



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

Sistema Integrado de Gestão de Stocks

Trabalho Final de curso

Relatório Intercalar 1º Semestre

Fábio Tomé, a22207773, Informática de Gestão

Orientador: Rui Ribeiro

Entidade Externa: Rainha do Caldo Verde

Departamento de Engenharia Informática da Universidade Lusófona

Centro Universitário de Lisboa

25/11/2024

www.ulusofona.pt

Direitos de cópia

Sistema Integrado de Gestão de Stocks, Copyright de *Fábio Jorge Tomé*, ULHT.

A Escola de Comunicação, Arquitetura, Artes e Tecnologias da Informação (ECATI) e a Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT) têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Resumo

Este trabalho analisa o fluxo operacional e os desafios de gestão de stock de uma empresa localizada no MARL, dedicada à distribuição de frutas, hortícolas e legumes. Foram identificados problemas relacionados com a gestão manual de tabelas de stock em Excel, resultando em potenciais erros na contagem e na faturação. Como método, foi realizado um levantamento detalhado do funcionamento das operações da empresa, incluindo armazenamento, processamento em fábrica e vendas, bem como das entradas e saídas registadas nos sistemas de controlo. As principais conclusões incluem a necessidade de automatizar processos para reduzir erros, melhorar a rastreabilidade e otimizar os tempos de resposta, garantindo maior eficiência na operação e na satisfação dos clientes.

Palavras-chave: Gestão de stock; Automação de processos; MARL; Distribuição de frutas; Fluxo operacional; Rastreabilidade.

Abstract

This work analyzes the operational flow and stock management challenges of a company located in MARL, dedicated to the distribution of fruits, vegetables, and greens. Issues related to the manual management of stock tables in Excel were identified, leading to potential errors in counting and invoicing. The methodology involved a detailed assessment of the company's operational processes, including storage, factory processing, and sales, as well as the input and output records in control systems. The main findings highlight the need to automate processes to reduce errors, improve traceability, and optimize response times, ensuring greater efficiency in operations and customer satisfaction.

Keywords: Stock management; Process automation; MARL; Fruit distribution; Operational flow; Traceability.

Índice

Resumo	iii
Abstract	iv
Índice	v
Lista de Siglas	vii
1 Introdução	1
1.1 Enquadramento	2
1.2 Motivação e Identificação do Problema	3
1.3 Objetivos	4
1.4 Estrutura do Documento	4
2 Pertinência e Viabilidade	1
2.1 Pertinência	1
2.2 Viabilidade	3
2.3 Análise Comparativa com Soluções Existentes	4
2.3.1 Soluções existentes	4
2.4 Proposta de inovação e mais-valias	6
2.5 Identificação de oportunidade de negócio	7
3 Especificação e Modelação	10
3.1 Análise de Requisitos	10
3.1.1 Enumeração de Requisitos	10
3.1.2 Descrição detalhada dos requisitos principais	11
3.1.3 Casos de Uso/ <i>User Stories</i>	11
3.2 Modelação	13
4 Solução Proposta	15
4.1 Apresentação	15
4.2 Arquitetura	16
4.3 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas	17
4.4 Abrangência	18
4.5 Componentes	19
4.5.1 Componente 1: Integração e Extração de Dados	19
4.5.2 Componente 2: Processamento de Dados	19

4.5.3	Componente 3: Visualização e Análise de Dados	20
	Bibliografia	21

Lista de Siglas

- **API** – Interface de Programação de Aplicações
- **BPMN** – Notação de Modelagem de Processos de Negócio
- **EOQ** – Lote Econômico de Compra (*Economic Order Quantity*)
- **ERP** – Planejamento de Recursos Empresariais (*Enterprise Resource Planning*)
- **ETL** – Extração, Transformação e Carga (*Extract, Transform, Load*)
- **HTML** – Linguagem de Marcação de Hipertexto (*Hypertext Markup Language*)
- **IA** – Inteligência Artificial
- **JIT** – Just-in-Time
- **MARL** – Mercado Abastecedor da Região de Lisboa
- **MVP** – Produto Mínimo Viável (*Minimum Viable Product*)
- **ODS** – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
- **PDF** – Formato de Documento Portátil (*Portable Document Format*)
- **PME** – Pequena e Média Empresa
- **PoC** – Prova de Conceito (*Proof of Concept*)
- **SaaS** – Software como Serviço (*Software as a Service*)
- **SME** – Small and Medium Enterprises
- **SQL** – Linguagem de Consulta Estruturada (*Structured Query Language*)

1 Introdução

A crescente demanda por eficiência nas operações de distribuição de produtos alimentares, aliada à necessidade de maior rigor no controlo de stocks, torna-se um desafio significativo para empresas localizadas em centros de distribuição logísticos como o MARL. Este trabalho foca-se na análise das operações da Rainha do Caldo Verde, uma empresa familiar que iniciou as suas atividades com a comercialização de hortícolas e frutas frescas e evoluiu para um modelo integrado de distribuição que serve mercados locais, supermercados, restaurantes e outros estabelecimentos comerciais.

Apesar do crescimento sustentado ao longo dos anos, a empresa enfrenta dificuldades inerentes à gestão manual de stocks, como erros na contagem, falta de rastreabilidade e ineficiência no processamento de informações. Estes desafios não só impactam o fluxo operacional, mas também comprometem a relação com clientes e fornecedores.

Este case study explora circunstâncias reais enfrentadas pela Rainha do Caldo Verde e propõe uma análise detalhada das suas operações logísticas e de gestão de stocks. Com base em dados recolhidos na empresa e em práticas de mercado, o objetivo é identificar soluções que melhorem os processos existentes, automatizem tarefas manuais e minimizem erros, contribuindo para uma operação mais eficiente e competitiva.

Além disso, a história e a reputação da [Rainha do Caldo Verde](#), reforçam a importância deste estudo, que procura apoiar a modernização de uma empresa que mantém raízes na tradição, mas está pronta para enfrentar os desafios de um mercado em constante evolução.

1.1 Enquadramento

O setor de distribuição e comercialização de produtos hortícolas e frutas desempenha um papel fundamental na cadeia de abastecimento alimentar, sendo um elo crítico entre produtores e consumidores finais. Este segmento enfrenta desafios constantes relacionados à logística, gestão de stocks e adaptação às necessidades do mercado, especialmente em empresas como a Rainha do Caldo Verde, que combinam tradição e inovação no setor agroalimentar.

A Rainha do Caldo Verde, uma referência no Mercado Abastecedor da Região de Lisboa (MARL), reflete a evolução de negócios familiares no contexto de mercados altamente competitivos. A expansão para novas categorias de produtos, como sopas e saladas, é um exemplo de como estas empresas respondem às dinâmicas do mercado, como a sazonalidade da produção nacional e as expectativas dos consumidores por maior diversidade de oferta.

Na literatura, a gestão de stocks é considerada uma componente essencial para a sustentabilidade das empresas de distribuição. A teoria de gestão de inventários tem sido amplamente discutida por autores como Jay Heizer (2017), que detalham os principais modelos de gestão de stocks, incluindo o modelo de ponto de encomenda e o modelo de lote económico (EOQ). Esses métodos são fundamentais para garantir que as empresas operem com níveis adequados de inventário, evitando tanto excessos quanto faltas de produtos, o que é particularmente crítico no setor de produtos perecíveis.

A teoria do Just-in-Time (JIT), proposta por Ohno (1988) e amplamente adotada na gestão de stocks, é uma abordagem que busca reduzir o nível de inventário ao mínimo necessário, promovendo maior eficiência e diminuindo custos de armazenagem. Para empresas como a Rainha do Caldo Verde, que lidam com produtos de alta perecibilidade, o JIT pode ser uma estratégia chave para evitar perdas devido à deterioração.

A relevância do presente estudo reside na análise de como uma empresa com raízes tradicionais enfrenta desafios modernos, utilizando ferramentas digitais e práticas de gestão eficientes para melhorar processos internos, como a contagem de stock e a gestão de perdas. Este enquadramento teórico é essencial para compreender a transformação em curso na Rainha do Caldo Verde e para identificar estratégias que possam ser aplicáveis a outras empresas do setor agroalimentar.

1.2 Motivação e Identificação do Problema

A gestão eficaz de stocks é um dos pilares essenciais para o sucesso de qualquer empresa, especialmente para aquelas que lidam com produtos perecíveis, como frutas, hortícolas e outros produtos alimentares. No caso da “Rainha do Caldo Verde”, uma empresa com mais de 60 anos de história e que atua no Mercado Abastecedor da Região de Lisboa (MARL), a gestão de inventários e a otimização das operações de distribuição e venda são questões centrais para garantir a continuidade do seu crescimento e a melhoria de sua competitividade no mercado.

A motivação para o presente trabalho surge da necessidade de avaliar e melhorar os processos de gestão de stocks da empresa, que enfrenta desafios típicos do setor alimentício, como a variabilidade da demanda e a perecibilidade dos produtos. A empresa, que já vende para diversos mercados, incluindo supermercados, restaurantes, hotéis e outros estabelecimentos comerciais, tem procurado expandir seus horizontes, com um crescimento anual de 20% a 30%. Contudo, esse crescimento exige uma maior eficiência na gestão dos recursos, minimizando desperdícios e otimizando os processos logísticos, especialmente em relação ao armazenamento e controle dos produtos perecíveis.

Dados coletados indicam que a empresa enfrenta dificuldades na gestão de stocks, como as variações nas quantidades de produtos disponíveis, erros na contagem manual de inventário e perdas de mercadorias devido a quebras ou deterioração. Esses problemas são amplificados pela falta de um sistema automatizado de gestão de inventário, o que exige esforço significativo por parte dos funcionários para registar manualmente as transações, entradas e saídas de mercadorias, além das devoluções e ajustes de inventário.

A relevância do estudo é evidente quando se considera que, ao melhorar a gestão de stocks, a empresa pode aumentar sua capacidade de resposta às flutuações da demanda, reduzir perdas e otimizar o uso de espaço no armazém, contribuindo diretamente para a redução de custos e aumento da rentabilidade. Além disso, a melhoria nesse processo também se alinha com os planos de expansão da empresa, incluindo uma eventual ampliação das exportações.

O problema a ser abordado neste trabalho consiste em propor soluções para a otimização da gestão de stocks da “Rainha do Caldo Verde”, com o objetivo de implementar um sistema mais eficiente e preciso de controle de inventários, minimizando erros, perdas e desperdícios, e aumentando a eficiência operacional da empresa. A pesquisa também visa identificar as melhores práticas e ferramentas que podem ser aplicadas ao contexto específico da empresa, considerando suas características e desafios operacionais.

1.3 Objetivos

O presente trabalho tem como foco principal propor soluções para a otimização da gestão de stocks na empresa “Rainha do Caldo Verde”, abordando os desafios enfrentados no controle e armazenamento de produtos perecíveis. Com isso, busca-se contribuir para a eficiência operacional e o suporte ao crescimento sustentável da empresa.

Objetivo Geral

Implementar um sistema de gestão de stocks eficiente, capaz de reduzir perdas, melhorar a rastreabilidade de produtos e otimizar o armazenamento e a distribuição de mercadorias, alinhando-se às necessidades e objetivos estratégicos da empresa.

Objetivos Específicos

1. **Analisar os processos atuais de gestão de stocks:** Mapear os fluxos operacionais existentes para identificar lacunas e ineficiências nos métodos atuais de controle de inventário.
2. **Propor melhorias baseadas em boas práticas de gestão de stocks:** Aplicar conceitos teóricos e soluções tecnológicas que possam ser adaptadas às especificidades do setor de produtos perecíveis.
3. **Minimizar perdas e desperdícios:** Aplicar técnicas que permitam o controle eficaz de datas de validade, condições de armazenamento e a redução de perdas devido à deterioração.
5. **Avaliar os resultados das soluções propostas:** Medir o impacto das alterações implementadas nos processos de gestão de stocks, considerando indicadores como redução de perdas, aumento da eficiência operacional e satisfação dos clientes internos e externos.

1.4 Estrutura do Documento

Este documento está estruturado de forma a apresentar uma visão abrangente e detalhada do trabalho desenvolvido, desde a análise de viabilidade e pertinência até à descrição técnica da solução proposta. A organização é a seguinte:

- **Secção 1:** Explora a pertinência e viabilidade do trabalho, incluindo:
 - **1.1 Pertinência:** Explica a relevância e a motivação para a realização deste trabalho.
 - **1.2 Viabilidade:** Avalia os critérios técnicos, económicos, sociais e ambientais para a implementação do projeto.
 - **1.3 Análise Comparativa com Soluções Existentes:** Identifica e analisa soluções disponíveis no mercado e compara-as com a proposta.
 - **1.4 Proposta de Inovação e Mais-Valias:** Destaca os aspetos inovadores da solução proposta e seus benefícios.
 - **1.5 Identificação de Oportunidade de Negócio:** Explora a possibilidade de transformar o projeto em uma iniciativa comercial.

- **Secção 2:** Centra-se na Especificação e Modelação da solução, abordando:
 - **2.1 Análise de Requisitos:** Detalha os requisitos do sistema, incluindo sua enumeração, descrição e os casos de uso associados.
 - **2.2 Modelação:** Apresenta diagramas e representações visuais que descrevem a arquitetura lógica do sistema.

- **Secção 3:** Descreve a Solução Proposta, com os seguintes tópicos:
 - **3.1 Apresentação:** Introduce a solução proposta e descreve como ela se posiciona em relação às alternativas.
 - **3.2 Arquitetura:** Detalha a arquitetura do sistema, justificando as tecnologias e decisões adotadas.
 - **3.3 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas:** Lista as tecnologias e ferramentas usadas, explicando o seu papel no projeto.
 - **3.4 Abrangência:** Relaciona as unidades curriculares e áreas científicas aplicadas no desenvolvimento da solução.

 - **3.5 Componentes:** Descreve os componentes principais da solução, incluindo:

- **3.5.1 Componente 1:** Integração e Extração de Dados
 - **3.5.2 Componente 2:** Processamento de Dados
 - **3.5.3 Componente 3:** Visualização e Análise de Dados
-
- **Anexos:** Fornecem informações complementares, como gráficos, resultados de testes ou referências adicionais, para suportar os dados apresentados no corpo do documento.

2 Pertinência e Viabilidade

A transformação digital é uma necessidade crescente para pequenas e médias empresas (PMEs) que desejam competir num mercado cada vez mais global e dinâmico. Estudos recentes sobre a maturidade digital nas PMEs indicam que muitas destas empresas ainda dependem de processos manuais e sistemas desatualizados, como tabelas de Excel, para gerir operações críticas. A transição para sistemas digitais avançados pode não apenas melhorar a eficiência, mas também aumentar a competitividade dessas empresas.

2.1 Pertinência

Um estudo conduzido pela Comissão Europeia em 2023 revelou que apenas **20% das PMEs em Portugal têm processos digitalizados na gestão de stocks**, enquanto **60% dependem de soluções básicas como Excel ou métodos manuais**. Este cenário reflete um grande potencial de melhoria através da implementação de sistemas digitais mais eficientes.

Além disso, o relatório “Digital Maturity of SMEs in Europe” (2022) destaca que as empresas que adotaram sistemas automatizados para gestão de stocks observaram um aumento médio de 30% na eficiência operacional e uma redução de 25% nos erros de inventário. Esses números validam a pertinência do projeto proposto, evidenciando que a substituição de uma tabela de Excel por um sistema digital robusto pode gerar impactos positivos significativos.

Com base nos resultados, cada um dos países estudados foi classificado em uma das quatro classes de maturidade digital. Os resultados são apresentados em forma gráfica na **Figura 1**.

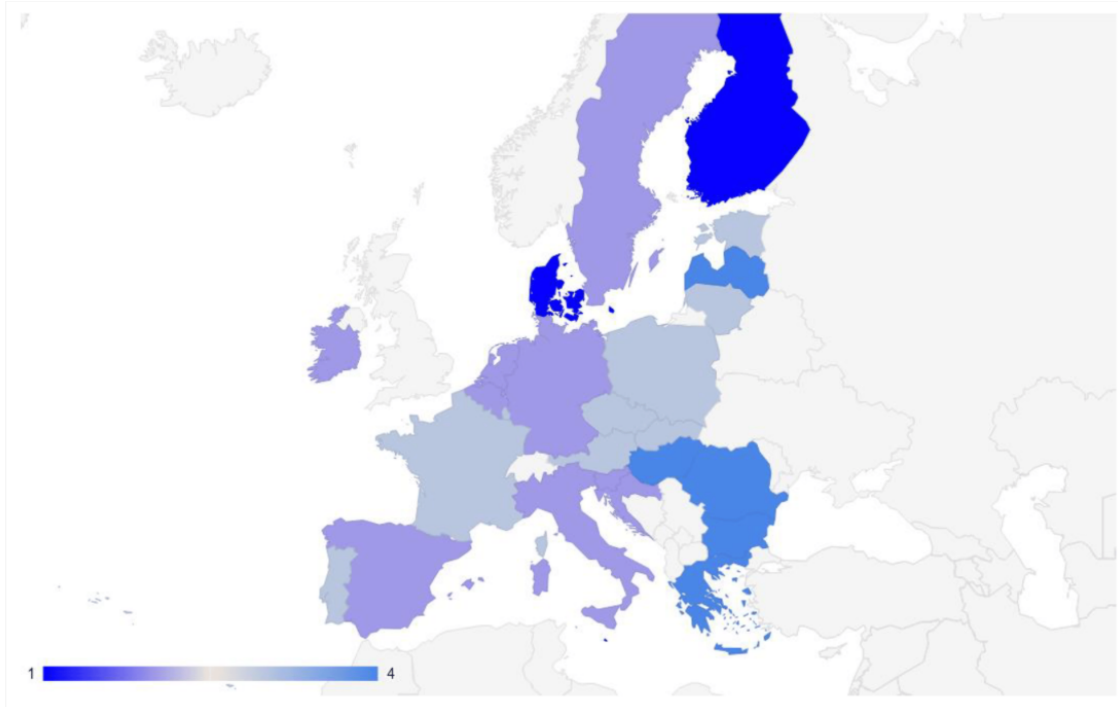


Figura 1. Divisão dos países da UE em quatro classes de maturidade digital.

Os resultados mostraram que Dinamarca, Malta e Finlândia estavam na classe "Expert" para maturidade de negócios digitais. A classe "Experiente" incluía Bélgica, Alemanha, Irlanda, Espanha, Croácia, Itália, Países Baixos, Eslovênia e Suécia, e a classe "Intermédia" incluía Chéquia, Estónia, França, Chipre, Lituânia, Luxemburgo, Áustria, Polónia, Portugal e Eslováquia. A classe "Noviço", por sua vez, incluía Hungria, Romênia, Bulgária, Grécia e Letônia.

Validação de Especialistas

Especialistas na área de logística e transformação digital também reforçam a importância desta transição. Segundo **Slack et al. (2022)**, “a adoção de sistemas modernos na gestão de stocks é fundamental para reduzir desperdícios, melhorar o controlo operacional e preparar as empresas para atender a demandas futuras.”

Impacto Positivo Esperado

Com base nos dados apresentados, o impacto esperado deste projeto inclui:

- **Maior eficiência operacional:** O novo sistema eliminará a dependência de processos manuais, permitindo atualizações em tempo real e automatizando tarefas repetitivas.
- **Redução de erros:** A utilização de uma base de dados relacional estruturada diminuirá inconsistências nos registos de stocks.
- **Aumento da competitividade:** Empresas com sistemas modernos de gestão de stocks conseguem responder mais rapidamente às flutuações de mercado e a exigências de clientes.
- **Facilidade de expansão:** O sistema será escalável, permitindo que a empresa amplie suas operações sem comprometer o controlo dos stocks.

Os estudos e as opiniões de especialistas convergem para destacar a importância de iniciativas como a proposta, alinhando-se com a meta de transformar o panorama operacional de PMEs em Portugal. Este projeto, ao modernizar a gestão de stocks, atua como uma peça chave para impulsionar a eficiência e competitividade da empresa no mercado.

2.2 Viabilidade

Alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

O projeto contribui diretamente para o **ODS 9 - Indústria, Inovação e Infraestruturas**, ao propor uma solução tecnológica que melhora a eficiência e a modernização dos processos de gestão de stocks. Indiretamente, alinha-se também ao **ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis**, ao permitir uma gestão mais eficaz e evitar desperdícios de recursos.

- **ODS 9 (Meta 9.4):** Promover tecnologias limpas e processos sustentáveis nas PMEs, reduzindo a dependência de ferramentas ultrapassadas como o Excel.
- **ODS 12 (Meta 12.3):** Reduzir perdas de alimentos e produtos devido a falhas na gestão de stocks, o que é particularmente relevante para empresas que lidam com bens perecíveis.

Viabilidade Económica

O custo-benefício da solução é altamente favorável. A transição de um sistema baseado em Excel para um sistema dedicado à gestão de stocks oferece:

- **Redução de custos operacionais**, minimizando erros e perdas.
- **Aumento da produtividade**, com automatização de tarefas manuais.

A análise inicial indica que a solução é acessível para PMEs, com custos associados principalmente ao desenvolvimento inicial e manutenção mínima posterior. O retorno do investimento é esperado em menos de um ano, graças aos ganhos de eficiência e redução de desperdícios.

Viabilidade Social

O projeto está orientado às necessidades dos utilizadores que trabalham com gestão de stocks, fornecendo uma interface amigável e intuitiva. Esta abordagem reduz a curva de aprendizagem e aumenta a aceitação pelos colaboradores da empresa.

Além disso, o impacto social esperado inclui:

- **Melhor controlo operacional**, aliviando a carga de trabalho manual.
- **Maior transparência**, ao permitir acesso rápido e confiável a dados críticos.

A aceitação da solução será avaliada em fases posteriores, através de inquéritos qualitativos e quantitativos com os utilizadores finais.

Considerações Finais

Nesta fase inicial, o projeto demonstra viabilidade económica e social promissora, com um forte alinhamento aos ODS. A solução proposta atende aos desafios identificados, oferecendo uma alternativa sustentável e eficiente à gestão de stocks baseada em Excel.

2.3 Análise Comparativa com Soluções Existentes

2.3.1 Soluções existentes

No mercado atual, diversas ferramentas oferecem funcionalidades para gestão de stocks, variando em complexidade, custo e acessibilidade. Abaixo, apresenta-se uma análise breve de algumas das principais soluções disponíveis:

1. Zoho Inventory

O Zoho Inventory é uma plataforma baseada em nuvem projetada para pequenas e médias empresas. Ela oferece funcionalidades como rastreamento de stocks, integração com Marketplace e relatórios detalhados de inventário. Contudo, apesar de sua interface amigável, pode ser considerada onerosa para empresas que ainda estão em transição digital inicial ([Zoho, 2024](#)).

2. Odoo Inventory

Parte do ecossistema modular da Odoo, esta solução de gestão de stocks permite automação de fluxos de trabalho, rastreamento em tempo real e integração com sistemas ERP. No entanto, a curva de aprendizagem é mais alta e pode exigir conhecimentos técnicos para configurar corretamente suas funcionalidades ([Odoo, 2024](#)).

3. Veeqo

Focada em empresas com operações de e-commerce, o Veeqo destaca-se pela sincronização de stocks em múltiplos canais de venda, como Amazon e Shopify. Apesar de robusto, é uma solução especializada, o que pode torná-la inadequada para negócios que não operam em múltiplas plataformas ([Veeqo, 2024](#)).

4. SAP Business One

Um dos líderes em soluções ERP, o SAP Business One inclui funcionalidades de gestão de stocks como rastreamento por lotes, previsão de demanda e relatórios avançados. No entanto, o custo elevado e a necessidade de implementação técnica especializada tornam-no inacessível para muitas PMEs ([SAP, 2024](#)).

Comparação com a Solução Proposta

A solução desenvolvida no âmbito deste trabalho distingue-se por ser:

- **Acessível:** Oferece uma alternativa de baixo custo para PMEs que não podem arcar com soluções robustas como SAP Business One.
- **Intuitiva:** Minimiza a curva de aprendizagem para utilizadores que anteriormente dependiam de ferramentas simples como Excel.
- **Modular e Escalável:** Adapta-se às necessidades do negócio com possibilidade de futuras integrações e personalizações.
- **Focada em PMEs:** Prioriza funcionalidades essenciais, sem o excesso de complexidade das grandes plataformas.

A proposta combina a simplicidade do Excel com as vantagens de soluções modernas, preenchendo uma lacuna existente no mercado para pequenas empresas em transição digital.

2.4 Proposta de inovação e mais-valias

A solução proposta para substituir o sistema de gestão de stocks baseado em Excel diferencia-se pela sua simplicidade integrada à modernidade tecnológica. Essa inovação resulta de uma combinação única de acessibilidade, escalabilidade e automação, projetada especificamente para pequenas e médias empresas (PMEs) que desejam otimizar seus processos sem sobrecarregar seus recursos financeiros ou humanos.

Principais Elementos Inovadores

1. Automação Personalizada:

A solução oferece funcionalidades como alertas automáticos de stock, geração de relatórios dinâmicos e rastreamento em tempo real, características que estão frequentemente ausentes em sistemas simples como o Excel, mas que são cruciais para uma gestão eficiente.

2. Facilidade de Uso:

Projetada com uma interface intuitiva, a ferramenta requer treinamento mínimo para ser operada, eliminando a necessidade de contratar especialistas ou investir em formações técnicas extensas.

3. Integração Modular:

Diferentemente de soluções robustas, como SAP Business One, a ferramenta é modular e pode ser integrada gradualmente a outros sistemas (por exemplo, sistemas de faturação ou plataformas de e-commerce).

4. Adaptação à Realidade das PMEs:

Ao invés de tentar adaptar uma solução genérica, a proposta atende diretamente às necessidades identificadas no parceiro empresarial, garantindo maior alinhamento com as operações reais da empresa.

Vantagens e Benefícios da Proposta

1. Melhoria da Eficiência Operacional

- **Redução de Erros:** Automatização de cálculos e processos reduz os erros manuais típicos do uso do Excel.
- **Economia de Tempo:** Processos como inventário e análise de dados são simplificados, liberando recursos para outras tarefas estratégicas.

2. Acessibilidade

- **Custo-efetividade:** A solução é desenvolvida com tecnologias acessíveis, priorizando empresas com orçamentos limitados.
- **Escalabilidade Progressiva:** Oferece funcionalidades essenciais inicialmente, com possibilidade de expansão conforme o crescimento do negócio.

3. Impacto Social e Sustentabilidade

- **Inclusão Digital:** Facilita a transição para ferramentas digitais em empresas que ainda dependem de métodos antiquados, promovendo modernização acessível.
- **Sustentabilidade Organizacional:** Com processos mais organizados e eficazes, a solução contribui para a longevidade e competitividade da empresa no mercado.

4. Benefícios para o Parceiro Empresarial

No contexto da parceria empresarial, a solução traz as seguintes mais-valias:

- **Melhoria no Controle de Stocks:** Reduz perdas e excesso de inventário, gerando economia.
- **Visibilidade Estratégica:** Relatórios dinâmicos ajudam a tomar decisões baseadas em dados reais e atualizados.
- **Posicionamento Competitivo:** Um sistema de gestão digitalizado pode ser usado como diferencial em negociações comerciais.

2.5 Identificação de oportunidade de negócio

A solução proposta para substituir a gestão de stocks baseada em Excel por um sistema moderno e automatizado apresenta um potencial significativo para exploração comercial, especialmente no contexto de pequenas e médias empresas (PMEs). Essas empresas frequentemente enfrentam desafios relacionados à eficiência operacional e gestão de recursos, o que torna este projeto uma oportunidade estratégica para empreendedorismo tecnológico.

Contexto de Mercado

De acordo com estudos recentes sobre a **maturidade digital das PMEs**, muitas empresas ainda utilizam ferramentas básicas como o Excel para gerir operações críticas, incluindo gestão de stocks. Embora seja uma solução acessível, o Excel apresenta limitações como:

- Falta de integração com outros sistemas empresariais.
- Propensão a erros manuais que resultam em custos operacionais elevados.
- Dificuldade em escalar com o crescimento da empresa.

Esses fatores abrem espaço para soluções acessíveis e escaláveis, especialmente aquelas que se integram facilmente aos fluxos de trabalho existentes.

Proposta de Negócio

A solução poderia ser explorada como um **produto SaaS** (Software as a Service), com um modelo de subscrição mensal ou anual adaptado às necessidades de PMEs. As características principais que podem diferenciar o sistema no mercado incluem:

- **Interface simples e intuitiva:** Reduz a curva de aprendizagem e garante rápida implementação.
- **Funcionalidades modulares:** Permitem personalização para diferentes setores, como alimentos perecíveis, retalho ou manufatura.
- **Integração com ferramentas existentes:** Incluindo sistemas de faturação e ERP populares.
- **Monitorização em tempo real e alertas automáticos:** Para prevenir ruturas de stock ou desperdício.

Análise de Viabilidade Comercial

- **Clientes-alvo:** PMEs em setores como logística, retalho, manufatura e alimentos, especialmente aquelas que ainda utilizam métodos manuais para gestão de stocks.
- **Barreiras de entrada:** Relativamente baixas, considerando o crescente interesse em soluções digitais acessíveis.
- **Concorrência:** Embora existam plataformas robustas de gestão de stocks, muitas são complexas e custosas para pequenas empresas, posicionando o produto como uma alternativa mais acessível.
- **Benefícios:** Redução de custos, maior eficiência e escalabilidade para os clientes.

Potencial de Escalabilidade

Com base em uma base inicial de clientes, o negócio pode expandir oferecendo:

- **Serviços adicionais:** Como relatórios avançados, previsão de stocks baseada em IA, e integrações mais profundas com Marketplace e plataformas de comércio eletrônico.
- **Mercados internacionais:** Especialmente em regiões com grande número de PMEs e baixa maturidade digital.

Impacto Empreendedor

A comercialização deste sistema não apenas resolve problemas imediatos de gestão de stocks, mas também contribui para a digitalização de processos empresariais, alinhando-se com estratégias de modernização tecnológica em diversos setores. O projeto, portanto, representa uma oportunidade única para criar um impacto sustentável e escalável no mercado.

3 Especificação e Modelação

3.1 Análise de Requisitos

3.1.1 Enumeração de Requisitos

1. **Registo de entradas e saídas de stock em tempo real** (Requisito Funcional). Com prioridade alta e impacto crítico, este requisito elimina a necessidade de atualizações manuais em tabelas de Excel, permitindo que alterações no stock sejam automaticamente refletidas no sistema, evitando erros e aumentando a eficiência.
2. **Geração de relatórios detalhados sobre o estado do stock** (Requisito Funcional). Com prioridade alta e impacto crítico, o sistema deve gerar relatórios automáticos que incluem dados como quantidades disponíveis, datas de validade e alertas para produtos críticos, superando as limitações da análise manual no Excel.
3. **Rastreabilidade completa dos produtos** (Requisito Funcional). Este requisito de prioridade alta e impacto moderado possibilita rastrear o histórico completo de cada produto, algo inviável na antiga tabela de Excel, aumentando a transparência e melhorando o controlo logístico.
5. **Gestão eficiente de espaços em armazéns e câmaras frigoríficas** (Requisito Funcional). Com prioridade alta e impacto crítico, a nova solução irá permitir a otimização do armazenamento com base em categorias e requisitos específicos dos produtos, algo que o Excel não oferece de forma integrada.
6. **Escalabilidade da solução** (Requisito Não Funcional). O sistema deve crescer conforme o aumento do volume de operações da empresa, mantendo desempenho eficiente. Este requisito é essencial para lidar com o crescimento que já é evidente no negócio.
7. **Interface de utilizador intuitiva e acessível via dispositivos móveis** (Requisito Não Funcional). Com prioridade alta e impacto moderado, a interface deve ser amigável e acessível para qualquer colaborador, eliminando a complexidade associada às planilhas de Excel em dispositivos móveis.
8. **Utilização de uma base de dados relacional compatível com SQL** (Requisito Técnico). Este requisito de prioridade alta e impacto crítico permite que todos os dados de stock sejam armazenados e geridos de forma estruturada e segura, evitando erros de manipulação comuns no Excel.
9. **Desenvolvimento em linguagem compatível com a infraestrutura existente** (Requisito Técnico). Prioridade média e impacto moderado. A solução deve ser implementada com tecnologias que se integram à infraestrutura da empresa, permitindo uma transição suave do Excel para o novo sistema.

3.1.2 Descrição detalhada dos requisitos principais

Registo de entradas e saídas de stock em tempo real

Este requisito substitui o método manual e demorado do Excel por um sistema automatizado de registo de movimentos de stock.

- **Dependências:** Necessidade de uma base de dados relacional para armazenar os registos e uma interface que permita interações rápidas e intuitivas.
- **Objetivos:** Minimizar erros de registo, reduzir o tempo de atualização do stock e aumentar a fiabilidade dos dados.
- **Critérios de aceitação:** O sistema deve registar entradas e saídas em até dois segundos, refletindo as alterações no stock de forma precisa e sem inconsistências.

Geração de relatórios detalhados sobre o estado do stock

Os relatórios, antes gerados manualmente no Excel, serão automatizados no novo sistema, proporcionando dados em tempo real sobre os produtos armazenados.

- **Dependências:** Requer que o registo de stock esteja implementado, além de um módulo para análise e apresentação de relatórios.
- **Objetivos:** Fornecer uma visão detalhada e confiável do stock, incluindo alertas automáticos para produtos próximos do vencimento.
- **Critérios de aceitação:** Os relatórios devem ser gerados em formato estruturado, incluindo quantidade atual, validade e alertas para produtos críticos, garantindo precisão nos dados.

3.1.3 Casos de Uso/*User Stories*

Para ilustrar o contexto de utilização da solução proposta e fornecer uma visão prática de como os diferentes atores interagem com o sistema, foram definidos cenários reais baseados nos requisitos apresentados anteriormente. Estes cenários destacam os principais fluxos de trabalho e funcionalidades centrais da solução, permitindo compreender o impacto para os stakeholders envolvidos.

Cenário 1: Atualização de Stocks

Ator principal: Responsável de Armazém

Objetivo: Atualizar o sistema com os níveis atuais de stocks.

Descrição:

1. O responsável faz login no sistema.
2. Navega até à secção de **Gestão de Stocks**.
3. Insere manualmente ou faz upload de um ficheiro com os dados atualizados.
4. O sistema valida as informações e ajusta os níveis de stock no repositório central.
5. Recebe uma notificação de confirmação de que os dados foram atualizados com sucesso.

Cenário 2: Monitorização de Níveis Críticos de Stock

Ator principal: Gestor de Operações

Objetivo: Monitorizar os níveis de stock em tempo real para tomar decisões operacionais.

Descrição:

1. O gestor acesa o sistema através do dashboard principal.
2. Visualiza gráficos e tabelas com os níveis de stock de cada produto.
3. Identifica produtos com níveis críticos destacados pelo sistema.
4. Aciona as medidas necessárias, como reabastecimento ou redistribuição, diretamente pelo sistema.

Cenário 3: Geração de Relatórios Mensais

Ator principal: Analista de Dados

Objetivo: Gerar relatórios detalhados para análise de desempenho e auditorias.

Descrição:

1. O analista seleciona a funcionalidade Relatórios no menu principal.
2. Escolhe o intervalo de datas e os critérios para o relatório (e.g., categorias de produtos, armazéns específicos).
3. O sistema processa os dados e apresenta o relatório em formato PDF ou Excel.
4. O analista faz o download do relatório para análise posterior.

Cenário 5: Consulta de Históricos de Movimentações

Ator principal: Auditor Interno

Objetivo: Consultar movimentações de stocks para fins de auditoria.

Descrição:

1. O auditor acesa o sistema com as permissões adequadas.
2. Navega até à secção de Histórico de Movimentações.
3. Filtra os dados por data, tipo de produto ou transação específica.
4. Exporta as informações filtradas para análise detalhada fora do sistema.

3.2 Modelação

O diagrama da **Figura 2** representa a estrutura da empresa Rainha do Caldo Verde que lida com a produção, armazenamento e venda de produtos (particularmente frutas) e as relações entre os diferentes componentes envolvidos no fluxo de trabalho.

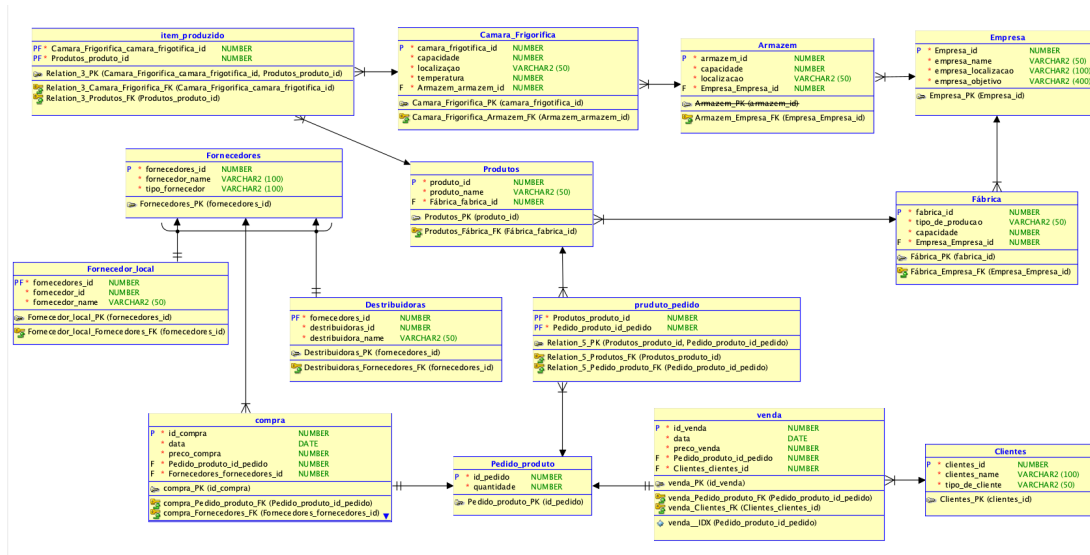


Figura 2. Estrutura da empresa Rainha do Caldo Verde.

Diagrama BPMN:

O diagrama da **Figura 3** representa o fluxo do processo que segue o ciclo de vida de um pedido desde a venda até ao pagamento, detalhando todas as tarefas e decisões importantes.

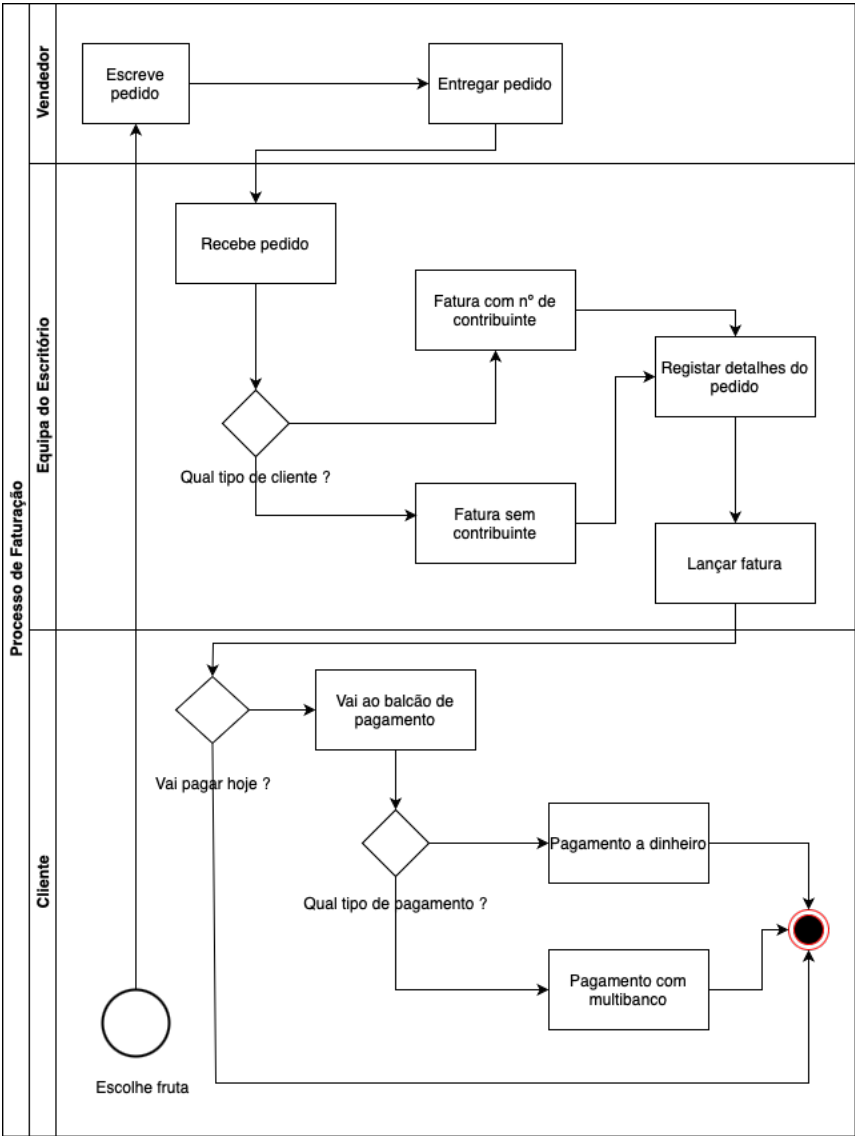


Figura 3. Fluxo do processo de venda da Rainha do Caldo Verde.

4 Solução Proposta

4.1 Apresentação

A solução proposta é um sistema de gestão de stocks desenhado para substituir a ferramenta atual baseada em Excel, atendendo às necessidades específicas da empresa Rainha do Caldo Verde. Essa solução busca proporcionar uma experiência moderna, automatizando processos essenciais de controle de inventário e otimizando a operação empresarial com recursos como alertas automáticos, geração de relatórios dinâmicos, e rastreamento de entradas e saídas de produtos.

Na entrega final, a solução será implementada em um **Protótipo de Conceito (PoC)** ou **Produto Mínimo Viável (MVP)**, validando as premissas e o impacto da transição para um sistema mais eficiente e escalável. Além disso, será possível comparar o protótipo desenvolvido com os requisitos e soluções alternativas analisadas anteriormente.

Para maior clareza e detalhamento, este capítulo está organizado em secções que abordam os seguintes pontos:

1. **Descrição Funcional:** Apresentação detalhada das funcionalidades da solução proposta, evidenciando como cada uma resolve problemas específicos identificados no capítulo inicial.
2. **Integração com Tecnologias Existentes:** Explicação de como a solução poderá ser implementada no ambiente atual, incluindo sugestões de integração com sistemas adicionais.
3. **Planos de Desenvolvimento Futuro:** Alterações ou melhorias previstas para fases posteriores do projeto, detalhando aspetos que não serão implementados no protótipo atual.

Quando disponível, serão incluídos links para demonstrar o funcionamento do sistema, o repositório Git para consulta do código-fonte, e para o ambiente funcional, com instruções de acesso e uso.

4.2 Arquitetura

A solução proposta baseia-se em uma arquitetura robusta e flexível que combina ferramentas de processamento de dados, integração e visualização. O objetivo é substituir a ferramenta atual baseada em Excel por um sistema integrado que facilite a gestão de stocks, promovendo eficiência e escalabilidade.

Descrição da Arquitetura

A arquitetura da solução é composta por três camadas principais:

1. **Camada de Integração de Dados:** Responsável pela extração, transformação e carga (ETL) de dados provenientes de diferentes fontes. Esta camada será implementada utilizando o Microsoft DataFactory, uma ferramenta escalável e confiável para orquestrar fluxos de dados.
2. **Camada de Processamento e Transformação:** Nesta camada, será utilizado o **Pentaho Developer Edition** para transformar os dados em informações organizadas e estruturadas, otimizadas para consulta e análise. Esta escolha justifica-se pela flexibilidade da ferramenta e pela sua ampla compatibilidade com diferentes formatos de dados.
3. **Camada de Visualização e Análise:** A apresentação dos dados será feita através do **Apache Superset**, uma plataforma de visualização de código aberto, que permite a criação de dashboards interativos e relatórios dinâmicos. O Superset foi escolhido devido à sua capacidade de integração com múltiplas bases de dados e sua interface amigável.

Vantagens da Arquitetura

Essa abordagem modular e baseada em ferramentas reconhecidas no mercado irá garantir:

- **Escalabilidade:** Facilidade para lidar com volumes crescentes de dados.
- **Eficiência Operacional:** Redução do tempo necessário para integrar e analisar dados.
- **Interatividade:** Relatórios dinâmicos e intuitivos que otimizam a tomada de decisão.

4.3 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas

A implementação da solução proposta foi estruturada com base em um conjunto de ferramentas e tecnologias que atendem aos requisitos previamente definidos. Estas ferramentas foram selecionadas pela sua confiabilidade, integração com sistemas existentes, e capacidade de atender às necessidades específicas de processamento, análise e visualização de dados.

Tecnologias Utilizadas

1. Microsoft DataFactory

- **Descrição:** Serviço em nuvem que permite a integração de dados a partir de múltiplas fontes, com funcionalidades de extração, transformação e carga (ETL).
- **Justificação:** Escolhido pela sua escalabilidade e robustez na integração de fontes heterogêneas, além da sua facilidade de configuração para automatizar fluxos de trabalho de dados.

2. Pentaho Developer Edition

- **Descrição:** Ferramenta de ETL e Business Intelligence que possibilita a transformação e organização de dados em pipelines visuais e interativos.
- **Justificação:** Selecionado pela sua flexibilidade e interface intuitiva, permitindo atender a requisitos de transformação avançada e integração com múltiplos bancos de dados.

3. Apache Superset

- **Descrição:** Plataforma de visualização de dados open-source que facilita a criação de dashboards dinâmicos e relatórios interativos.
- **Justificação:** Escolhido pela sua capacidade de integrar com diferentes fontes de dados e fornecer ferramentas avançadas para análise interativa, alinhando-se às necessidades de acessibilidade e visualização da solução.

Vantagens das Ferramentas Selecionadas

A escolha dessas tecnologias assegura:

- **Automatização de Processos:** Redução do trabalho manual, com maior confiabilidade nos dados.
- **Sustentabilidade:** Ferramentas amplamente suportadas e em constante evolução, garantindo longevidade à solução.

4.4 Abrangência

A solução proposta é fruto da aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, envolvendo diversas unidades curriculares que forneceram a base teórica e técnica para o seu desenvolvimento. Abaixo, descrevem-se as disciplinas mais relevantes e como os conceitos nelas aprendidos foram utilizados.

1. Fundamentos de Sistemas de Informação

- **Aplicação:** Forneceu a base para compreender o papel estratégico dos sistemas de informação nas organizações, essencial para planejar uma solução que alinha processos e dados às necessidades empresariais.

2. Bases de Dados

- **Aplicação:** Contribuiu para a modelagem, estruturação e gestão eficiente de dados, permitindo criar uma base sólida para a integração e análise de informações na solução proposta.

3. Sistemas de Suporte à Decisão

- **Aplicação:** Fundamentou a conceção de relatórios e dashboards na solução, assegurando que os outputs sejam relevantes e orientados para apoiar tomadas de decisão estratégicas.

4. Programação Web

- **Aplicação:** Foi essencial para entender os requisitos de interação entre diferentes componentes do sistema, incluindo o desenvolvimento de interfaces amigáveis para utilizadores finais.

5. Engenharia de Software

- **Aplicação:** Contribuiu diretamente para a organização e estruturação do projeto, incluindo a definição de epics, features e user stories, além de princípios de arquitetura de sistemas que garantem escalabilidade e manutenibilidade.

6. Instrumentos de Gestão

- **Aplicação:** Ofereceu a base para compreender o impacto económico e organizacional da solução, incluindo a análise de custo-benefício e alinhamento com os objetivos estratégicos da empresa.

4.5 Componentes

A solução proposta é composta por vários componentes integrados, cada um com responsabilidades específicas, que juntos formam uma plataforma robusta e eficiente para a gestão de stocks. Abaixo, detalham-se os principais componentes da solução, realçando os aspetos técnicos de sua implementação.

4.5.1 Componente 1: Integração e Extração de Dados

Ferramenta: Microsoft Data Factory

- **Função:** Automatizar os fluxos de ETL (Extração, Transformação e Carga) para consolidar informações de stocks de diferentes sistemas legados.

- **Aspetos técnicos:**

- Configuração de pipelines para extração de dados das tabelas Excel existentes.
- Transformação dos dados para o formato compatível com o sistema centralizado.
- Monitorização em tempo real das operações de extração e carregamento.

4.5.2 Componente 2: Processamento de Dados

Ferramenta: Pentaho Developer Edition

- **Função:** Fornecer uma interface amigável para a modelagem de fluxos de dados e execução de transformações avançadas.

- **Aspetos técnicos:**

- Criação de jobs para transformar dados brutos em informações estruturadas.
- Validação e limpeza de dados para evitar inconsistências.
- Automação de processos de atualização de dados.

4.5.3 Componente 3: Visualização e Análise de Dados

Ferramenta: Apache Superset

- **Função:** Criar dashboards e relatórios personalizáveis que permitem aos utilizadores monitorizar os níveis de stock e identificar tendências.

- **Aspetos técnicos:**

- Configuração de gráficos dinâmicos para análise de desempenho e eficiência operacional.
- Integração com os dados processados no componente anterior.
- Acesso controlado para diferentes perfis de utilizadores, garantindo segurança e personalização.

Bibliografia

- [DEISI24] DEISI, Regulamento de Trabalho Final de Curso, Out. 2024.
- [DEISI24b] DEISI, www.deisi.ulusofona.pt, Out. 2024.
- [TaWe20] Tanenbaum, A. e Wetherall, D., *Computer Networks*, 6ª Edição, Prentice Hall, 2020.
- [ULHT21] Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, www.ulusofona.pt, acedido em Out. 2024.
- [MARL24] MARL, Mercado Abastecedor da Região de Lisboa, disponível em <https://www.marl.pt/>, acedido em Nov. 2024.
- [MS24] Microsoft, Azure Data Factory – Documentação oficial, disponível em <https://learn.microsoft.com/azure/data-factory/>, acedido em Nov. 2024.
- [PE24] Pentaho, Developer Edition – Ferramenta ETL, disponível em <https://www.hitachivantara.com/go/pentaho.html>, acedido em Nov. 2024.
- [AP24] Apache, Superset – Documentação oficial, disponível em <https://superset.apache.org/>, acedido em Nov. 2024.
- [INV24a] Investopedia, Just-in-Time (JIT) – Método de gestão de produção, disponível em <https://www.investopedia.com/terms/j/just-in-time.asp>, acedido em Nov. 2024.
- [ONU24] ONU, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), disponível em <https://sdgs.un.org/goals>, acedido em Nov. 2024.
- [SF24] Salesforce, SaaS – Software as a Service, disponível em <https://www.salesforce.com/saas/>, acedido em Nov. 2024.
- [CE23] Comissão Europeia, *Digital Maturity of SMEs in Europe*, acedido em Nov. 2024.
- [ID24] Iberdrola, Maturidade Digital, disponível em <https://www.iberdrola.com/inovacao/maturidade-digital>, acedido em NOV. 2024.
- [Zoho24] Zoho, www.zoho.com/inventory, acedido em Nov. 2024.
- [Odoo24] Odoo, www.odoo.com, acedido em Nov. 2024.
- [Veeqo24] Veeqo, www.veeqo.com, acedido em Nov. 2024.
- [SAP24] SAP, *SAP Business One*, www.sap.com, acedido em Nov. 2024.
- [ODS23] Organização das Nações Unidas, *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)*, www.un.org/sustainabledevelopment, acedido em Nov. 2024.
- [SME23] União Europeia, *SME Relief Package*, www.europa.eu, acedido em Nov. 2024.