



**UNIVERSIDADE PAULISTA**

**ICET - INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA**

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E  
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**PROJETO INTEGRADO MULTIDISCIPLINAR**

**PIM II**

**Desenvolvimento de um sistema composto por múltiplos  
programas em modo console para otimizar as operações de um  
hortifruti**

<b>Nome</b>	<b>R.A</b>
ALLYSSAN MARIE GERALDO CASTRO	R089CG7
FREDERICO BARRETO GODOI DELLU	G963HF0
GABRIEL CHIARAMONTE GONÇALVES	R0536G4
LIEDSON DE OLIVEIRA SILVA	G90FAH0
NATÁLIA CHIARAMONTE FERNANDES	R196763
RODRIGO DE OLIVERIA CHAVES	R036GI6

**SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – SP**

**NOVEMBRO / 2024**

	<b>RA</b>
Allyssan Marie Geraldo Castro	R089CG7
Frederico Barreto Godoi Dellu	G963HF0
Gabriel Chiaramonte Gonçalves	R0536G4
Liedson de Oliveira Silva	G90FAH0
Natália Chiaramonte Fernandes	R196763
Rodrigo de Oliveira Chaves	R036GI6

**Desenvolvimento de um sistema composto por múltiplos programas em modo console para otimizar as operações de um hortifruti**

Projeto Integrado Multidisciplinar (PIM) desenvolvido como exigência parcial dos requisitos obrigatórios à aprovação semestral no Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da UNIP (Universidade Paulista), orientado pelo corpo docente do curso.

**São José dos Campos – SP**

**Novembro / 2024**

## **RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema composto por múltiplos programas em modo console para otimizar as operações de um hortifruti. O sistema é voltado para o gerenciamento de produtos, usuários, fornecedores, vendas e controle financeiro, com o intuito de aumentar a eficiência e a produtividade. Inicialmente, foi realizada uma pesquisa de mercado e do processo operacional do hortifruti, a fim de identificar as necessidades e dificuldades enfrentadas pelos proprietários e funcionários. Com base nessas informações, foram definidas as funcionalidades e requisitos do sistema. O sistema desenvolvido é composto por funções distintas. Cada uma dessas funções possui diversas funcionalidades, permitindo um gerenciamento completo e integrado do hortifruti. Utilizou-se a linguagem de programação C para o desenvolvimento do sistema, seguindo as boas práticas de programação e utilizando técnicas de otimização de código, visando garantir um sistema funcional e eficiente. Após a implementação, foram realizados testes para verificar a precisão e eficácia das funcionalidades do sistema. Em suma, o sistema desenvolvido apresenta-se como uma solução eficiente e acessível para a otimização das operações de um hortifruti, contribuindo para o seu crescimento e sucesso no mercado.

Palavras-chave: Eficiência, Gerenciamento, Sistema Operacional.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. OBJETIVO .....	7
2.1. OBJETIVO GERAL.....	7
2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO .....	7
3. LINGUAGEM E TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO .....	8
4. ENGENHARIA DE SOFTWARE I .....	9
5. FUNDAMENTOS DE REDES DE DADOS E COMUNICAÇÃO .....	10
5.1. COMPONENTES PRINCIPAIS .....	10
5.2 TIPOS DE REDES .....	10
5.3 INTERFERÊNCIA NO DESEMPENHO DO SOFTWARE.....	11
6. MATEMÁTICA PARA COMPUTAÇÃO .....	12
7. ÉTICA E LEGISLAÇÃO PROFISSIONAL .....	13
8. EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	14
8.1 TECNOLOGIA ALIADA À EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	14
8.2 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	14
9. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO .....	16
9.1. PROGRAMAÇÃO E ESTRUTURA DE ALGORITMOS.....	16
9.2. PRINCÍPIOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE .....	19
9.3. BASES DE REDES E COMUNICAÇÃO DIGITAL .....	20
9.4. MATEMÁTICA DA COMPUTAÇÃO .....	21
9.5. ÉTICA PROFISSIONAL E NORMAS LEGAIS .....	24
9.5.1. Código de Ética.....	24
9.5.2. Princípios em Conformidade com Legislação Trabalhista .....	25
9.5.3. Princípios Éticos Aplicados ao Ambiente de Mercado .....	26
9.6. SUSTENTABILIDADE E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL .....	26
10. CONCLUSÃO .....	27
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28

## 1. INTRODUÇÃO

A complexidade crescente dos sistemas de computação e a procura por soluções personalizadas têm estimulado a criação de sistemas operacionais específicos para satisfazer as demandas e necessidades de diversos setores. Desenvolver um sistema operacional específico para pequenos empreendimentos, com o objetivo de aprimorar a administração de processos e aprimorar a estrutura interna, é um desafio instigante e enriquecedor na área da computação (OLIVEIRA *et al.*, 2001; SOUZA; ABIKO, 1997).

O método ágil é amplamente utilizado em diversas empresas. Apesar de existirem alguns métodos ágeis, o Scrum é frequentemente usado no setor de software para promover a colaboração e a capacidade de adaptação do desenvolvimento a requisitos dinâmicos (SILVA, 2024).

Para o desenvolvimento de sistemas, a linguagem de programação C é uma linguagem robusta e eficaz para operações de baixo nível e sistemas operacionais. A linguagem C possibilita o gerenciamento exato de recursos de memória e processamento, fundamentais para um sistema que necessita ser compacto e eficaz em um cenário de hardware possivelmente limitado, como o de um pequeno negócio. Além disso, a linguagem C proporciona grande portabilidade e estabilidade, sendo frequentemente empregada em sistemas críticos, o que favorece a durabilidade e a segurança do sistema em ambientes de produção (PINHEIRO, 2012; BALREIRA, 2022).

O desenvolvimento de um sistema operacional requer uma sólida base em matemática computacional, já que noções como algoritmos de ordenação, estruturas de dados e análise de complexidade são essenciais para a execução de processos internos eficazes em uma construção de sistemas (MENEZES, 2013).

No que diz respeito aos princípios de rede e comunicação, ao projetar um hortifruti, deve-se levar em conta a necessidade de integração com outros equipamentos ou dispositivos que possam ser utilizados, tais como terminais de venda e sistemas de gestão de estoque. A comunicação entre aparelhos é um elemento crucial em sistemas distribuídos. Com base nesses princípios, é possível estabelecer protocolos de comunicação para assegurar uma integração segura e eficaz com outros aparelhos. A aplicação desses princípios assegura que o sistema possa ser expandido e se adaptar a novas tecnologias quando necessário (Tanenbaum *et al.*, 2021).

A tecnologia tem o potencial e a responsabilidade de ser empregada para promover a sustentabilidade. Assim, sendo possível criar estratégias que auxiliam na formação de uma cultura empresarial alinhada aos princípios de sustentabilidade e responsabilidade ambiental, cada vez mais apreciados, tanto no mercado quanto na sociedade (MATTEU *et al.*, 2024).

## **2. OBJETIVO**

### **2.1. Objetivo Geral**

O objetivo geral desta pesquisa foi definido como uma proposta para criação e implementação de um sistema em linguagem C capaz de realizar o gerenciamento do estoque, vendas e cadastro de produtos, funcionários e fornecedores do hortifruti verdinho, promovendo maior eficiência e organização e facilitando o acesso as informações necessárias para a gestão do negócio.

### **2.2. Objetivo Específico**

- Implementar funcionalidades de cadastro, consulta, edição e exclusão de produtos, permitindo o gerenciamento preciso dos itens disponíveis.
- Implementar funcionalidades de cadastro, consulta, edição e exclusão de usuários.
- Implementar funcionalidades de cadastro, consulta, edição e exclusão de fornecedores.
- Implementar funcionalidades de vendas, como registro e visualização de vendas, facilitando o acompanhamento do fluxo de caixa e das transações realizadas.
- Implementar funcionalidades de gerenciamento de saldo, como exibir e editar saldo.

### 3. LINGUAGEM E TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO

A linguagem C foi criada por Dennis Ritchie e aprimorada por Brian Kernighan na década de 1970, sendo utilizada para o desenvolvimento do sistema operacional UNIX. Frequentemente classificada como uma linguagem de médio nível, a C combina elementos de baixo e alto nível, permitindo a manipulação direta de hardware e otimização, ao mesmo tempo em que apresenta uma sintaxe acessível, facilitando um desenvolvimento mais eficiente (SCHILDT, 1995; Conselho Regional do SENAI, 1997).

De acordo com Arzani e Barbosa (2019), a linguagem C oferece controle direto do hardware e pode ser utilizada em diversas áreas, incluindo sistemas operacionais, jogos, simulações e software embarcado.

Sua interface, também chamada de API (Application Programming Interface), é bastante poderosa e oferece um conjunto de funções de uma biblioteca padrão que permite a manipulação de arquivos, operações de entrada e saída, e alocação de memória (SCHILDT, 1995).

As principais virtudes da linguagem C incluem sua portabilidade, que permite que os programas sejam adaptados para outras plataformas com mínimas modificações, além do acesso direto ao hardware e da eficiência, aspectos importantes em aplicações que requerem processamento rápido (Conselho Regional do SENAI, 1997).

Quanto às limitações, a linguagem C pode apresentar erros de segurança devido ao acesso direto à memória, o que pode levar a falhas de segurança. Além disso, sua ausência de suporte nativo à orientação a objetos pode dificultar a modelagem de sistemas mais complexos (SCHILDT, 1995).



#### 4. ENGENHARIA DE SOFTWARE I

Os Métodos Ágeis, como Scrum, Extreme Programming (XP), e Kanban, são empregados como métodos de planejamento, criação e implementação de sistemas em empresas ou estabelecimentos (FADEL, 2010; JÚNIOR, 2019).

Atualmente, os métodos ágeis são aplicados em várias empresas, sendo o Scrum um dos mais empregados, que consiste na equipe ser dividida em um Dono do Produto (*Product Owner*), *Scrum Master* e Desenvolvedores. O *Product Owner* é responsável pelo levantamento das histórias do produto (*Backlogs* do produto), onde são priorizadas e separadas em tarefas, que são pequenos objetivos e bem delineados, para serem divididas em *Sprints*, avaliações e validação junto ao cliente. O *Scrum Master* é responsável por organizar as *Sprints* e garantir que o trabalho seja concluído da maneira e no tempo planejados, enquanto os desenvolvedores são responsáveis por criar, planejar, montar e testar o produto (VALENTE, 2020; PRESSMAN; MAXIM, 2021).

A UML (Unified Modeling Language) é uma notação gráfica para modelagem de software, com o intuito de criar um protótipo de como vão ser as funções do sistema, assim como definir um conjunto de diagramas para ajudar na documentação e design. Ela pode ser utilizada como planta técnica, linguagem de programação e como esboço. Uma das ferramentas mais comuns utilizada na UML são os de casos de uso, responsáveis por representar de forma textual e gráfica os requisitos do sistema (VALENTE, 2020).

## 5. FUNDAMENTOS DE REDES DE DADOS E COMUNICAÇÃO

As redes de dados e comunicação é a base para que o sistema funcione de maneira segura e eficiente, permitindo que os dados sejam repassados entre diferentes dispositivos e locais (ALENCAR, 2010).

### 5.1. Componentes Principais

Segundo Dantas (2002), os componentes macro são o hardware, software e as facilidades de telecomunicação. É necessário um conhecimento básico destes componentes e a forma que funcionam.

- **Equipamentos de Rede:** São todos os dispositivos conectados à rede, como computadores, servidores e impressoras. É necessário ter uma interface de rede para comunicação do dispositivo com a rede, permitindo transmitir e receber dados (DANTAS, 2002).
- **Meios de Transmissão:** Pode ser tanto o cabeamento físico (par trançado, coaxial e fibra óptica) quanto as redes wireless (LAN, WAN) (DANTAS, 2002).
- **Dispositivos de Rede:** São equipamentos que permite a comunicação dos dispositivos dentro de uma rede, como switches, roteadores, pontos de acessos e outros (DANTAS, 2002).
- **Topologia da Rede:** É a organização dos elementos de uma rede, tendo os nós como a comunicação e os links como a conexão, os mais comuns são barramento, estrela, anel e árvore (DANTAS, 2002).
- **Protocolos de Comunicação:** São conjuntos de normas que possibilitam a comunicação dos dispositivos com a internet, como TCP/IP, HTTP e outros (DANTAS, 2002).

### 5.2 Tipos de Redes

De acordo com Dantas (2002), uma das características mais utilizadas para a classificação das redes é a sua abrangência geográfica.

- **LAN (Rede de área local):** Rede local, usado em espaço físico como uma casa ou empresa (DANTAS, 2002).
- **WAN (Rede de área ampla):** Rede de longa distância, conecta usuários e aplicativos em todo o mundo (DANTAS, 2002).

### 5.3 Interferência no Desempenho do Software

O desempenho de um software depende da qualidade de sua rede. Uma das interpretações de Qualidade do Serviço (Qos) refere-se as tecnologias implantadas na rede para obter o resultado de qualidade esperado. Os parâmetros podem ser definidos em termos de largura de banda, latência e jitter (GRANVILLE, 2001).

- **Largura de banda:** Capacidade de transmissão de dados. Com uma baixa largura de banda pode limitar o tempo de resposta do sistema (GRANVILLE, 2001).
- **Latência:** Tempo total de viagem que um pacote de dados leva de um ponto para outro. Em caso de latência alta, por exemplo, pode ter um atraso no processo de pagamentos e consulta de banco de dados (GRANVILLE, 2001).
- **Jitter:** Variação no tempo de entrega dos pacotes de dados de uma rede. Um jitter alto pode ocorrer em caso de congestionamento da rede, internet lenta, entre outros. Este atraso prejudica a confiabilidade de comunicação em tempo real (GRANVILLE, 2001).

## 6. MATEMÁTICA PARA COMPUTAÇÃO

A matemática, enquanto área do conhecimento humano, fornece ferramentas para a construção de saberes e propicia o desenvolvimento de habilidades para a solução de problemas do dia a dia, assim como para gerar estruturas na resolução de problemas futuros (SOARES *et al.*, 2014).

Os dados quantitativos são os pilares numéricos que dão suporte à tomada de decisões orientada por dados. Eles envolvem números, estatísticas e podem ser submetidos a uma variedade de análises matemáticas e estatísticas para extrair insights. A partir disso, podem ser coletados dados quantitativos de clientes atendidos por dia, identificar quais são os dias com o maior número de pessoas comprando, e como essas pessoas estão gastando o dinheiro, assim podendo criar estratégias para o estabelecimento (TARAPANOFF, 1995).

O faturamento é um conceito inicial que todo empreendedor deve saber antes de iniciar o seu negócio, para ter uma gestão eficiente e mais assertiva na tomada de decisões, por isso é importante levantar o faturamento mensal da empresa. Um dos objetivos principais do faturamento é determinar o desempenho de vendas, além de servir como indicador de preço a ser cobrado, e se atende a expectativa do consumidor (RICHARDSON, 2022).

## 7. ÉTICA E LEGISLAÇÃO PROFISSIONAL

Na atualidade, pessoas buscam uma vida digna baseado em justiça, igualdade e equidade, independentemente de sua origem, raça, cor ou outras características. Esses princípios, após um pacto que foi consolidado em 1948 pela Organização das Nações Unidas, foram baseados na Declaração Universal dos Direitos Humanos, sendo referência de ética e valores sociais desejáveis, declarados por países democráticos (ARAÚJO *et al.*, 2007).

De acordo com a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), todos nascem livres e iguais em dignidade e direitos. A DUDH capacita todo ser humano desfrutar dos seus direitos e liberdade, sem discriminar raça, cor, sexo, língua, religião, origem nacional ou social, riqueza, nascimento, ou qualquer outra condição (AGNU, 1948).

Com início no dia 20 de julho de 1951, o Brasil foi um dos primeiros países a adotar uma lei que pune a discriminação racial em empregos, na educação e em locais públicos (BRANDÃO, 2001).

As desigualdades raciais e o racismo estrutural, no Brasil, ainda são muito afetados pela discriminação e preconceito, principalmente a população afrodescendente, que ainda encara problemas devido ao histórico de escravidão e exclusão social prolongada (OLIVEIRA, 2020). Diversas áreas da vida como a educação, o mercado de trabalho e o sistema judiciário, ainda são muito afetados pelo racismo no Brasil, perpetuando desigualdades que violam os princípios dos Direitos Humanos (XAVIER; XAVIER, 2009).

Um tema que está se tornando cada vez mais relevante no avanço tecnológico e nas discussões éticas atuais, é o papel crucial dos sistemas computacionais em eliminar qualquer tipo de discriminação. Assim, para a criação de sistemas de computação éticos e justos, é necessário estabelecer políticas e regulamentos que garantam que a tecnologia seja concebida de maneira a respeitar os Direitos Humanos e os princípios de igualdade. A relevância de que os sistemas informáticos ajudem a eliminar todas as formas de discriminação está na necessidade de fomentar uma sociedade mais equitativa e justa, onde a tecnologia não seja um instrumento de opressão, mas sim um instrumento de inclusão e avanço social (SILVA, 2023).

## 8. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental busca promover a conscientização sobre questões ambientais na sociedade, com o intuito de transformar a forma como as pessoas interagem com o meio ambiente. Seu objetivo é incentivar mudanças que reduzam os impactos ambientais e promovam o uso sustentável dos recursos naturais (JUNGER, *et al.*, 2016).

No ambiente empresarial, especialmente em um hortifruti, implementar práticas de Educação Ambiental ajuda a promover a sustentabilidade e a reforçar o vínculo com a comunidade e os consumidores (COSTA *et al.*, 2016).

### 8.1 Tecnologia Aliada à Educação Ambiental

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) fazem parte da vida diária da maioria das pessoas, desempenham a função de informar, conscientizar e oferecer conhecimentos que se desenvolveram ao longo da história (Costa, *et al.*, 2016).

Para Alves e Comin (2019), as TIC's facilitam o debate sobre Educação Ambiental, tornando-o mais acessível, permitindo a visualização e transformação do espaço social e escolar. Elas ajudam a combater os efeitos negativos da ação humana no meio ambiente.

Existem diversas formas de utilizar a tecnologia a favor da disseminação de práticas sustentáveis, pois ampliam o alcance das campanhas educativas e facilitam o acesso as informações importantes. Algumas maneiras de utilizar a tecnologia em prol da sustentabilidade incluem: plataformas digitais e automação de processos (COMIN; ALVES, 2019).

### 8.2 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Segundo a ONU (2024), “Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são o modelo para alcançar um futuro melhor e mais sustentável para todos”. Estes objetivos foram estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). São 17 metas, entre elas estão: Consumo e produções responsáveis, Fome zero e agricultura sustentável, Cidades e comunidades sustentáveis, etc.

A disseminação de informações sobre reaproveitamento de alimentos promove uma cultura de sustentabilidade, alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

(ODS) como ODS 12, Consumo e Produção Responsáveis. Ao estimular os clientes a reutilizarem alimentos, o hortifruti contribui para a redução do desperdício (ONU, 2024).

E ao conscientizar os consumidores sobre a importância da reciclagem, o hortifruti reduz seu impacto ambiental e promove a transformação social, destinando os recursos arrecadados para apoiar causas comunitárias, alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, Cidades e Comunidades Sustentáveis (ONU, 2024).

## 9. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

### 9.1. Programação e Estrutura de Algoritmos

Com o conhecimento adquirido em Linguagem e Técnica de Programação, foi possível desenvolver o programa em C. A base em estruturas de dados permitiu criar registros organizados para o cadastro de produtos e fornecedores. As estruturas de decisão e repetição foram essenciais para implementar o controle de fluxo do sistema, facilitando uma navegação eficiente entre as funcionalidades.

Além disso, o uso de funções contribuiu para a modularização do sistema, o que auxiliou tanto no desenvolvimento quanto na manutenção do projeto. Por fim, a manipulação de arquivos tornou possível salvar e ler dados, garantindo que as informações permanecessem disponíveis mesmo após o encerramento do programa.

No código apresentado na Figura 1, é demonstrada uma estrutura de decisão composta, onde o sistema verifica se a quantidade solicitada de um produto está disponível em estoque. Caso a condição seja atendida, a venda é processada e o saldo total é atualizado, caso contrário imprime uma mensagem de “Quantidade Indisponível”.

Figura 1 - Estrutura de decisão composta

```
if (quantidade <= produtos[id].quantidade)
{
    produtos[id].quantidade -= quantidade;
    float total = quantidade * produtos[id].preco;
    saldo += total;

    salvar_v(produtos[id].nome, quantidade, total);
    salvar_p(produtos, *contador);

    printf("Venda realizada com sucesso!\n");
    printf("Valor total: R$ %.2f\n", total);
}
else
{
    puts("Quantidade indisponível.\n");
    system("pause");
}
```

Fonte: Os autores, 2024.

A Figura 2 ilustra uma função no header chamada lerData, que valida a entrada de dados para dia, mês e ano. A função utiliza estrutura de repetição while para garantir que a entrada de dados esteja dentro do intervalo correto: dias de 1 a 31, meses de 1 a 12 e um ano válido. Em caso de erro, uma mensagem de “Entrada inválida” é exibida, solicitando que o usuário insira um valor apropriado.



Figura 2 - Função em arquivo separado

```
void lerData(int *dia, int *mes, int *ano)
{
    printf("Dia: ");
    while (scanf("%d", dia) != 1 || *dia < 1 || *dia > 31)
    {
        fflush(stdin);
        printf("Entrada inválida! Insira um dia válido (1-31): ");
    }
    printf("Mês: ");
    while (scanf("%d", mes) != 1 || *mes < 1 || *mes > 12)
    {
        fflush(stdin);
        printf("Entrada inválida! Insira um mês válido (1-12): ");
    }
    printf("Ano: ");
    while (scanf("%d", ano) != 1)
    {
        fflush(stdin);
        printf("Entrada inválida! Insira um ano válido: ");
    }
    return;
}
```

Fonte: Os autores, 2024.

A Figura 3 apresenta a definição da struct `add_produto`, que é utilizada para armazenar as informações essenciais sobre um produto. A estrutura inclui três campos: `nome_p`, para armazenar o nome do produto; `quantidade`, que registra a quantidade disponível; e `preco`, que armazena o preço do produto.

Figura 3 - Estrutura de dados

```
struct add_produto
{
    char nome_p[50]; // Nome do produto
    float quantidade; // Quantidade do produto
    float preco; // Preço do produto
};
```

Fonte: Os autores, 2024.

A Figura 4 exibe um trecho de código que utiliza um laço `for` para converter todos os caracteres de uma string para letras minúsculas. A variável `str[i]` percorre cada caractere da string e a função `tolower` é aplicada para transformar os caracteres em minúsculo.

Figura 4 - Estrutura de repetição

```
for (int i = 0; str[i]; i++)
{
    str[i] = tolower(str[i]);
}
```

Fonte: Os autores, 2024.

A Figura 5 mostra um trecho de código que realiza a abertura e escrita em um arquivo. A função `fopen` é utilizada para abrir o arquivo `informacoes_u.txt` no modo de adição, permitindo gravar novos dados ao final do arquivo sem interferir no conteúdo existente. Caso o arquivo seja aberto com sucesso, as informações de login e senha são salvas com o uso da função `fprintf`. Em seguida, o arquivo é fechado com `fclose`. Caso ocorra um erro na abertura, uma mensagem de erro é exibida.

Figura 5 - Salva os dados em arquivo

```
FILE *arq = fopen("informacoes_u.txt", "a");
if (arq != NULL)
{
    fprintf(arq, "%s\n%s\n", login, senha);
    fclose(arq);
}
else
{
    puts("Erro ao abrir o arquivo para salvar os usuários.");
}

system("pause");
}
```

Fonte: Os autores, 2024.

A Figura 6 apresenta um trecho de código que utiliza um laço `while` para ler informações de um arquivo e armazená-las em uma estrutura de dados. A função `fscanf` é usada para ler o nome do produto, a quantidade e o preço, e os dados são armazenados nos campos correspondentes da struct `produtos`. A leitura continua até que o fim do arquivo (EOF) seja alcançado. Após a leitura, o arquivo é fechado com a função `fclose`.

Figura 6 - Leitura de dados em arquivo

```
while (fscanf(arq, "%49[^\n]\n%f\n%f\n",
             produtos[*contador].nome_p,
             &produtos[*contador].quantidade,
             &produtos[*contador].preco) != EOF)
{
    (*contador)++;
}
fclose(arq);
```

Fonte: Os autores, 2024.

## 9.2. Princípios de Desenvolvimento de Software

Foi utilizado o método ágil Scrum, devido a sua facilidade em otimizar todo o processo do sistema, de forma iterativa e incremental.

Feito com os seguintes requisitos funcionais:

- **Gerenciamento de produtos:** Com a função de cadastrar, Editar, excluir e visualizar quantos produtos tem no estoque.
- **Gerenciamento de usuários:** Níveis e tipos de acesso, para funcionários e Administrador, criação de Login e senha.
- **Gerenciamento/Controle de vendas:** gestão de pagamento, realizar vendas e seus relatórios diários.
- **Gerenciamento de fornecedores:** Cadastro de fornecedores, editar e excluir.

E com os seguintes Requisitos não-funcionais:

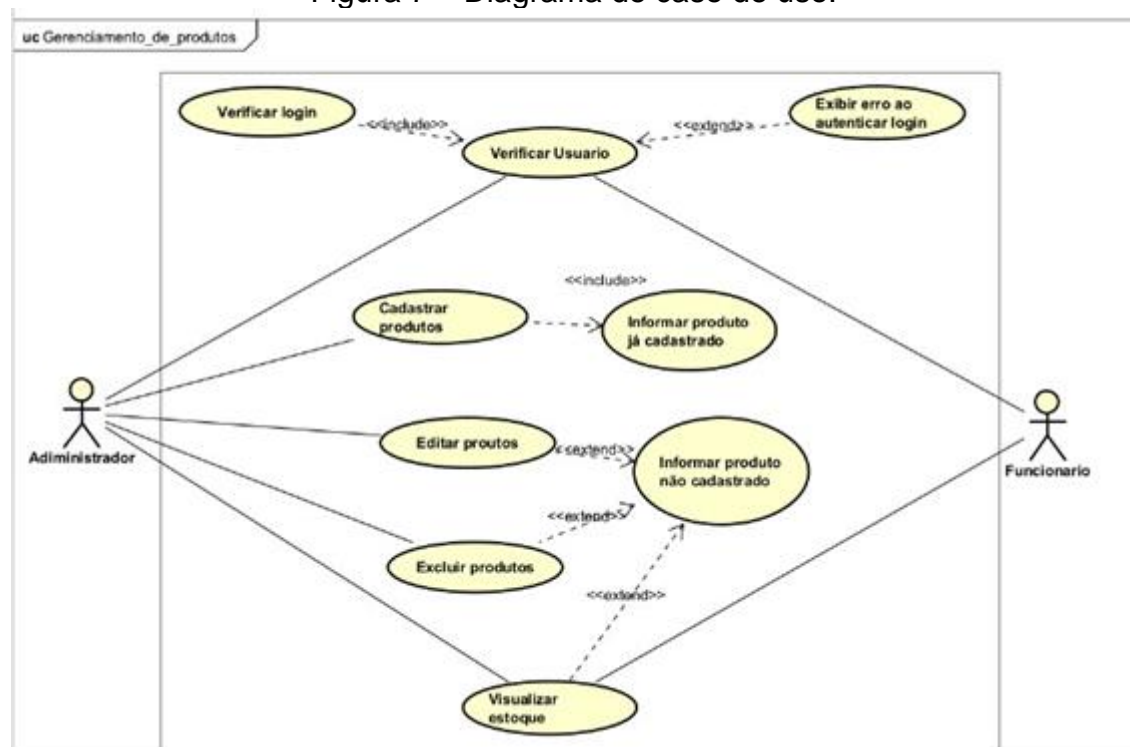
- **Interface em console com funcionalidades específicas para cada tipo de acesso:** Funções específicas para cada tipo de acesso (ADM e Funcionário)
- **Segurança e confiabilidade:** Ocultação de senha e criptografia em binário simples dos dados ao armazenar.
- **Desempenho:** Estabilidade e fácil rastreabilidade.

O software foi criado em 7 sprints semanais:

- **Sprint 1 (13/09 – 20/09):** Reconhecimento do hortifruti, levantamento das histórias do cliente.
- **Sprint 2 (20/09 – 27/09):** Elicitação dos requisitos funcionais e não-funcionais.
- **Sprint 3 (27/09 – 04/10):** Backlog do produto e Backlog das sprints.
- **Sprint 4 (04/10 – 11/10):** Modelagem do sistema e criação dos casos de usos textual e em Diagrama.
- **Sprint 5 (11/10 – 18/10):** Desenvolvimento do Gerenciamentos de produto e usuário.
- **Sprint 6 (25/10 – 1/11):** Desenvolvimento do gerenciamento de vendas e fornecedores
- **Sprint 7 (1/11 – 8/11):** Validação do projeto.

Foi usado a ferramenta Astah para criar a modelagem desses requisitos do sistema, representado em diagramas de caso de uso através de elipses, quadrados, linhas, pontilhados e bonecos, conforme o exemplo na Figura 7, onde é ilustrado o diagrama do Gerenciamento de Produtos (representando atores).

Figura 7 – Diagrama de caso de uso.



Fonte: Os autores, 2024.

### 9.3. Bases de Redes e Comunicação Digital

A topologia da rede em estrela é uma escolha confiável para o hortifruti devido a simplicidade, segurança e fácil gerenciamento. O custo para implementar uma rede em estrela é relativamente baixo, o que se torna ideal para uma empresa de pequeno porte.

Caso ocorra uma falha em um dos dispositivos, os outros seguem funcionando normalmente. Também facilita a manutenção já que a identificação está limitada a máquina com defeito. Todos os dispositivos são conectados a um dispositivo central, neste caso um switch e um roteador, permitindo o controle de tráfego de dados.

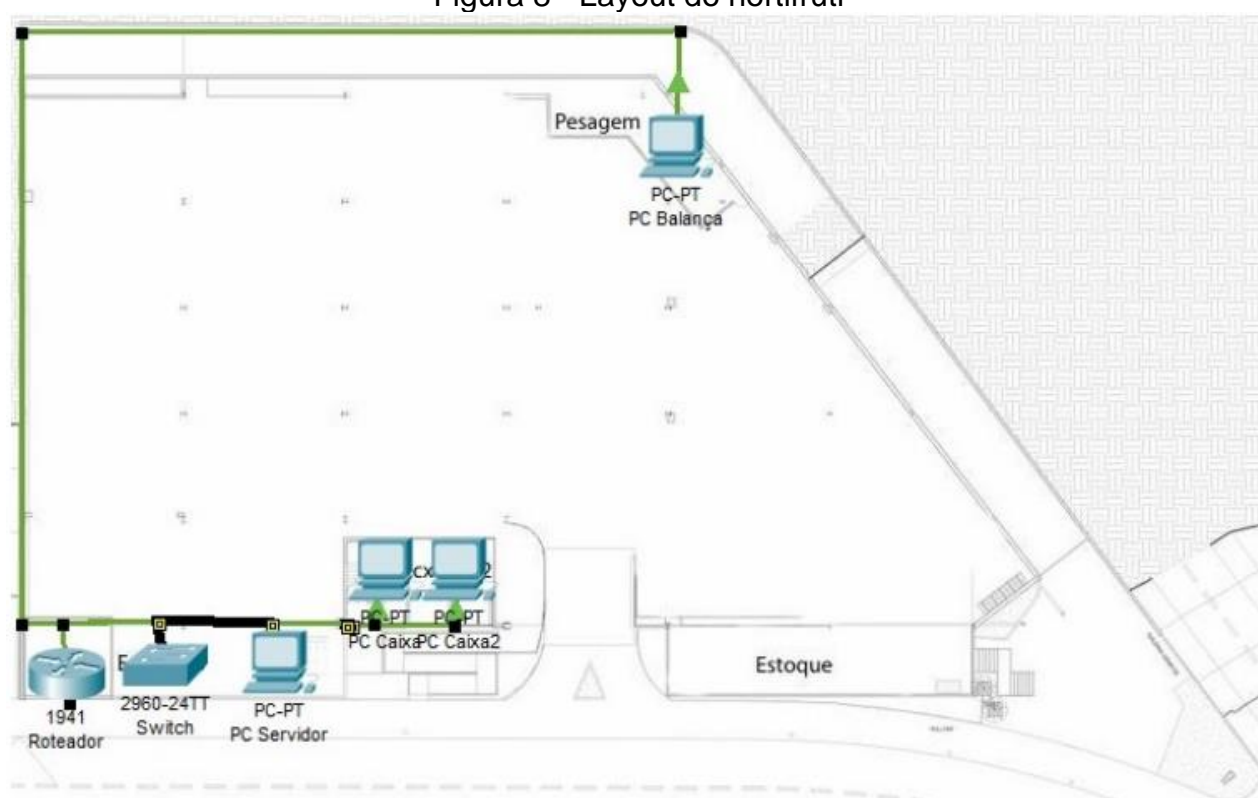
O switch central fica responsável pela conexão dos dispositivos dentro da rede local (LAN), fará a distribuição do tráfego de forma eficiente, permitindo o funcionamento sem

congestionamentos. Também facilita a expansão do hortifruti quando solicitado, pois é possível aumentar o número de dispositivos conectados à rede.

Já o roteador conecta à rede local (LAN) com a internet, atribuindo endereços IP aos dispositivos da rede através do DHCP.

O cabeamento utilizado se trata do par trançado, pois oferece menor interferência eletromagnética externa, que pode ocorrer por outros cabos e dispositivos elétricos próximos.

Figura 8 - Layout do hortifruti



Fonte: Os Autores, (2024).

## 9.4. Matemática da Computação

Utilizando funções matemáticas, foi levantado diversos dados com o objetivo de criar estratégias de desenvolvimento financeiro e de desempenho para o Hortifruti Verdinho.

Foi elaborado algumas tabelas e gráficos para realizar análises do hortifruti. A tabela (figura 9) e o gráfico (figura 10), foram criados para analisar a quantidade de clientes atendidos semanalmente. A partir dessas informações, podemos identificar os dias com menor e maior fluxo de clientes, assim permitindo implementação de estratégias para atrair

mais clientes, como promoções nos dias de menor movimento. E os dias mais movimentados, a equipe estará preparada para atender os clientes com agilidade e competência, garantindo um atendimento de qualidade.

Utilizou-se uma função para calcular a média semanal de clientes atendidos no hortifruti. Com esses dados será possível monitorar o fluxo de clientes, e avaliar se o hortifruti manterá um resultado esperado. Caso a média de clientes decaia, será desenvolvido estratégias para reverter o resultado. A função usada foi  **$M = \frac{f(x1) + f(x2) + f(x3) + f(x4) + f(x5) + f(x6) + f(x7)}{7}$** , onde  $f(x)$  são os números de clientes do dia da semana, M a média semanal e  $x1, x2, \dots, x7$  representam os dias da semana.

Figura 9 – Tabela da média de clientes semanal

Dias da semana	Quantidade de clientes
Segunda	55
Terça	50
Quarta	30
Quinta	37
Sexta	60
Sábado	70
Domingo	80
<b>Média clientes semanal</b>	<b>55</b>

Fonte: Os Autores, (2024).

Figura 10 – Gráfico da média de clientes semanal



Fonte: Os Autores, (2024).



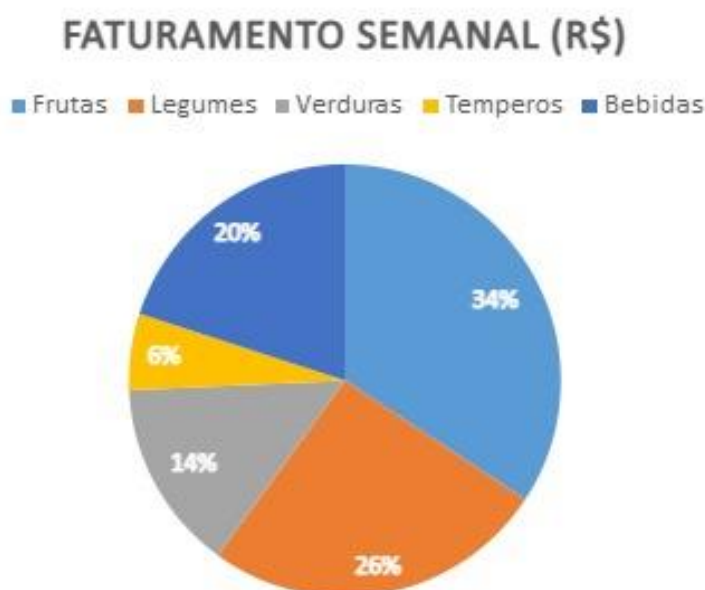
Para calcular o faturamento semanal do Hortifruti foi utilizada a tabela (figura 11) e o gráfico (figura 12). Os produtos foram separados em 5 categorias: frutas, legumes, verduras, temperos e bebidas. Esses dados permitem a análise de produtos que estão com desempenho abaixo do esperado, caso isso ocorra, será criado estratégias, como promoção ou até reajuste de preço, para aumentar as vendas dessa categoria. Caso o desempenho esteja acima do esperado, será considerado um aumento de estoque dos produtos que mais tem saída, a fim de evitar perda de vendas. Utilizou-se uma função básica de soma para calcular o faturamento,  $F = g(c1) + g(c2) + g(c3) + g(c4) + g(c5)$ , onde F é o faturamento total, e g(c) representa o faturamento de uma categoria c, onde c1, c2, ...c5 representam as diferentes categorias de produtos.

Figura 11 – Tabela do faturamento semanal dos produtos

Categoria de Produto	Faturamento Semanal (R\$)
Frutas	R\$ 1,200.00
Legumes	R\$ 900.00
Verduras	R\$ 500.00
Temperos	R\$ 200.00
Bebidas	R\$ 700.00
<b>Faturamento Total</b>	<b>R\$ 3,500.00</b>

Fonte: Os Autores, (2024).

Figura 12 – Gráfico do faturamento semanal dos produtos



Fonte: Os Autores, (2024).

Por fim, o cálculo do ticket médio é essencial. A mensuração do faturamento mensal, contribui para a tomada de decisões e permite orientar os investimentos e as ações internas, por isso o ticket médio é considerado uma métrica fundamental para o planejamento financeiro de um estabelecimento. Esse dado é importante para o estabelecimento criar e analisar estratégias para o aumento do valor médio que cada cliente gasta em cada compra. Para calcular o ticket médio é preciso somar a fatura total e dividir pelo número de clientes. A figura 13, abaixo, mostra o ticket médio calculado com os dados semanais do hortifruti.

Figura 13 – Ticket Médio

<b>Ticket Médio</b>	<b>R\$</b>	<b>63.64</b>
---------------------	------------	--------------

Fonte: Os Autores, (2024).

## 9.5. Ética Profissional e Normas Legais

O uso da “Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) - Lei nº 13.709/2018” é para garantir que as informações pessoais de clientes e fornecedores do estabelecimento sejam mantidas seguras. Para a coleta de dados, deve-se obter consentimento explícito, explicando o propósito, e ainda deve-se implementar medidas de segurança para impedir que as informações vazem ou que pessoas não autorizadas acessem os dados. Além disso, é necessário respeitar os direitos de os titulares em poder acessar, corrigir ou eliminar suas informações do sistema. O entendimento com a LGPD aumenta a confiança com os titulares e torna a gestão de dados uma prática estratégica e moral.

### 9.5.1. Código de Ética

O Código de Ética para um hortifruti se inicia pelo compromisso com o atendimento ao cliente, onde o tratamento com as pessoas deve ser com respeito, cordialidade e atenção. É necessário garantir que as informações dos produtos sejam sempre claras e honestas, sendo isso fundamental a fim de aumentar a confiança do consumidor.

Outro ponto que deve ser priorizado é a qualidade dos produtos, sempre pensando nos padrões de segurança alimentar, os alimentos devem ser sempre frescos e de procedência segura. É essencial manter um rigoroso controle de validade e remover produtos inadequados para uso.



A respeito das práticas relacionadas ao meio ambiente, é crucial adotar práticas sustentáveis, como aumentar o uso de materiais recicláveis e reduzir o desperdício. O hortifruti busca reduzir o uso de plástico e promover a reciclagem de resíduos sempre que possível.

A interação com os fornecedores deve ser ética e transparente, dando preferência para colaboração com produtores que respeitem regulamentos trabalhistas e ambientais. Quando possível, priorizar produtos de origem sustentável, fortalecendo o compromisso com a sustentabilidade.

Além disso, os funcionários devem se comportar de maneira ética no local de trabalho e evitar a discriminação ou assédio. Manter um ambiente limpo e seguro no local de trabalho é fundamental.

A honestidade e a transparência são fundamentais para o sucesso de um hortifruti. Para evitar fraudes, os clientes devem sempre saber quais são os preços, promoções e condições de pagamento.

Por fim, é importante se comprometer com a comunidade realizando práticas que ajudem a comunidade local, como promovendo ou apoiando projetos sociais. É fundamental orientar os clientes e consumidores sobre alimentação saudável e consciente.

#### 9.5.2. Princípios em Conformidade com Legislação Trabalhista

O hortifruti pode tomar algumas medidas importantes para respeitar a legislação trabalhista. A primeira, é necessário cumprir rigorosamente as normas de segurança e saúde do local de trabalho. Isso inclui oferecer aos funcionários treinamentos regulares, principalmente sobre manuseio de produtos e uso de equipamentos.

O controle adequado da jornada de trabalho e o cumprimento dos direitos trabalhistas são ações cruciais. O registro das horas trabalhadas deve ser feito corretamente, sendo também essencial respeitar os intervalos obrigatórios para evitar jornadas excessivas. Além disso, é fundamental garantir que os salários e benefícios, incluindo horas extras, contribuições para o FGTS e 13º salário, sejam pagos de acordo com as leis. Essas medidas garantem um ambiente de trabalho mais adequado e de acordo com a lei.

### 9.5.3. Princípios Éticos Aplicados ao Ambiente de Mercado

Garantir que os fornecedores e produtores recebam um pagamento justo pelos produtos. Apoio a práticas agrícolas sustentáveis, garantia de condições de trabalho dignas e pagamento de preços justos aos agricultores locais podem ser exemplos disso.

Para reduzir o desperdício de alimentos, pode ser citado como opções, melhorar a gestão de estoque e doar alimentos excessivos a instituições beneficentes. As pessoas também podem ser incentivadas a usar embalagens reutilizáveis e a usar embalagens biodegradáveis ou que podem ser recicladas.

Ao promover uma imagem moral e responsável, essas ações podem criar uma vantagem competitiva no mercado ao atrair consumidores que valorizam a sustentabilidade e a justiça social.

## 9.6. Sustentabilidade e Consciência Ambiental

Uma das ações a ser implementada pelo hortifruti envolve a criação de materiais informativos sobre formas de reutilizar legumes, frutas e verduras. Isso pode incluir receitas que aproveitam partes de alimentos que geralmente seriam descartadas (como cascas e talos), dicas de conservação e armazenamento e como fazer uma compostagem caseira. Essas informações seriam compartilhadas nas redes sociais para atingir o maior número possível de pessoas, enquanto folhetos impressos estariam dispostos no interior do hortifruti para aqueles que não têm acesso às plataformas online da empresa.

A segunda ação planejada envolve a venda das caixas de papelão recebidas pelos fornecedores no transporte dos produtos. Essas caixas, em vez de serem descartadas, seriam vendidas ao final de cada mês, e o valor arrecadado seria destinado a apoiar ONGs ou comunidades locais.

A doação de alimentos que não atendem os padrões de comercialização, mas que estão dentro do prazo, também será feita como um meio de diminuir o desperdício e ajudar instituições de caridades ou comunidades em necessidade, sendo redistribuídos por bancos de alimentos.

## 10. CONCLUSÃO

Conclui-se que o desenvolvimento de um sistema operacional personalizado para um pequeno hortifruti representa um desafio que requer um conhecimento multidisciplinar. Isso não só aprimorou as competências técnicas em desenvolvimento e programação, mas também destacou a relevância da responsabilidade social e do compromisso ético.

O uso da linguagem C neste projeto possibilitou um entendimento da programação, crucial para um sistema operacional eficiente e eficaz. A linguagem C proporciona um controle sobre recursos de hardware, o que foi crucial para desenvolver um sistema otimizado e adaptado às demandas particulares de um hortifruti.

Os princípios de desenvolvimento, através da engenharia de software, foram cruciais para a organização do sistema, desde a avaliação dos requisitos do hortifruti até a criação do sistema pronto e completo. A implementação de metodologias ágeis possibilitou uma constante adaptação às demandas e a disponibilização gradual de funcionalidades.

A matemática computacional teve uma função fundamental na criação de algoritmos para gestão de estoque, determinação de preços e elaboração de relatórios. A melhoria desses algoritmos é crucial para assegurar o desempenho do sistema, particularmente em um cenário com recursos limitados.

O entendimento sobre redes e comunicação foi empregado para conectar o sistema a outros aparelhos, assegurando uma transmissão de dados ágil e segura. Foi essencial para a decisão de qual topologia seria a melhor escolha e quais as melhores opções de dispositivos para serem usados, com baixo orçamento, em um hortifruti.

A educação ambiental e a ética foram tratadas através da implementação de recursos que promovem o uso consciente e a luta contra o desperdício. Por outro lado, a ética e a legislação foram levadas em conta, desde a proteção da privacidade dos dados até a conformidade com as normas atuais de software. Cada detalhe foi cuidadosamente planejado para cumprir as demandas legais e éticas.

Este sistema demonstra como a tecnologia pode ser uma parceira para pequenas empresas, auxiliando em uma administração mais eficaz, sustentável e em sintonia com as demandas da sociedade atual.

## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAZANI, L; BARBOSA, L. **Um Estudo Sobre a Linguagem de Programação C: Da Academia Para o Mercado de Trabalho**. Sorocaba, 2019.

ALENCAR, Márcio Aurélio dos Santos. **Fundamentos de Redes de Computadores: Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática**. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, CETAM, 2010.

BALREIRA, Dennis Giovani. **Programação didática com linguagem C**. 1. ed. Jundiaí, SP: Paco e Littera, 2022.

COMIN, Gabriela Campos; ALVES, Matheus Afonso De Lima. **Educação Ambiental na Era Digital: A Contribuição das TICs como Ferramenta Tecnológica e Pedagógica em Questões Ambientais**. Rio Grande do Sul, 2019.

CONSELHO REGIONAL DO SENAI (Rio Grande do Sul). **Fundamentos de Linguagem C**. Caxias do Sul, 1997.

COSTA, Elenice dos Santos. *et al.* **Educação Ambiental Consciente Por Meio do Uso Das Tecnologias da Informação e Comunicação no Processo Ensino-Aprendizagem**. Minas Gerais: XIII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 2016.

DANTAS, Mario. **Redes Locais – INE 5344. UFSC/CTC/INE - Departamento de Informática e Estatística**. Florianópolis, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~mario/aulalan.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2024.

FADEL, Aline Cristine; SILVEIRA, Henrique da Mota. **Metodologias ágeis no contexto de desenvolvimento de software: XP, Scrum e Lean**. Monografia do Curso de Mestrado FT-027-Gestão de Projetos e Qualidade da Faculdade de Tecnologia–UNICAMP, v. 98, p. 101, 2010.

GRANVILLE, Lisandro Zambenedetti. **Fundamentos de Redes de Computadores: Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática**. Porto Alegre: PPGC da UFRGS, 2001.

JUNGER, Alex Paubel *et al.* **Educação Ambiental, Sustentabilidade e Impactos dos Programas Sociais e Governamentais em Comunidade afetada por Expansão Energética**. São Paulo: Anais do V SINGEP, 2016.

JUNIOR, Wilton Antonio Machado *et al.* **Controle de estoque: gestão de processos utilizando a ferramenta Kanban com o suporte da metodologia ágil Scrum**. Research, Society and Development, v. 8, n. 1, p. e2381531, 2019.

MATTEU, Douglas de; NETO, Argus Cezar da Rocha; PIMENTA, Caroline Luiz.  
**Agronegócio: Gestão, Transformação Digital e Sustentabilidade.** 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2024.

MENEZES, Paulo B. **Matemática discreta para computação e informática - UFRGS.** V.16. 4th ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

OLIVEIRA, Rômulo Silva de; CARISSIMI, Alexandre da Silva; TOSCANI, Simão Sirineo.  
**Sistemas operacionais.** Revista de informática teórica e aplicada. Porto Alegre. Vol. 8, n. 3, p. 7-39, 2001.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: < <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/>>. Acesso em 15 set. 2024.

PINHEIRO, Francisco de Assis C. **Elementos de Programação em C.** Porto Alegre: Bookman, 2012.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software.** 9th ed. Porto Alegre: AMGH, 2021.

RICHARDSON, Maikon. Veja como calcular o faturamento mensal de uma empresa.  
**SEBRAE**, 2022. Disponível em:  
<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ap/artigos/como-estimar-o-faturamento-mensal-de-uma-empresa,a3c40409d95cf510VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 06 nov. 2024.

SCHILDT, Herbert. **C Completo e Total.** 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1995.

SILVA, Luiz Ricardo Mantovani da. **Desenvolvimento de software e metodologias ágeis.** 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2024. E-book. Disponível em:  
<https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 12 nov. 2024.

SOARES, Maria Rosana *et al.* **Modelagem Matemática:** Aplicações das Funções Exponenciais em um Curso de Tecnologia. Revista Experiências em Ensino de Ciências, Ponta Grossa, v. 9, n. 3, p. 59-69. 2014.

SOUZA, Roberto de; ABIKO, Alex. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte.** São Paulo: EPUSP, 1997.

TANENBAUM, Andrew Stuart; FEAMSTER, Nicholas; WETHERALL, David J. **Redes de computadores.** 6. ed. São Paulo: Bookman, 2021.

TARAPANOFF, Kira. **Técnicas para tomada de decisão nos sistemas de informação.** 2. ed. Brasília: Thesaurus, 1995. 163 p.

VALENTE, Marco Tulio. **Engenharia de Software Moderna**: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade, Editora: Independente, 2020.