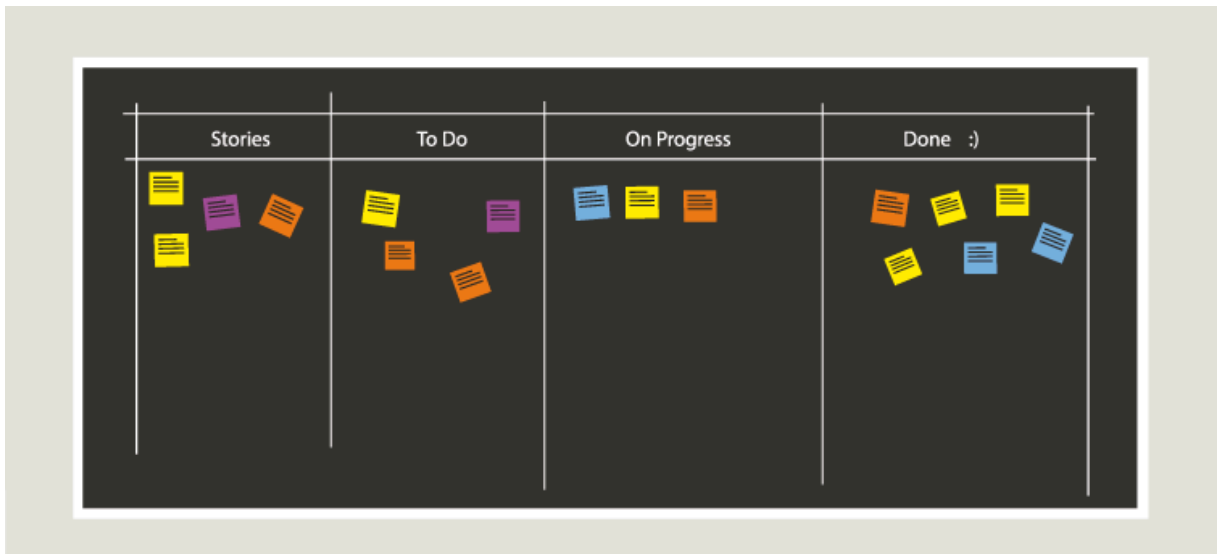
**Programação em Par (Pair Programming):** Dois desenvolvedores trabalham juntos no mesmo código, o que ajuda a detectar erros mais cedo e promove a colaboração.

**Refatoração Contínua:** Melhorias no código são realizadas continuamente,

mantendo-o limpo e fácil de adaptar.

**Feedback Contínuo do Cliente:** O cliente participa ativamente, fornecendo feedback constante para que o sistema evolua de acordo com as expectativas (Beck, 2005).

## Kanban



O Kanban é uma metodologia ágil que foca na visualização do fluxo de trabalho e no controle de tarefas de maneira flexível. As tarefas são organizadas em um quadro visual, com colunas como "A Fazer", "Em Progresso" e "Concluído", facilitando a priorização e permitindo que a equipe acompanhe o andamento do trabalho em tempo real. É ideal para ambientes onde as demandas podem mudar rapidamente, pois permite ajustar as tarefas conforme necessário sem interrupções no fluxo de trabalho (Anderson, 2010).

## Scrum

Scrum é uma metodologia ágil que organiza o trabalho em sprints, que são ciclos de trabalho curtos e definidos (geralmente de 1 a 4 semanas). No Scrum, a equipe se compromete a concluir um conjunto de tarefas específicas dentro de cada sprint. Essa metodologia utiliza papéis definidos:

**Product Owner:** Representa o cliente, definindo e priorizando as funcionalidades.

**Scrum Master:** Facilita o processo e ajuda a remover obstáculos para a

equipe.

**Equipe de Desenvolvimento:** Executa as tarefas planejadas para cada sprint (Schwaber e Sutherland, 2017).

As metodologias ágeis permitem que o desenvolvimento de software seja organizado de forma eficiente e adaptável, garantindo entregas incrementais e ajustando o projeto conforme necessário para atender às necessidades reais dos usuários (Beck et al., 2001; Pressman, 2014).

## **PMBOK**

O PMBOK (Project Management Body of Knowledge) é um guia desenvolvido pelo Project Management Institute (PMI) que reúne um conjunto de melhores práticas e diretrizes para a gestão de projetos. Ele serve como um framework para organizar e gerenciar projetos de forma eficiente, abrangendo todas as etapas do ciclo de vida de um projeto.

O guia é amplamente utilizado em diversos setores e fornece uma base sólida para a aplicação de técnicas e ferramentas que auxiliam no planejamento, execução, monitoramento e encerramento de projetos. Ele também é conhecido por estruturar as práticas de gestão em áreas específicas, como escopo, tempo, custo, qualidade e comunicação, garantindo que os projetos sejam conduzidos de maneira integrada e alinhada aos objetivos organizacionais.

A principal contribuição do PMBOK é padronizar a linguagem e os processos de gestão de projetos, promovendo consistência e clareza no gerenciamento, independentemente da complexidade ou do tipo de projeto.

### **2.2.1 Engenharia de Requisitos**

A engenharia de requisitos é o processo de definição das funcionalidades e características que o sistema deve ter para atender às necessidades dos usuários. Ela inclui a identificação e documentação dos requisitos, que podem ser divididos em dois tipos (Pressman, 2014; Sommerville, 2011).

**Requisitos Funcionais:** São as funcionalidades práticas do sistema, aquilo que ele deve fazer. Exemplo: um sistema de gestão de hortifruti deve permitir o cadastro de novos produtos no estoque e a atualização das quantidades (Sommerville, 2011).

**Requisitos Não Funcionais:** Descrevem como o sistema deve se comportar em termos de desempenho, segurança e facilidade de uso. Exemplo: o sistema deve responder rapidamente às consultas de estoque, mesmo em horários de alta demanda (Pressman, 2014).

**Regras de Negócio:** As regras de negócio são diretrizes internas que o sistema precisa seguir de acordo com as práticas da empresa. Exemplo: o sistema deve emitir um alerta quando o estoque de um produto atingir o nível mínimo (Cohn, 2004).

### **Técnicas de Levantamento de Requisitos**

Para coletar as informações necessárias, são utilizadas técnicas como:

**Entrevistas com stakeholders** para entender suas necessidades.

**Questionários** para obter uma visão ampla dos usuários.

**Etnografia**, que observa o trabalho diário dos usuários.

**Brainstorming** para gerar ideias com a equipe de desenvolvimento (Pressman, 2014; Sommerville, 2011).

## **2.3 Linguagem e Técnicas de Programação**

No desenvolvimento de software, é essencial definir o tipo de plataforma onde o sistema será implementado (Web, Mobile ou Desktop) e a estrutura de desenvolvimento mais adequada. A escolha da estrutura ou modelo de desenvolvimento afeta diretamente o planejamento e a forma como o software será implementado, testado e mantido. Modelos como Cascata, Espiral e Prototipação

têm características específicas que se ajustam a diferentes projetos, públicos-alvo e requisitos do sistema.

### 2.3.1 Estruturas de Desenvolvimento

#### **Modelo Cascata**

O modelo Cascata é uma abordagem sequencial, onde cada fase do desenvolvimento é concluída antes de se iniciar a próxima. Este modelo é amplamente utilizado em projetos onde os requisitos são bem definidos desde o início, e há pouca expectativa de mudanças durante o processo. Ele é ideal para projetos de sistemas Desktop, que exigem maior robustez e controle detalhado de cada etapa de desenvolvimento (Pressman, 2014). A desvantagem do modelo Cascata é que ele não permite revisões ou alterações nos requisitos uma vez que o desenvolvimento está em andamento.

#### **Modelo Espiral**

O modelo Espiral combina elementos do modelo Cascata e da Prototipação, enfatizando o desenvolvimento incremental e a avaliação contínua dos riscos. Esse modelo é ideal para sistemas complexos, onde os requisitos podem mudar e precisam de refinamento contínuo, como em alguns sistemas Desktop e projetos críticos que exigem alta confiabilidade. No modelo Espiral, o desenvolvimento ocorre em ciclos repetitivos que permitem a criação de versões intermediárias, possibilitando o feedback e ajustes constantes (Boehm, 1988).

#### **Modelo de Prototipação**

A Prototipação é uma abordagem de desenvolvimento centrada no usuário, onde uma versão inicial do sistema é criada rapidamente para receber feedback, permitindo ajustes antes da implementação completa. Este modelo é amplamente utilizado em sistemas Web e Mobile, pois oferece flexibilidade e adaptação às necessidades do usuário, além de reduzir o risco de não atender às expectativas iniciais. A Prototipação é eficaz em projetos onde os requisitos são pouco definidos ou podem evoluir conforme o sistema é testado (Sommerville, 2011).

#### **Sistemas Web, Mobile e Desktop**

Além da escolha do modelo de desenvolvimento, é importante considerar a plataforma na qual o sistema será implementado:



**Sistemas Web:** Acessíveis pela internet, sem necessidade de instalação, os sistemas web são ideais para sistemas que exigem fácil distribuição e atualização. Eles dependem de conexão à internet e são portáteis, podendo ser acessados em qualquer dispositivo com navegador (Kurose e Ross, 2017).

**Sistemas Mobile:** Desenvolvidos para dispositivos móveis, como smartphones e tablets, esses sistemas oferecem experiência personalizada e podem funcionar offline. No entanto, exigem desenvolvimento para diferentes sistemas operacionais, como Android e iOS (Pressman, 2014).

**Sistemas Desktop:** Instalados diretamente no computador, os sistemas desktop são independentes da internet e recomendados para aplicações que exigem alta performance e processamento. As atualizações são feitas manualmente, mas oferecem maior robustez em locais com conexão limitada (Sommerville, 2011).

Cada modelo de desenvolvimento e tipo de sistema apresenta vantagens e limitações, e a escolha correta depende das necessidades do usuário, do ambiente de uso e das especificidades do projeto.

## 2.4 Matemática para Computação

A matemática é uma parte essencial da computação, usada para organizar, analisar e interpretar dados. No contexto da programação e da ciência de dados, gráficos e tabelas são ferramentas fundamentais para representar informações de forma visual e clara. Elas permitem que grandes quantidades de dados sejam apresentadas de uma maneira mais compreensível, facilitando a identificação de padrões e tendências (Wegman, 1990; Tufte, 2001).

### 2.4.1 Conceito de Gráficos e Tabelas

**Gráficos:** São representações visuais de dados que mostram a relação entre

variáveis. Eles são usados para facilitar a análise de informações, permitindo que padrões sejam vistos rapidamente. Existem diversos tipos de gráficos, como gráficos de linha, barras e pizza, cada um apropriado para diferentes tipos de dados e necessidades de visualização (Few, 2004).

**Tabelas:** Organizam dados em linhas e colunas, permitindo uma apresentação mais estruturada e precisa. Elas são usadas para mostrar informações detalhadas de forma organizada, sendo especialmente úteis quando se deseja comparar valores exatos de diferentes categorias ou variáveis (Tufte, 2001).

## 2.5 Ética e Legislação Profissional

A ética é fundamental para o bom funcionamento de qualquer empresa. Ela define como os funcionários e a empresa devem agir em diferentes situações, sempre buscando fazer o que é certo. Além disso, a legislação profissional garante que todas as atividades estejam dentro das normas e regras estabelecidas (Ferrell, Fraedrich, & Ferrell, 2017).

### Missão da Empresa

A missão da empresa é a razão pela qual a organização existe. Ela descreve o que a empresa faz e o impacto que quer causar no mercado ou na sociedade (Drucker, 1974).

**Propósito Organizacional:** Esse propósito vai além do lucro; ele define o papel da empresa na sociedade e seu impacto positivo.

**Valores Corporativos:** São os princípios que orientam as decisões da empresa, como integridade, respeito e transparência (Ferrell et al., 2017).

### Manual de Conduta

O manual de conduta é um guia para o comportamento dos funcionários. Ele define como todos devem agir no ambiente de trabalho, nas relações com colegas, clientes e parceiros.

**Comportamento Ético:** Refere-se a agir de forma justa, honesta e responsável no dia a dia.

**Relações Interpessoais:** Destaca a importância de manter uma comunicação clara e respeitosa, promovendo o trabalho em equipe.

**Conflitos de Interesse:** Ensina como reconhecer e evitar situações em que os interesses pessoais possam comprometer a imparcialidade nas decisões (Trevino & Nelson, 2016).

**Uso de Recursos da Empresa:** Estabelece regras para o uso adequado de internet, telefone e outros recursos corporativos.

**Sigilo e Privacidade:** Reforça a necessidade de proteger informações confidenciais e dados sensíveis (Ferrell et al., 2017).

### **Importância da Ética nos Negócios**

Manter uma postura ética ajuda a empresa a construir uma boa reputação e alcançar o sucesso a longo prazo.

**Responsabilidade Social:** É o reconhecimento de que a empresa deve agir de forma responsável com a comunidade e o meio ambiente (Carroll, 1991).

**Criação de Diretrizes Éticas:** Estabelecer políticas claras que promovam respeito e integridade no ambiente de trabalho (Trevino & Nelson, 2016).

## **2.6 Educação Ambiental**

O conceito de sustentabilidade tem ganhado cada vez mais importância nas práticas empresariais, e a área de tecnologia não é exceção. A TI Verde busca aliar tecnologia e sustentabilidade, reduzindo o consumo de recursos naturais e minimizando o impacto ambiental das operações tecnológicas. A adoção de práticas ecológicas é essencial para preservar o meio ambiente, ao mesmo tempo em que pode trazer benefícios econômicos para as empresas (Murugesan, 2008; Molla et al., 2014).

### **Conceito de TI Verde**

A TI Verde refere-se ao conjunto de práticas que buscam reduzir o impacto ambiental associado ao uso de tecnologias da informação. O objetivo é encontrar maneiras de consumir menos energia, reduzir resíduos eletrônicos e fazer o uso

eficiente dos recursos, minimizando o impacto no meio ambiente. Essas práticas envolvem desde o design dos produtos tecnológicos até a forma como eles são utilizados, mantidos e descartados (Murugesan, 2008).

## **Práticas de TI Verde**

**Eficiência Energética:** Uma das principais maneiras de adotar a TI Verde é garantir que os equipamentos usados sejam energeticamente eficientes. Certificações como Energy Star indicam que os dispositivos consomem menos energia, ajudando a reduzir o impacto ambiental. Além disso, práticas como o gerenciamento eficiente de energia em data centers podem fazer uma grande diferença, já que esses ambientes costumam ser grandes consumidores de eletricidade (Ruth, 2009).

**Virtualização:** A virtualização permite que várias máquinas virtuais rodem em um único servidor físico, reduzindo a necessidade de hardware adicional. Isso não só economiza energia, mas também diminui a produção de resíduos eletrônicos, já que menos equipamentos são necessários (Lamb, 2012).

**Cloud Computing:** A computação em nuvem é outra ferramenta importante na TI Verde, pois permite que as empresas usem menos infraestrutura local. Com os dados e sistemas sendo hospedados em servidores compartilhados na nuvem, há uma redução significativa no consumo de energia e na necessidade de manutenção de grandes data centers próprios (Molla et al., 2014).

## **Gestão Sustentável de Equipamentos**

**Ciclo de Vida dos Equipamentos:** Manter os equipamentos em uso pelo maior tempo possível é uma prática essencial para a sustentabilidade. Isso pode ser feito através de manutenção preventiva, upgrades e até mesmo a reutilização de equipamentos que ainda estão em bom estado. Prolongar a vida útil dos dispositivos evita a geração de resíduos desnecessários (Murugesan, 2008).

**Descarte Responsável:** Quando os equipamentos se tornam obsoletos, o descarte responsável é crucial. É importante garantir que os resíduos

eletrônicos sejam reciclados de maneira segura, com o apoio de empresas especializadas que sabem como tratar esse tipo de material. Isso evita que componentes tóxicos acabem em aterros, prejudicando o meio ambiente (Lamb, 2012).

### **Benefícios da TI Verde**

**Redução de Custos:** Além de ajudar o meio ambiente, as práticas de TI Verde podem gerar uma economia significativa para as empresas. A redução no consumo de energia e a otimização dos recursos tecnológicos resultam em menores custos operacionais, permitindo que a empresa invista esses recursos em outras áreas (Molla et al., 2014).

**Reputação Corporativa:** Adotar práticas sustentáveis também traz benefícios em termos de imagem. Empresas que investem em sustentabilidade são vistas de maneira positiva pelo mercado, clientes e parceiros, o que pode aumentar a confiança e gerar vantagens competitivas (Ruth, 2009).

### 3 DESENVOLVIMENTO

O sistema será desenvolvido com base nas capacidades tecnológicas e no ambiente operacional da unidade de recebimento e distribuição de produtos do Hortifruti Malunga, localizada no CEASA, Brasília. Esta unidade desempenha um papel essencial no controle de entrada e saída de mercadorias, garantindo que os produtos sejam distribuídos para as demais lojas da rede de forma eficiente.

#### Infraestrutura de Hardware Utilizada

A unidade utiliza o seguinte hardware para suas operações diárias, que será levado em consideração no desenvolvimento do sistema:

**Estações de Trabalho:** Os computadores são equipados com processadores de médio desempenho (Intel Core i5 ou equivalente), 8 GB de memória RAM e armazenamento de 500 GB em discos rígidos. Essas estações são utilizadas para gerenciar o estoque, realizar o registro de produtos e processar informações de vendas e compras.

**Impressoras:** A unidade conta com impressoras multifuncionais de médio porte, que são utilizadas para a impressão de notas fiscais, etiquetas e relatórios operacionais. Essas impressoras são conectadas diretamente às estações de trabalho.

**Servidor Local:** A unidade possui um servidor com 1 TB de armazenamento dedicado, utilizado para o armazenamento temporário de dados, backups locais e suporte às estações de trabalho. No entanto, a maior parte do armazenamento e processamento de dados será migrada para a nuvem com a nova implementação, reduzindo a dependência da infraestrutura local.

**Roteadores e Switches:** O sistema de rede interna utiliza roteadores e switches de médio porte para conectar as estações de trabalho ao servidor e garantir acesso à internet. Esses equipamentos oferecem suporte a uma rede local robusta, mas eficiente, permitindo que os dados circulem de forma rápida e segura entre os dispositivos.

## Ambiente Operacional

O **CEASA** (Centrais de Abastecimento) de Brasília, onde a unidade está localizada, atua como um centro logístico que recebe e distribui frutas, verduras e outros produtos frescos para várias lojas da rede. A agilidade e precisão no controle de estoque são fundamentais para o sucesso das operações, uma vez que se trata de mercadorias perecíveis.

### 3.1 Levantamento de Requisitos

O levantamento de requisitos é uma etapa crucial para garantir que o sistema atenda às necessidades do Hortifruti Malunga de maneira simples e eficaz. A seguir, estão descritos os requisitos funcionais e não funcionais essenciais para o funcionamento do sistema.

#### Requisitos Funcionais

Os **requisitos funcionais** definem as principais funcionalidades do sistema, de forma a atender às necessidades específicas do Hortifruti Malunga:

Manter clientes: Função que permite registrar novos clientes, atualizar dados e manter um histórico de interações.

Controle de validade de produtos: Emissão de alertas automáticos para produtos que estão próximos ao vencimento, facilitando a gestão do estoque e permitindo doações de produtos com data próxima ao vencimento.

Controle de estoque básico: Função para gerenciar o registro de entradas e saídas de produtos no estoque, aplicando regras de negócio para a baixa de estoque, seja por vendas, doações ou vencimento.

Doação de alimentos: Funcionalidade específica para registrar e acompanhar doações de produtos que estão próximos ao vencimento.

#### Requisitos Não Funcionais

Os **requisitos não funcionais** garantem que o sistema tenha um desempenho adequado, seja seguro e fácil de usar:

**Desempenho:** O sistema deve ser rápido, com um tempo de resposta inferior a 2 segundos para consultas de estoque e registro de clientes.

**Usabilidade:** A interface deve ser simples e intuitiva, facilitando o uso por parte dos funcionários do Hortifruti Malunga.

**Segurança:** Todos os dados sensíveis de clientes e do Hortifruti Malunga devem ser protegidos com criptografia, garantindo a privacidade e a integridade das informações.

### 3.2 Diagrama da Rede

O diagrama da rede para o Hortifruti Malunga representa a infraestrutura de TI projetada para garantir o acesso eficiente ao sistema de controle e gestão. Com uma topologia em estrela, todos os dispositivos são conectados a um switch central, que gerencia o tráfego e distribui os dados para os dispositivos na rede. Essa topologia reduz a quantidade de cabos necessários e facilita a manutenção, já que, se algum dispositivo falhar, ele pode ser desconectado sem comprometer toda a rede.

figura 1 Fluxograma: componentes e caminho dos dados

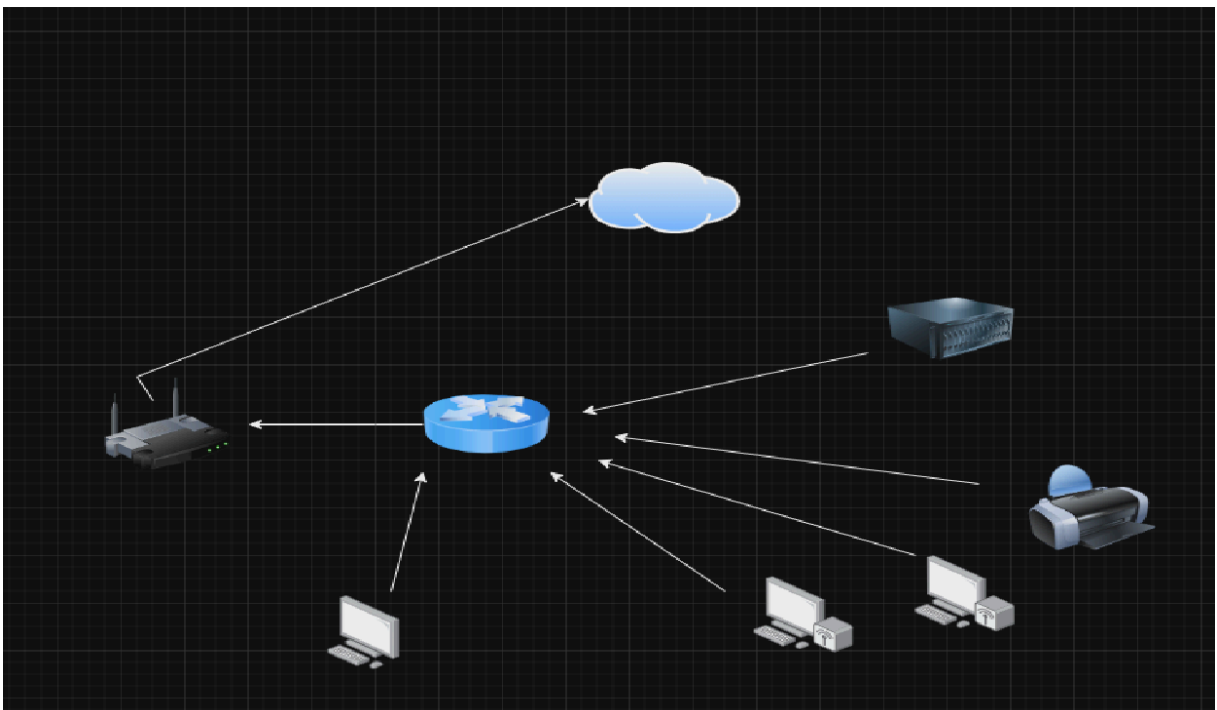


figura 1 fonte: próprio autor (2024)



### 3.2.1 Componentes da Rede

1. **Estações de Trabalho:** Computadores para controle de estoque e registro de vendas, conectados ao switch central.
2. **Servidor Central:** Armazena e processa dados de produtos, clientes e fornecedores, gerenciando o sistema ERP da empresa.
3. **Impressoras:** Conectadas ao switch para emissão de notas fiscais e documentos de controle interno.
4. **Roteador:** Interconecta a rede local (LAN) com a internet e facilita o backup em nuvem e outras funções baseadas em web.
5. **Switch:** Ponto central da topologia, ao qual todos os dispositivos estão conectados, gerenciando o fluxo de dados internamente.

### 3.2.2 Endereçamento de Rede

Foi elaborada uma tabela para facilitar a visualização dos endereços atribuídos.

Dispositivo	Função	Endereço IP	Máscara de Sub-rede	Gateway
Roteador	Gateway para Internet	192.168.1.1	255.255.255.0	-
Servidor Central	ERP e Base de Dados	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
Estação de Trabalho 1	Controle de Estoque	192.168.1.20	255.255.255.0	192.168.1.1
Estação de Trabalho 2	Registro de Vendas	192.168.1.21	255.255.255.0	192.168.1.1
Impressora 1	Notas Fiscais	192.168.1.30	255.255.255.0	192.168.1.1
Impressora 2	Controle Interno	192.168.1.31	255.255.255.0	192.168.1.1
Switch (Gerenciado)	Central de Conexões	192.168.1.40	255.255.255.0	192.168.1.1

tabela 1: Distribuição dos endereços utilizados, fonte: próprio autor (2024)

Para simular o fluxo de dados, definiremos endereços IP e máscaras de rede para os dispositivos da rede local, criando um exemplo de rede com sub-redes simples.

#### 1. Configuração de Rede Principal

Endereço de Rede: 192.168.1.0

Máscara de Sub-rede: 255.255.255.0 (/24)

Intervalo de IPs Disponíveis: 192.168.1.1 a 192.168.1.254

Gateway (Roteador): 192.168.1.1

## 2. Endereçamento dos Dispositivos

Servidor Central: 192.168.1.10

Estação de Trabalho 1 (Controle de Estoque): 192.168.1.20

Estação de Trabalho 2 (Registro de Vendas): 192.168.1.21

Impressora 1 (Notas Fiscais): 192.168.1.30

Impressora 2 (Controle Interno): 192.168.1.31

Switch: Switches normalmente não têm endereços IP, mas se gerenciado, pode ter: 192.168.1.40

Backup em Nuvem (Serviço Externo): Este é acessado externamente pelo roteador, sem necessidade de endereço IP na LAN local.

## 3. Sub-rede para Conexões Administrativas (Opcional)

Se precisar de uma sub-rede para controle administrativo ou backups, por exemplo:

Endereço de Sub-rede: 192.168.2.0

Máscara de Sub-rede: 255.255.255.0 (/24)

Gateway: 192.168.2.1

Servidor de Backup: 192.168.2.10

### 3.3 Implementação de Soluções Tecnológicas

A implementação tecnológica no Hortifruti Malunga será baseada em uma plataforma web, priorizando soluções que aumentem a eficiência do negócio e garantam a segurança dos dados. O objetivo é proporcionar um sistema flexível, com possibilidade de expansão futura, e que facilite o gerenciamento de estoque e clientes, ao mesmo tempo em que adota práticas sustentáveis.

#### Soluções Implementadas

Sistema Web:

A escolha de um sistema web oferece várias vantagens, especialmente para uma empresa como a Hortifruti Malunga. Aqui estão alguns dos principais motivos:

**Acesso Remoto:** Com um sistema web, a equipe pode acessar as informações de estoque e dados importantes de qualquer dispositivo conectado à internet, como computadores, tablets ou até mesmo celulares. Isso é muito útil para acompanhar o negócio em tempo real, mesmo fora da unidade.

**Atualizações Centralizadas:** Sistemas web facilitam a implementação de atualizações e novas funcionalidades, já que tudo é controlado a partir de um servidor central. Qualquer ajuste feito no sistema fica imediatamente disponível para todos os usuários, sem a necessidade de instalar ou atualizar o sistema em cada dispositivo.

**Escalabilidade e Integração:** Um sistema web é mais fácil de expandir e integrar com outras ferramentas, como sistemas de pagamento ou de relacionamento com o cliente (CRM). Isso possibilita uma futura expansão com funcionalidades adicionais.

**Redução de custos com Infraestrutura Local:** Como o processamento e armazenamento de dados ocorrem em servidores, a Malunga não precisa investir tanto em infraestrutura local. Isso reduz custos com equipamentos e manutenção.

E se a loja ficar sem internet?

Em caso de falta de internet, o sistema ficaria temporariamente inacessível, o que é uma limitação dos sistemas web. Para minimizar esse problema, algumas estratégias podem ser adotadas:

**Plano de Contingência de Conexão:** A loja pode considerar uma conexão de backup (como uma segunda linha de internet de um provedor diferente ou um modem 4G) para casos de interrupção na conexão principal.

**Funcionalidade Offline:** Dependendo da necessidade, o sistema pode incluir uma opção de operação offline em áreas críticas, que permite registrar vendas e operações básicas localmente. Quando a internet voltar, essas operações são sincronizadas com o servidor.

A escolha de um sistema web reflete o equilíbrio entre flexibilidade e praticidade para atender às demandas de uma operação em expansão, mas também precisa de

uma estratégia para garantir que a loja continue operando em caso de falha de conexão.

#### Armazenamento em Nuvem:

Todos os dados serão armazenados em um servidor seguro na nuvem, o que oferece segurança, fácil acesso e escalabilidade para futuras expansões. Essa abordagem minimiza a necessidade de infraestrutura local, reduzindo os custos de manutenção e garantindo que as informações estejam sempre acessíveis e protegidas contra falhas locais.

#### Controle de Validade de Produtos:

O sistema emitirá alertas automáticos para produtos que estão próximos ao vencimento. A cada atualização de estoque, o sistema verifica as datas de validade, ajudando a evitar desperdícios e a gerenciar o inventário com precisão.

#### Backup Automático na Nuvem:

Um sistema de backup automático dos dados será configurado para garantir a segurança e a integridade das informações críticas, como o estoque e dados de clientes. Em caso de falhas ou desastres, o backup permitirá uma recuperação rápida, minimizando qualquer impacto negativo nas operações.

#### **Arquitetura Modular para Expansões Futuras:**

O sistema será desenvolvido com uma arquitetura modular, o que significa que cada funcionalidade será implementada em blocos independentes. Esse modelo permite a futura adição de novos módulos, como o gerenciamento de entregas, sem a necessidade de grandes reformulações.

No caso de futuras integrações, como o sistema de entregas, um módulo separado poderá ser implementado para gerenciar o status e o histórico de pedidos. Com isso, o sistema poderá acompanhar as entregas de forma integrada ao inventário e ao cadastro de clientes, expandindo suas funcionalidades conforme o crescimento das operações da Malunga.

### **3.4 Modelo de Prototipagem**

Para o desenvolvimento do sistema, será utilizado o **modelo de prototipagem**, uma metodologia que permite a criação de protótipos funcionais durante as fases iniciais do projeto. Esse modelo é particularmente útil para garantir que o sistema atenda às expectativas do Hortifruti Malunga, pois permite que os usuários testem versões preliminares do sistema e forneçam feedback antes da implementação final. Dessa forma, ajustes e melhorias podem ser feitos de forma rápida e eficaz, resultando em um produto final que reflete as necessidades reais do negócio.

### **3.5 Regras de Negócio para o Controle de Estoque**

Para o sistema atender adequadamente às operações do Hortifruti Malunga, é necessário definir regras de negócio claras para o controle de estoque. Essas regras garantem que o sistema mantenha o estoque atualizado e permita o acompanhamento das movimentações de produtos, seja por venda, doação ou vencimento. Para organizar essas movimentações de forma eficiente, será utilizada uma estrutura de matriz que armazena cada tipo de baixa como uma entrada, facilitando o gerenciamento e a consulta de dados.

#### **Estrutura da Matriz para Controle de Estoque**

A matriz de controle de estoque será organizada de modo que cada linha represente uma movimentação específica de baixa, com colunas que armazenam informações detalhadas sobre o tipo de transação. Abaixo estão os campos previstos para essa matriz:

Tipo de Baixa: Classifica a movimentação como venda, doação ou vencimento.

Quantidade: Quantidade retirada do estoque na transação.

Data: Data em que a movimentação ocorreu.

Motivo: Razão ou detalhe da transação, como o número do pedido para vendas, o nome da ONG para doações ou "data de validade" para produtos vencidos.

Essa matriz permite uma estrutura clara e organizada das movimentações, como demonstrado no exemplo abaixo:

Tipo de Baixa	Produto	Quantidade	Data	Motivo
Venda	Maçã	10	2024-11-01	Pedido #101
Doação	Banana	20	2024-11-01	Doação para ONG X
Vencimento	Alface	15	2024-11-02	Data de validade

tabela 2: modelo de baixa em estoque, fonte: próprio autor (2024)

### Regras de Negócio para Movimentações de Estoque

Abaixo estão as principais regras de negócio aplicadas ao controle de estoque, com a matriz servindo como base para a organização das transações:

#### Registro de Entrada e Saída de Produtos:

Cada vez que um novo lote de produtos é recebido, o sistema registra a entrada no estoque com detalhes como nome do produto, quantidade, data de validade e fornecedor.

As saídas de produtos são registradas na matriz no momento de venda, doação ou quando chegam à data de vencimento.

#### Baixa de Estoque por Venda:

Ao registrar uma venda, o sistema automaticamente realiza a baixa dos produtos vendidos no estoque, preenchendo uma nova linha na matriz com os dados da transação.

Essa operação reduz a quantidade disponível e mantém o histórico de vendas para fins de controle e auditoria.

#### Baixa de Estoque por Doação:

Produtos próximos ao vencimento podem ser destinados para doação. Ao registrar uma doação, o sistema faz a baixa dos produtos doados na matriz, incluindo informações como a quantidade doada e a entidade receptora, para facilitar o rastreamento.

#### Baixa de Estoque por Vencimento:

Quando um produto atinge a data de validade, o sistema realiza uma baixa automática no estoque. Essa movimentação é registrada na matriz, marcando o produto como "vencido" e incluindo o motivo como "data de validade".

#### Alerta de Produtos Próximos ao Vencimento:

O sistema emite um alerta para os produtos que estão próximos à data de validade, permitindo que os responsáveis façam as ações necessárias, como promoção de venda rápida ou doação. Essas movimentações, quando realizadas, também são registradas na matriz.

#### Histórico de Movimentações:

A matriz permite que todas as movimentações de estoque (entrada, saída por venda, doação, vencimento) sejam registradas e consultadas em um histórico detalhado, facilitando a análise e o acompanhamento das transações.

Essa estrutura de matriz proporciona uma visão organizada e acessível do estoque, permitindo que o sistema do Hortifruti Malunga mantenha um registro claro e preciso

de todas as movimentações. A matriz servirá como uma base centralizada para o controle de estoque, facilitando futuras expansões e integrações de funcionalidades.

### 3.6 Etapas de Implementação

As **etapas de implementação** do sistema para o Hortifruti Malunga seguirão as práticas recomendadas pelo PMBOK e pelo Kanban, garantindo que o processo seja gerenciado de forma eficiente e ágil. Abaixo estão as principais etapas do desenvolvimento e implementação do sistema.

#### 3.6.1 Etapa 1: Coleta e Refinamento de Requisitos

A primeira fase envolve a coleta de requisitos com os stakeholders (gerente e funcionários do Hortifruti Malunga). O feedback contínuo será vital, pois o modelo prototipado exige a validação frequente das funcionalidades desenvolvidas.

#### 3.6.2 Etapa 2: Desenvolvimento dos Protótipos

Com o Kanban sendo usado para organizar as tarefas, os primeiros protótipos do sistema serão desenvolvidos e apresentados aos usuários. Isso inclui o cadastro de produtos, controle de validade e funcionalidades básicas de estoque.

**Kanban:** O quadro Kanban será atualizado constantemente para refletir o progresso das tarefas. Exemplo: "Cadastrar Produtos" passa de "A Fazer" para "Em Progresso", e após testes iniciais, move-se para "Concluído".

**Prototipagem:** Os usuários testam os protótipos, e o feedback será aplicado imediatamente nas próximas versões, permitindo ajustes rápidos.

#### 3.6.3 Etapa 3: Validação e Testes

Depois de coletar feedback e fazer ajustes nos protótipos, o sistema passa por uma fase de testes mais robusta. Nessa etapa, o objetivo é garantir que o sistema funcione conforme os requisitos definidos, sem falhas.

#### 3.6.4 Etapa 4: Implementação Final e Treinamento



Após a conclusão dos testes e validação pelos usuários, o sistema final será implementado. Nessa fase, o treinamento dos funcionários será realizado para garantir que todos estejam familiarizados com a utilização do sistema.

### 3.6.5 Etapa 5: Monitoramento e Manutenção

O sistema será monitorado continuamente para garantir que funcione conforme o esperado. Além disso, futuras expansões ou ajustes podem ser feitos conforme novas necessidades do Hortifruti Malunga surgirem.

Tarefa	A Fazer	Em Progresso	Em Revisão	Concluído
Levantamento de Requisitos	✓			
Design da Interface		✓		
Configuração do Servidor			✓	
Desenvolvimento do Backend	✓			
Desenvolvimento do Frontend			✓	
Testes de Funcionalidade				
Documentação do Sistema	✓			
Treinamento da Equipe				

tabela 3: modelo de quadro kanban para implementação do projeto, fonte: próprio autor (2024)

## 3.7 Backlog do Projeto

### Linguagens e Técnica de Programação

Implementar o sistema de gestão de estoque utilizando uma linguagem adequada.

Desenvolver as funcionalidades principais (ex: controle de estoque, cadastro de clientes).

definir a estrutura mais adequada para o desenvolvimento do código.

### Fundamentos de Redes de Dados

Definir a topologia de rede mais adequada para a unidade do Ceasa DF.

Garantir o acesso seguro e estável ao sistema web.

### Engenharia de Software

Realizar o levantamento de requisitos funcionais e não funcionais.

Estruturar o sistema utilizando o Kanban para organização das tarefas.

Criar diagramas de classes, sequência e implantação do sistema.

### **Metodologia Científica**

Estruturar a pesquisa sobre soluções de TI aplicáveis ao setor de hortifruti.

Analisar e registrar os resultados do levantamento de necessidades da Malunga.

### **Matemática para a Computação**

Aplicar cálculos básicos para controle de estoque e movimentação de produtos.

Implementar algoritmos para análise de métricas de desempenho do sistema.

Utilizar gráficos para exibir relatórios gerenciais (ex: volume de vendas, estoque).

### **Ética e Legislação**

Garantir a conformidade do sistema com a LGPD para proteção dos dados.

Criar diretrizes de uso ético do sistema, como controle de acesso e privacidade.

Incluir o descarte responsável de equipamentos obsoletos e registro de doações.

### **Educação Ambiental**

Desenvolver uma funcionalidade para controle de desperdício e doações de alimentos.

Propor soluções de TI sustentável, como uso de armazenamento em nuvem para reduzir o consumo de recursos locais.

Funcionalidades Futuras

## **4 CONCLUSÃO**

O desenvolvimento do sistema para o Hortifruti Malunga foi planejado com foco em simplicidade, eficiência e escalabilidade. A implementação de um modelo modular e a utilização de práticas sustentáveis de TI permitem que o sistema se adapte facilmente a futuras expansões, como a gestão de entregas, atendendo às necessidades da empresa sem grandes reformulações.

A abordagem escolhida, com o uso do modelo de prototipagem, possibilitou ajustes contínuos ao longo do desenvolvimento, garantindo que o sistema final refletisse as reais necessidades operacionais do Hortifruti Malunga. Desde o controle de estoque até o gerenciamento de validade de produtos e o suporte para doações, o sistema foi desenvolvido para oferecer uma experiência de uso intuitiva e segura para os funcionários.

Com a finalização do desenvolvimento, o sistema estará pronto para contribuir com a eficiência operacional da empresa, promovendo um controle rigoroso de estoque e garantindo que as operações diárias sejam realizadas de maneira organizada e sustentável.

## REFERÊNCIAS

### Livros

**Forouzan, B. A.** *Data Communications and Networking*. 5ª ed. McGraw-Hill Education, 2012.

**Kurose, J., & Ross, K.** *Computer Networking: A Top-Down Approach*. 7ª ed. Pearson, 2017.

**Pressman, R. S.** *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. 8ª ed. McGraw-Hill Education, 2014.

**Sommerville, I.** *Software Engineering*. 9ª ed. Addison-Wesley, 2011.

**Stallings, W.** *Data and Computer Communications*. 10ª ed. Pearson, 2014.

**Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J.** *Computer Networks*. 5ª ed. Pearson, 2011.

**Anderson, D. J.** *Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business*. Blue Hole Press, 2010.

**Beck, K.** *Extreme Programming Explained: Embrace Change*. 2ª ed. Addison-Wesley, 2005.

**Poppendieck, M., & Poppendieck, T.** *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. Addison-Wesley, 2003.

**Ferrell, O. C., Fraedrich, J., & Ferrell, L.** *Business Ethics: Ethical Decision Making & Cases*. 11ª ed. Cengage Learning, 2017.

**Trevino, L. K., & Nelson, K. A.** *Managing Business Ethics: Straight Talk About How to Do It Right*. 6ª ed. Wiley, 2016.

**Drucker, P. F.** *Management: Tasks, Responsibilities, Practices*. Harper & Row, 1974.

**Few, S.** *Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten.* Analytics Press, 2004.

**Tufte, E. R.** *The Visual Display of Quantitative Information.* 2ª ed. Graphics Press, 2001.

**Lamb, J.** *The Greening of IT: How Companies Can Make a Difference for the Environment.* IBM Press, 2012.

#### Artigos de Periódico

**Boehm, B.** *A Spiral Model of Software Development and Enhancement.* ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 11(4), 14-24, 1988. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/4274.315074>. Acesso em: 06 nov. 2024.

**Carroll, A. B.** *The Pyramid of Corporate Social Responsibility: Toward the Moral Management of Organizational Stakeholders.* Business Horizons, 34(4), 39-48, 1991. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(91\)90005-G](https://doi.org/10.1016/0007-6813(91)90005-G). Acesso em: 06 nov. 2024.

**Ruth, S.** *Green IT—More than a Three Percent Solution?.* IEEE Internet Computing, 13(4), 74-78, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/MIC.2009.83>. Acesso em: 06 nov. 2024.

**Wegman, E. J.** *Hyperdimensional Data Analysis Using Parallel Coordinates.* Journal of the American Statistical Association, 85(411), 664-675, 1990. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01621459.1990.10474926>. Acesso em: 06 nov. 2024.

#### Teses e Trabalhos Acadêmicos

**Beck, K., Beedle, M., Bennekum, A. van, et al.** *Manifesto for Agile Software Development.* Agile Alliance, 2001. Disponível em: <https://agilemanifesto.org>. Acesso em: 06 nov. 2024.

#### Autor Entidade

**ISO.** *ISO/IEC 7498-1: Information technology -- Open Systems Interconnection -- Basic Reference Model: The Basic Model.* ISO, 1994.

**Schwaber, K., & Sutherland, J.** *The Scrum Guide.* Scrum Alliance, 2017.  
Disponível em: <https://scrumguides.org>. Acesso em: 06 nov. 2024.

**Molla, A., Cooper, V., & Pittayachawan, S.** *IT and Eco-Sustainability: Developing and Validating a Green IT Readiness Model.* Information Systems Frontiers, 16(2), 119-138, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10796-013-9436-7>. Acesso em: 06 nov. 2024.

**Murugesan, S.** *Harnessing Green IT: Principles and Practices.* IT Professional, 10(1), 24-33, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/MITP.2008.10>. Acesso em: 06 nov. 2024.

## **APÊNDICE A - ATIVIDADE DE EXTENSÃO**

Estabelecimento visitado: Atacado Fazenda Malunga

Endereço: SIA Sul Trecho 10 Lote Zona Industrial - Guará, Brasília - DF, 71200-100

Nome do Entrevistado: William

### **ENTREVISTA**

**Nota Prévia:** Como identificado no primeiro PIM, a necessidade de melhorar o controle de estoque foi um ponto crítico nas operações da empresa. Dessa forma, tanto essa entrevista quanto o segundo PIM foram conduzidos com foco em atender a essa necessidade específica.

**Pergunta 01:** Qual é o maior desafio na gestão de estoque atualmente?

**Resposta:** O maior problema é manter o estoque sempre certo. Às vezes, a gente tem dificuldade de saber exatamente quanto produto tem, principalmente em épocas de mais movimento, como datas festivas.

**Pergunta 02:** Como é feito o controle de produtos com vencimento próximo?

**Resposta:** A gente faz uma checagem toda semana para identificar os produtos que estão perto de vencer. Se der tempo, colocamos em promoção ou doamos para quem precisa.

**Pergunta 03:** Quais sistemas ou métodos são usados atualmente para gerenciar as vendas e o estoque?

**Resposta:** Hoje usamos um sistema simples que ajuda a registrar as vendas, mas ainda dependemos bastante de planilhas e outros controles manuais para cuidar do estoque.

**Pergunta 04:** Há integração entre o controle de estoque e o sistema de vendas?

**Resposta:** Não, ainda não. Isso faz falta, porque com um sistema integrado seria muito mais fácil acompanhar tudo em tempo real.

**Pergunta 05:** Quais práticas sustentáveis o mercado adota atualmente?

**Resposta:** Aqui a gente prioriza a compostagem para resíduos orgânicos, tenta reutilizar embalagens sempre que possível e incentiva os clientes a trazerem suas próprias sacolas.

## **CONCLUSÕES FINAIS**

A entrevista no Atacado Fazenda Malunga revelou desafios importantes na gestão do estoque e nas vendas. O uso de processos manuais ainda é um ponto crítico e mostra a necessidade de integrar sistemas tecnológicos para facilitar o controle e melhorar a eficiência.

A melhoria no controle de estoque, já destacada no primeiro PIM, continua sendo uma prioridade. Este projeto busca resolver esses problemas, propondo soluções que alinhem as operações da empresa a uma tecnologia mais eficiente.

A visita também mostrou o compromisso da empresa com a sustentabilidade, como a reutilização de materiais. A sugestão de implementar um sistema integrado de estoque e vendas pode trazer melhorias significativas para as operações do dia a dia.

Foi uma experiência rica, que ajudou a entender os desafios da empresa e trouxe insights para propor melhorias que possam realmente fazer a diferença.