



## **Melhoria de Processos Logísticos em Armazém Multifuncional**

**Ana Patrícia Moreira Fernandes**

Projeto apresentado ao Instituto Politécnico do Porto para obtenção do Grau de Mestre em  
Logística

**Orientada pela Professora Doutora Catarina Marques**

**Coorientada Professora Doutora Lia Oliveira**

Este projeto inclui as críticas e sugestões feitas pelo Júri.

Porto, outubro de 2025





## **Melhoria de Processos Logísticos em Armazém Multifuncional**

**Ana Patrícia Moreira Fernandes**

**Orientada pela Professora Doutora Catarina Marques**

**Coorientada Professora Doutora Lia Oliveira**

Porto, outubro de 2025

## Resumo

Este estudo tem como objetivo investigar as melhores práticas na gestão de processos de armazenagem e o seu impacto na eficiência operacional e na satisfação dos clientes. Esta pesquisa foca-se numa transportadora situada no norte de Portugal, que enfrenta desafios na otimização do armazém e na gestão das operações logísticas. A armazenagem é uma função crucial para o sucesso das operações logísticas, englobando desde a receção até à expedição dos produtos. O trabalho analisa as principais etapas deste processo, como a receção, o armazenamento e a expedição, além de explorar as tecnologias utilizadas para melhorar o fluxo de materiais e garantir a precisão do inventário.

Através desta análise foi possível identificar vários problemas, como a falta de colaboradores, a inconsistência nos inventários, a ausência de um sistema automatizado de *picking* e os diferentes níveis de experiência entre os colaboradores. Além disso, a empresa enfrenta dificuldades com a gestão de resíduos e a eficiência no manuseamento dos produtos, o que afeta diretamente a qualidade do serviço ao cliente e os custos operacionais.

Foram sugeridas várias soluções para enfrentar estes desafios, incluindo a contratação de mais funcionários, a implementação de formações contínuas para a equipa, a realização de inventários regulares, a automatização do processo de *picking* e a melhoria das condições de trabalho no armazém. Também se propôs incitar uma cultura de partilha de conhecimentos entre os colaboradores, definir indicadores de desempenho e promover a melhoria do ambiente de trabalho. Estas ações visam não apenas otimizar a eficiência logística, mas também garantir um serviço mais ágil e eficaz, contribuindo para o crescimento sustentável da empresa e a satisfação dos clientes.

Os resultados obtidos evidenciam que a aplicação das melhorias propostas teve um impacto positivo na operação da empresa, traduzindo-se numa maior precisão dos inventários, numa melhoria da produtividade e num serviço ao cliente mais eficaz, promovendo um ambiente de trabalho mais eficiente, estável e colaborativo.

**Palavras-chave:** Armazenamento; Melhoria Contínua; Gestão de Inventários; Eliminação de Desperdícios

## Resumen

Este estudio tiene como objetivo investigar las mejores prácticas en la gestión de procesos de almacenamiento y su impacto en la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. La investigación se centra en una empresa de transporte ubicada en el norte de Portugal, que enfrenta desafíos en la optimización de su almacén y en la gestión de las operaciones logísticas. El almacenamiento es una función crucial para el éxito de las operaciones logísticas, abarcando desde la recepción hasta la expedición de productos. El trabajo analiza las principales etapas de este proceso—recepción, almacenamiento y expedición—y explora las tecnologías utilizadas para mejorar el flujo de materiales y garantizar la precisión del inventario. A través de este análisis se identificaron varios problemas, como la falta de personal, inconsistencias en los inventarios, la ausencia de un sistema automatizado de picking y distintos niveles de experiencia entre los empleados. Además, la empresa enfrenta dificultades en la gestión de residuos y en la eficiencia del manejo de productos, lo que afecta directamente a la calidad del servicio al cliente y a los costes operativos. Se propusieron diversas soluciones para enfrentar estos desafíos, como la contratación de más empleados, la implementación de formaciones continuas, la realización de inventarios periódicos, la automatización del proceso de picking y la mejora de las condiciones laborales en el almacén. También se recomendó fomentar una cultura de intercambio de conocimientos entre los trabajadores, definir indicadores de desempeño y mejorar el ambiente laboral. Estas acciones tienen como objetivo no solo optimizar la eficiencia logística, sino también garantizar un servicio más ágil y eficaz, contribuyendo al crecimiento sostenible de la empresa y a la satisfacción del cliente. Los resultados obtenidos demuestran que la aplicación de las mejoras propuestas tuvo un impacto positivo en la operación de la empresa, reflejándose en una mayor precisión de los inventarios, un aumento de la productividad y un servicio al cliente más eficaz, promoviendo un entorno de trabajo más eficiente, estable y colaborativo.

**Palabras clave:** Almacenamiento; Mejora Continua; Gestión de inventario; Eliminación de residuos

## Summary

This study aims to investigate best practices in warehouse process management and their impact on operational efficiency and customer satisfaction. The research focuses on a transportation company located in northern Portugal, which faces challenges in optimizing its warehouse and managing logistics operations. Warehousing is a crucial function for the success of logistics operations, encompassing processes from receiving to shipping. The study analyzes the main stages of this process—receiving, storage, and shipping—and explores the technologies used to improve material flow and ensure inventory accuracy. Through this analysis, several issues were identified, such as a shortage of staff, inventory inconsistencies, the lack of an automated picking system, and varying levels of employee experience. Additionally, the company faces difficulties in waste management and product handling efficiency, which directly affect service quality and operational costs. Several solutions were proposed to address these challenges, including hiring more staff, implementing continuous training programs, conducting regular inventories, automating the picking process, and improving working conditions in the warehouse. The study also suggests promoting a culture of knowledge sharing, establishing performance indicators, and enhancing the overall work environment. These actions aim not only to optimize logistical efficiency but also to ensure a more agile and effective service, contributing to the company's sustainable growth and customer satisfaction. The results show that the implementation of the proposed improvements had a positive impact on the company's operations, resulting in greater inventory accuracy, increased productivity, and more effective customer service, while fostering a more stable, efficient, and collaborative work environment.

**Keywords:** Storage; Continuous Improvement; Inventory Management; Waste Elimination

## **Agradecimentos**

Gostaria de expressar a minha profunda gratidão a todas as pessoas que me apoiaram e incentivaram ao longo desta jornada tão significativa.

Aos meus pais, Paulo e Mónica, cuja presença constante e amor incondicional têm sido fundamentais na minha vida. Vocês foram pilares que me inspiram a cada dia que passa. Ensinaram-me que o saber não ocupa lugar e que o esforço e a dedicação sempre trazem frutos. As vossas orientações e os vossos valores moldaram não só o meu carácter, mas também a minha trajetória pessoal e profissional.

À minha querida irmã, Aurora, um dos pilares mais importantes. A tua paciência e compreensão são admiráveis. A cada desafio que enfrento, estás sempre ao meu lado, a oferecer apoio e encorajamento. É um privilégio saber que me vês como um exemplo, quando, na verdade, és a verdadeira fonte de inspiração para mim.

A uma pessoa em especial que ilumina meus dias, que me compreende como ninguém e que, com as suas palavras e gestos, me motivam a ser a melhor versão de mim mesma. A tua capacidade de me levantar nos momentos mais difíceis é verdadeiramente admirável. Sou muito grata por ter alguém tão extraordinário ao meu lado.

Não posso deixar de reconhecer e agradecer também à instituição de ensino que acolheu os meus sonhos e anseios, o ISCAP. Em particular, às minhas orientadoras, Catarina Moreira Marques e Lia Oliveira cuja orientação e apoio foram cruciais para o desenvolvimento deste trabalho.

A todas estas pessoas, o meu sincero agradecimento.

## **Abreviaturas e siglas**

ISCAP – Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto

IPP – Instituto Politécnico do Porto

EU – União Europeia

FIFO – *First In First Out*

LIFO – *Last In, First Out*

SCM - *Supply Chain Management*

TI – Tecnologias de Informação

SI – Sistema de Informação

CD – Centro de Distribuição

CA – Cadeia de Abastecimento

MP – Matéria-Prima

PLT – Palete

VLM - Volume

IoT - *Internet of Things*

RH – Recursos Humanos

KPI - *Key Performance Indicator*

USD – *Dólar dos Estados Unidos*

KPI - *Indicador-Chave de Desempenho*

MDO – Mão-de-Obra

SWOT – *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*

WMS – *Warehouse Management System*

WS - *Warehouse System*

## Índice

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO .....	1
1. Introdução.....	2
1.1 Enquadramento.....	2
1.2 Objetivos .....	4
1.3 Metodologia .....	5
1.4 Estrutura do Projeto.....	7
CAPÍTULO II - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	9
2. Fundamentação Teórica.....	10
2.1 Logística.....	10
2.1.1 Armazenagem.....	13
2.2. Filosofia Lean.....	15
2.3 Gestão de armazém.....	17
2.3.1 Tipologias de Armazéns .....	19
2.2.2 Processos de Armazenagem .....	23
2.2.3 Política de Armazenamento .....	24
CAPÍTULO III - CASO DE ESTUDO.....	26
3. Caso de Estudo.....	27
3.1 Apresentação da empresa .....	27
3.2 Armazém Multifuncional.....	28
3.2.1 Capacidade e Layout.....	28
3.2.2 Tipos de produtos armazenados.....	30
3.3 Principais atividades.....	31
3.3.1 Receção de mercadoria .....	34
3.3.2 Conferência de mercadoria .....	34
3.3.3 Arrumação .....	34
3.3.4 Inserção dos dados no sistema informático.....	35
3.3.5 Preparação .....	35
3.3.6 Expedição .....	36
CAPÍTULO IV - ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL (“AS-IS”).....	37

4. Análise da Situação Atual (“AS-IS”).....	38
4.1 Descrição e Identificação de problemas .....	38
4.2.1 Análise global à situação atual .....	47
4.2.2 Análise SWOT.....	51
CAPÍTULO V - PROPOSTAS DE MELHORIAS .....	53
5. Propostas de melhorias .....	54
5.1 Soluções Propostas.....	54
5.1.1 Reforço da Mão de Obra.....	55
5.1.2 Formação Contínua.....	56
5.1.3 Implementação de Inventário Regular .....	56
5.1.4 Automatização de Processos .....	56
5.1.5 Gestão do Conhecimento .....	57
5.1.6 Análise de Desempenho .....	57
5.1.7 Melhoria do Ambiente de Trabalho .....	57
5.1.8 Comunicação e Colaboração.....	57
5.2 Proposta de Melhoria: Novo Cenário Operacional (To-Be) .....	58
5.3 Metodologia e Implementação .....	62
6. Conclusão.....	65

## Índice de Figuras

Figura 1 - Estrutura do projeto .....	7
Figura 2 - Cinco Princípios Lean .....	16
Figura 3 - Layout do armazém .....	28
Figura 4- Layout Armazém.....	29
Figura 5 - Rack para armazenagem.....	29
Figura 6 - Produtos armazenados em rack.....	31
Figura 7 - Diagrama de produtos de categoria A.....	32
Figura 8 - Fluxograma mercadoria Categoria A.....	32
Figura 9 - Diagrama de produtos de categoria B .....	33
Figura 10 - Percentagem de tempo utilizado em cada atividade em janeiro .....	42
Figura 11 – Média, em minutos, de cada colaborador em janeiro .....	43
Figura 12 - Percentagem de tempo utilizado em cada atividade em fevereiro .....	45
Figura 13 - Média, em minutos, de cada colaborador em fevereiro.....	46
Figura 14 - Diagrama de Ishikawa .....	49

## **Índice de Tabelas**

Tabela 1 – Carga semanal (classificação) .....	40
Tabela 2 -Tempos obtidos em janeiro .....	40
Tabela 3 - Tempos obtidos em fevereiro.....	44
Tabela 4 - Análise SWOT.....	51
Tabela 5 - Problemas, causas, melhoria e impactos esperados .....	54
Tabela 6 - Comparativo Situação Atual vs. Situação Proposta.....	59
Tabela 8 - Benefícios Esperados .....	61

## **CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO**

### **1.1 Enquadramento**

### **1.2 Objetivos**

### **1.3 Metodologia**

### **1.4 Estrutura do projeto**

## **1. Introdução**

No âmbito do Projeto do 2º ano do Mestrado em Logística, do Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, será desenvolvido um projeto em um armazém, de uma empresa localizada no Porto, cujo tema é "Melhoria de Processos Logísticos em Armazém Multifuncional". O tema do estudo será investigado no contexto do armazém sendo a principal questão de investigação: *“Como otimizar os processos logísticos no armazém multifuncional da empresa, visando a uma melhor utilização dos recursos e um aumento na eficiência operacional?”*.

Este capítulo inicial apresenta uma introdução ao tema, os objetivos do projeto e a metodologia de investigação adotada ao l

ongo do mesmo. Por fim, será delineada a estrutura do relatório.

### **1.1 Enquadramento**

Atualmente as cadeias de abastecimento estão cada vez mais complexas devido a um conjunto de fatores como a globalização, a necessidade de maior eficiência e flexibilidade nas operações logísticas, entre outros, que tem gerado desafios para as empresas. As organizações com estas mudanças necessitam de se adaptar rapidamente ao mercado, que é caracterizado por constantes variações na procura e por expectativas cada vez mais elevadas por parte dos consumidores. Neste contexto, a gestão eficaz dos processos logísticos, como a armazenagem, desempenha um papel decisivo para garantir o sucesso das operações organizacionais.

O estudo será realizado numa empresa do setor do transporte de mercadorias localizada no norte de Portugal e que realiza operações de armazenagem, transporte rodoviário e marítimo em toda a Europa. A empresa, com uma longa trajetória de crescimento, enfrenta desafios relacionados com a gestão do armazém e a otimização dos processos logísticos, sendo este o foco principal da análise. Através da identificação de problemas operacionais serão propostas soluções para melhorar a eficiência e a eficácia das operações.

Ao longo deste trabalho, será detalhada a operação do armazém da empresa, analisados os processos logísticos envolvidos e discutidas as medidas de melhoria a serem implementadas. O sucesso dessas mudanças não só fortalecerá a operação logística da empresa, mas também contribuirá para a sua competitividade e sustentabilidade no mercado.

A crescente complexidade das cadeias de abastecimento tem gerado uma pressão significativa sobre as empresas, que precisam adaptar-se rapidamente às novas realidades do mercado. A procura pela otimização e resiliência nas operações logísticas tornou-se assim, uma prioridade estratégica para muitas organizações.

O aumento da complexidade nas cadeias de abastecimento tem levado a um risco mais elevado e à crescente vulnerabilidade nas cadeias logísticas (Martins et al., 2020). Existem diversos exemplos de interrupção das cadeias de abastecimento que ilustram esta vulnerabilidade nas atuais redes de distribuição. Situações como a crise do abastecimento de *chips* eletrônicos, que afetou indústrias da tecnologia automóvel, demonstraram como uma única falha em um elo da cadeia pode ter repercussões significativas ao longo de toda a cadeia de valor. Outro caso conhecido foi a paragem dos portos de Xangai durante a pandemia COVID-19, o que impactou a logística internacional, criando atrasos e escassez de produtos. Esses eventos mostraram que, além de depender de uma rede global eficiente, as empresas precisam de garantir um nível de flexibilidade que seja capaz de reagir rapidamente a falhas e situações imprevistas. Esses episódios evidenciam a necessidade crescente de uma mudança de paradigma na forma como as cadeias de abastecimento são geridas. A abordagem tradicional que muitas vezes considera os armazéns como simples pontos de armazenamento, está a ser desafiada por uma necessidade de maior integração e adaptabilidade. As empresas precisam de soluções logísticas que permitam uma resposta mais eficaz às flutuações da procura e à variabilidade das condições de mercado.

Neste contexto, os armazéns multifuncionais surgem como uma solução estratégica. Eles vão além do papel convencional de simples armazenamento, integrando atividades como a preparação de encomendas, a gestão de inventário e até a personalização de produtos para os consumidores finais. Esta multifuncionalidade oferece uma resposta mais dinâmica e eficiente às mudanças nas necessidades do mercado, permitindo uma melhor utilização do espaço, maior flexibilidade operacional e uma redução significativa nos tempos de resposta. No entanto, o desafio da gestão eficiente do armazém vai além da simples implementação de novas tecnologias ou práticas. O sucesso depende de um conjunto de fatores interligados, como o planeamento detalhado das operações, o cumprimento de prazos e a gestão adequada dos *stocks*. A complexidade das operações de armazém exige, por exemplo, a integração eficiente entre processos como arrumação e *picking*, que impactam diretamente na produtividade e no tempo de resposta aos pedidos. A reorganização do *layout* do armazém é outro fator chave, pois a disposição estratégica dos produtos pode otimizar significativamente a eficiência operacional (Mohamud et al., 2023). Um *layout* mal planeado pode gerar deslocamentos desnecessários e, conseqüentemente, aumenta os custos e o tempo de execução das tarefas. Neste sentido, adotar um novo paradigma de operação, com base na adaptação contínua, na flexibilidade e na eficiência, pode fazer toda a diferença para as empresas que procuram manter uma vantagem competitiva (Mohamud et al., 2023).

Neste estudo, o foco foi direcionado para as operações internas do armazém, como o processo de arrumação e *picking*, que são áreas importantes para a eficiência geral. Foram identificadas oportunidades de melhoria em termos de *layout*, políticas de armazenamento e gestão de recursos humanos, que são essenciais para alcançar uma maior produtividade e redução de custos. Nesse sentido, a introdução do conceito de *Lean*, com foco na eliminação de desperdícios e na melhoria contínua, surge como uma ferramenta poderosa para transformar a gestão dos armazéns, criando um ambiente mais organizado e ágil.

Este contexto revela que a gestão de armazéns e as operações logísticas, em geral, encaram desafios complicados que exigem uma mudança no paradigma tradicional. As soluções devem ser pensadas de forma integrada, com foco na melhoria contínua e na adaptação às mudanças do mercado, para garantir a eficiência, resiliência e competitividade das empresas. Este estudo irá explorar as operações de armazém, procurando identificar e analisar problemas específicos que possam ser otimizados para atender a essas novas exigências do mercado.

## 1.2 Objetivos

Este projeto tem como objetivo explorar as melhores práticas na gestão de processos em armazéns, analisando as suas implicações para a eficiência operacional e a satisfação do cliente. Através de uma abordagem teórica e prática, a pesquisa procurou identificar os principais desafios enfrentados na implementação dessas práticas e propor soluções que possam ser aplicadas em diferentes contextos logísticos.

Este projeto tem, assim, como objetivo principal o aumento da eficiência operacional do armazém. Para suportar este propósito, foram definidos os seguintes objetivos secundários:

- a) Analisar e descrever os processos logísticos internos do armazém escolhido;
- c) Identificar ineficiências e oportunidades de melhoria;
- d) Identificar e aplicar as ferramentas mais apropriadas para colmatar as ineficiências.

Para além de explorar as melhores práticas na gestão de processos em armazéns, este projeto também se propôs a examinar as tecnologias que estão a moldar o futuro da logística. A análise dos dados recolhidos em tempo real pode permitir a identificação de ineficiências e a tomada de decisões mais fundamentadas, apoiando não apenas a otimização dos recursos, mas também a capacidade de resposta às exigências dos clientes.

Após analisar os resultados alcançados e os desafios enfrentados, será possível extrair lições que podem ser adaptadas a diferentes organizações. O objetivo é criar um conjunto de estratégias que sejam não apenas eficazes, mas também adaptáveis a vários contextos.

Este trabalho vai explorar as melhores práticas na gestão de processos em armazéns, focando na sua relação com a eficiência operacional e a satisfação do cliente. Neste sentido diferentes práticas logísticas serão estudadas, incluindo a análise do seu impacto no desempenho do armazém, a identificação dos principais desafios durante a implementação dessas práticas e a identificação e sugestão de soluções aplicáveis a diversos contextos logísticos. Através de uma abordagem teórica e prática, espera-se contribuir para o avanço do conhecimento na área da logística e da gestão de operações, oferecendo *insights* valiosos tanto para acadêmicos como para profissionais do setor.

Por fim, este estudo procurará envolver os profissionais da área através do acompanhamento diário, de modo a obter uma visão prática e integrada das realidades que enfrentam no dia a dia. Ao conciliar a teoria com a prática, este trabalho pretende fornecer recomendações concretas e acionáveis, contribuindo assim para o fortalecimento da logística como um pilar central na cadeia de abastecimento e para a maximização da satisfação do cliente.

Em suma, este projeto não só procura analisar e propor soluções para os desafios atuais na gestão de armazéns multifuncionais, mas também se compromete a fomentar uma discussão abrangente sobre o futuro da logística, impulsionando a inovação e a excelência operacional num setor em constante evolução.

Com base nesta linha de investigação, a pergunta central que orienta o estudo é: “Como otimizar os processos logísticos no armazém multifuncional da empresa, visando a uma melhor utilização dos recursos e um aumento da eficiência operacional?” Esta questão foi determinante para a definição dos objetivos do projeto e para a condução da análise prática, permitindo explorar de que forma as melhores práticas logísticas podem ser aplicadas e ajustadas à realidade concreta da organização em análise.

### **1.3 Metodologia**

Este projeto tem como foco o estudo da melhoria de processos logísticos num armazém multifuncional. Neste sentido, a metodologia proposta adota uma abordagem de investigação-ação, com o intuito de compreender e otimizar os processos logísticos em armazéns multifuncionais, aplicando ferramentas de melhoria contínua num caso real.

Esta questão será explorada a partir da análise dos desafios enfrentados pela empresa na gestão dos seus processos logísticos e da identificação de soluções viáveis para solucioná-los.

Assim, a metodologia adotada assenta sobretudo na análise qualitativa, incluindo suporte quantitativo sempre que possível e justificável. O trabalho será realizado em duas etapas principais:

1. Revisão teórica: A fundamentação teórica sobre gestão de armazéns e otimização logística servirá como base para a análise dos processos logísticos;
2. Estudo de caso: A pesquisa de campo será realizada por meio de observação direta dos processos logísticos da empresa, contacto com os gestores e funcionários, assim como a recolha e análise de dados.

A fundamentação teórica será a primeira etapa deste estudo, com o objetivo de mapear as principais abordagens teóricas e práticas relacionadas à gestão de armazéns, logística e otimização de processos logísticos. Serão revisados estudos anteriores, com referências bibliográficas, que abordam os desafios das empresas na gestão de armazéns multifuncionais, as principais soluções adotadas e as melhores práticas do setor. Essa fase é essencial para fundamentar o estudo, identificar lacunas no conhecimento existente e definir as estratégias que serão analisadas no estudo de caso. A segunda etapa, estudo de caso, será realizada através de observação direta no armazém em estudo, recolha de dados e análise de documentos internos da empresa, como relatórios de gestão de inventário, fluxos de materiais e registos operacionais. A amostra será selecionada de forma a garantir a representatividade dos processos observados e das perceções dos envolvidos. Os dados recolhidos serão tratados e analisados estatisticamente. Esses dados permitirão identificar desafios e oportunidades de melhoria nos processos logísticos observados. A organização dos dados será feita de acordo com os objetivos específicos do estudo, facilitando a interpretação e comparação das informações.

Com base nesta linha de investigação, a questão central que orienta o presente estudo serviu como ponto de partida para a definição dos objetivos e para a estruturação da análise prática, guiando a reflexão sobre quais práticas logísticas e estratégias de gestão poderão contribuir de forma mais eficaz para melhorar o desempenho operacional do armazém. A discussão irá se concentrar em identificar soluções práticas que possam ser implementadas para superar os desafios observados.

A conclusão da análise permitirá avaliar se os objetivos do estudo foram alcançados. As soluções propostas serão analisadas quanto à sua viabilidade e aplicação, e será discutido como os

resultados podem contribuir para o avanço do conhecimento na área de gestão logística de armazéns.

#### 1.4 Estrutura do Projeto

Este projeto é composto por seis capítulos, cada um contendo o propósito de facilitar a compreensão teórica e prática do tema abordado.

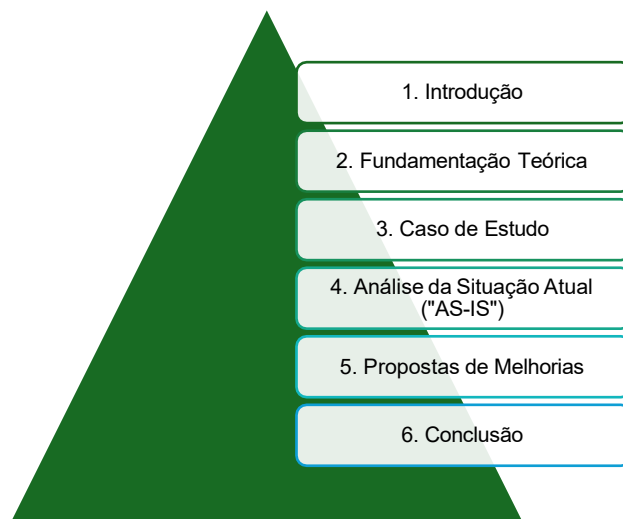


Figura 1 - Estrutura do projeto

O primeiro capítulo apresenta uma introdução ao tema do projeto, define os seus objetivos e descreve a metodologia de pesquisa utilizada, bem como a estrutura do projeto. Essa secção estabelece as bases para o entendimento do trabalho e sua relevância no contexto estudado.

O segundo capítulo, dedica-se à fundamentação teórica, onde são apresentados os temas que serão abordados ao longo do trabalho. Serão discutidos conceitos fundamentais relacionados à gestão de armazéns, eficiência logística, controlo de inventário e outras teorias pertinentes que sustentam a análise prática realizada. Apresenta ainda os conceitos gerais da gestão de armazéns, como quais os tipos de armazém, as políticas dos mesmos e os sistemas de armazenamento que possam existir.

O terceiro capítulo foca-se na apresentação do armazém onde este será analisado, incluindo uma descrição detalhada das instalações, a tipologia de matérias-primas armazenadas, e os cuidados necessários para garantir a integridade dos produtos. Este capítulo abrange também uma descrição das operações existentes, abordando os fluxos de entrada e saída, bem como a organização interna do espaço. Inicia-se também o estudo de caso, que traz uma descrição minuciosa das atividades realizadas no armazém, além da identificação de falhas e problemas

que possam existir. Esta análise é essencial para entender as eficiências e ineficiências operacionais que afetam o desempenho do armazém. Irá também estar abordado a identificação de falhas e problemas existentes no armazém em estudo, assim como a descrição de cada uma delas.

No quarto capítulo foi realizado um levantamento detalhado da situação do departamento logístico da empresa. Esse diagnóstico teve como objetivo identificar problemas, desperdícios e oportunidades de melhoria. Para isso, foram coletadas informações por meio da observação direta das atividades, participação nas rotinas diárias e análise dos processos logísticos. Foram avaliados o fluxo de manuseio de produtos, deslocamentos, tempo das operações, armazenamento e gestão de *stocks*. Esse levantamento serviu de base para elaborar um plano voltado à redução de desperdícios e à melhoria contínua dos processos.

O quinto capítulo desenvolve então, as propostas de melhorias que podem ser implementadas no armazém, apresentando soluções práticas e viáveis que visam otimizar os processos existentes. Além disso, são discutidos possíveis resultados dessas intervenções, fornecendo uma visão abrangente das implicações das mudanças sugeridas.

Por fim, o sexto capítulo traz a conclusão e as considerações finais do trabalho, resumindo os resultados da análise realizada. Além das conclusões, são também discutidas as limitações do estudo e as oportunidades de melhoria para futuros trabalhos, destacando a importância de pesquisas continuadas neste campo.

Com essa estrutura, este projeto procura não apenas compreender os desafios enfrentados pelo armazém em questão, mas também contribuir de forma significativa para o aprimoramento da sua operação, promovendo uma gestão mais eficiente e eficaz.

## **CAPÍTULO II - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Logística**

### **2.2 Filosofia *Lean***

### **2.3 Gestão de Armazém**

## **2. Fundamentação Teórica**

A fundamentação teórica foi estruturada em dois temas principais alinhados com os objetivos do trabalho, nomeadamente: logística e gestão de armazéns.

No primeiro tópico, na logística, irá ser abordada a história da mesma, assim como conceitos importantes, como a armazenagem e a relevância da filosofia *Lean* para a logística atualmente. No que diz respeito à gestão de armazéns, irá ser abordado como os armazéns multifuncionais têm-se adaptado para responder às exigências do mercado atual e mostrar que a gestão dos mesmos é uma atividade essencial dentro da cadeia de abastecimento. O presente trabalho explora os diferentes tipos de armazéns, os principais processos envolvidos na armazenagem, os sistemas utilizados para gerir o *stock* e a relevância de definir uma política de armazenamento eficaz. São analisados os elementos que contribuem para uma operação mais eficiente, sustentável e competitiva no setor logístico.

### **2.1 Logística**

A logística consiste na área que se ocupa do planeamento, execução e controlo eficiente do fluxo e armazenamento de materiais, serviços e informações, desde o ponto de origem até ao ponto de consumo (Silva Cruz et al., 2021). Tem como objetivo principal atender às necessidades dos clientes, minimizando os custos e maximizando a eficiência operacional. A logística é, também, um integrante decisivo da CA, que inclui todas as atividades envolvidas na transformação de matérias-primas em produtos finais e na sua distribuição aos consumidores. Esta engloba também diversas funções, como o transporte, o armazenamento, a gestão de *stocks*, a previsão de procura e a coordenação de atividades entre múltiplos intervenientes da cadeia de abastecimento.

A gestão eficaz da logística pode proporcionar uma vantagem competitiva significativa, permitindo que as empresas respondam rapidamente às mudanças nas exigências do mercado e otimizem o uso de recursos. Dentro deste contexto, a armazenagem assume um papel fundamental. A armazenagem refere-se ao processo de acondicionar produtos em locais apropriados antes da sua distribuição. Este segmento da logística envolve atividades como a receção, o armazenamento, a movimentação interna, a seleção de encomendas e a expedição de mercadorias. A gestão adequada da armazenagem não apenas assegura a disponibilidade de produtos, mas também impacta diretamente o custo total da logística, a nível de serviço ao cliente e na eficiência operacional.

O armazém é o local destinado ao armazenamento de materiais e produtos utilizados pelas empresas, facilitando o fluxo de entrada e saída das matérias-primas e produtos acabados. Ele contribui para a redução de custos e otimização do tempo no atendimento ao cliente, além de apoiar os processos de venda e pós-venda. Os armazéns podem ser próprios ou terceirizados. As grandes empresas, especialmente as multinacionais, geralmente detêm armazéns próprios para controlar melhor a logística, mas costumam terceirizar o transporte das MP e a entrega dos produtos acabados aos clientes. Os armazéns funcionam como um ponto de ligação entre a produção e o consumo, permitindo às empresas manter um equilíbrio entre a oferta e a procura. A eficácia da armazenagem é influenciada por fatores como a localização dos armazéns, a tecnologia utilizada para gerir os *stocks*, as práticas de manuseamento de materiais e as estratégias de *layout* do armazém. Além disso, a armazenagem deve adaptar-se às tendências atuais, como a procura crescente por entregas rápidas e a ascensão do comércio eletrónico. Isto exige que as empresas adotem soluções inovadoras, como o uso de sistemas automatizados, a gestão baseada em dados e a integração de tecnologia. O foco na sustentabilidade também tem ganho destaque com muitas organizações à procura de formas de otimizar espaços de armazenamento e reduzir o desperdício.

Durante anos, a logística foi considerada uma atividade simplesmente operacional e necessária para conduzir produtos dos centros de produção aos de consumo, era vista apenas como um centro gerador de custos, sem capacidade de diferenciação.

Outrora as mercadorias necessárias para o consumo eram produzidas em regiões distantes e em épocas específicas do ano (Silva Cruz et al., 2021). A falta de sistemas de transporte e armazenamento impedia que a população mantivesse uma oferta abundante. Essa realidade forçava os indivíduos a estabelecerem-se próximos aos centros de produção, e mesmo assim, a diversidade alimentar era bastante limitada. De acordo com Silva Cruz et al., 2021, numa economia desse tipo, um sistema logístico bem estruturado estimularia o transporte de mercadorias para outras regiões produtoras. Com o melhoramento do sistema logístico, a produção poderia ser geograficamente separada e aprimorada em especialidades específicas. O excedente de produção seria minimizado, e em regiões com baixa produção, as mercadorias seriam importadas, criando vantagens económicas e comparativas (Silva Cruz et al., 2021).

Com o decorrer do tempo, a globalização da economia e a abertura de novos mercados começaram por transformar a perceção da função logística, que passou a oferecer vantagens competitivas baseadas na redução dos tempos de entrega e na otimização de custos (Mohamud et al., 2023). Apesar dessas vantagens, a função logística continuava a ser considerada uma

atividade menor na gestão empresarial. Foi a partir dos anos 60, que a gestão logística começou a orientar-se para o cliente, com foco em oferecer um serviço logístico que atendesse suas necessidades e requisitos, facilitando sua satisfação. Desde então, a logística passou a ser tratada como uma atividade estratégica capaz de gerar vantagens competitivas que diferenciam a empresa no mercado (Pečený et al., 2020).

A logística não se restringe apenas à circulação de mercadorias, mas também abrange o fluxo de serviços. Isso implica que a logística deva ser vista como um processo abrangente, englobando todas as atividades necessárias para entregar um produto ou serviço ao consumidor (Arsova & Temjanovski, n.d.).

Em Portugal, a logística desempenha um papel crucial na economia do país, dado a sua localização estratégica como ponto de entrada para a UE, África e América. Em 2019, o valor total da logística global atingiu 6,6 bilhões de dólares, com uma taxa de crescimento de 9,1%. A região da Ásia-Pacífico detém a maior quota de mercado, impulsionada principalmente pela procura crescente na China (Feng & Ye, 2021).

Portugal tem investido significativamente nas infraestruturas logísticas, destacando-se o Porto de Sines como um dos principais portos, tendo registado um grande aumento no volume de cargas em 2024. Este setor é também um importante gerador de emprego. A diversidade de empresas no setor tem crescido, desde grandes operadores internacionais até *startups* que procuram soluções inovadoras, como a logística de *last mile*. A entrega dos materiais certos, no momento e local corretos, é essencial para o sucesso. No contexto empresarial, a logística pode ser focada no processo interno (Logística *Inbound*), que envolve a gestão da entrada de materiais, ou no processo externo (Logística *Outbound*), que abrange a saída e o fluxo de produtos desde a origem até o ponto de consumo, incluindo o armazenamento adequado em ambas as etapas (Artigo\_126\_LEAN, n.d.).

A logística enfrenta uma série de desafios, porém oferece inúmeras oportunidades para a inovação e o crescimento das empresas. Entre os principais desafios estão a gestão de custos crescentes, as dificuldades na entrega de *last mile*, a falta de visibilidade e transparência na CA, a necessidade de práticas sustentáveis, a escassez de mão-de-obra qualificada e as mudanças nas expectativas dos consumidores, que exigem serviços mais rápidos e personalizados. Esses desafios geram diversas oportunidades, como a adoção de tecnologias de otimização de rotas e automação para reduzir custos, a implementação de soluções inovadoras para melhorar a logística de *last mile*, o uso de Internet das Coisas e *blockchain* para aumentar a transparência e o investimento em sustentabilidade (Jarašūnienė et al., 2023). Além disso, a transformação digital

e o uso de novas tecnologias abrem portas para maior eficiência e redução de erros (Filipa et al., n.d.). Outras oportunidades incluem a personalização de serviços, permitindo um melhor atendimento às necessidades dos clientes, e a integração da cadeia de fornecimento através de plataformas digitais, o que melhora a eficiência e a visibilidade em toda a operação. As empresas que se adaptarem a estas tendências tecnológicas e sustentáveis terão grande potencial para otimizar as suas operações, reduzir custos e melhorar a experiência do cliente. As tendências atuais da logística estão a ser moldadas pela inovação tecnológica, pelas mudanças nas expectativas dos consumidores e pela procura de soluções mais sustentáveis (Pečený et al., 2020).

O *blockchain* está a ganhar força ao garantir maior rastreabilidade e transparência na cadeia de abastecimento, enquanto a sustentabilidade se torna uma prioridade, com embalagens ecológicas e veículos elétricos a ajudarem a reduzir o impacto ambiental. A logística de *last mile* continua a ser um desafio, com soluções como armários de *self service* e veículos autónomos a reduzir custos e melhorar a eficiência. O uso de *Big Data* tem vindo a expandir-se, permitindo uma melhor gestão de *stocks* e a antecipação de problemas logísticos. As empresas também estão a adaptar-se à procura por personalização e entregas rápidas, adotando modelos mais ágeis. Finalmente, as plataformas digitais estão a promover uma maior colaboração entre as partes envolvidas na CA, criando um sistema mais eficiente e transparente.

A logística inteligente, ou *smart logistics*, é uma tendência inevitável da revolução futura no setor logístico, mas ainda está na sua fase inicial (Feng & Ye, 2021). Os principais desafios que enfrenta incluem tecnologia imatura e custos elevados de implementação. Estas tendências refletem um movimento em direção a uma logística mais ágil, eficiente e sustentável, capaz de satisfazer as necessidades de um mercado em constante evolução (Feng & Ye, 2021).

Em suma, a logística em Portugal está em constante evolução, adaptando-se às novas procuras do mercado global e às inovações tecnológicas (Francisco & Carvalho, 2022). Com o aumento do comércio eletrónico, a logística eficaz torna-se ainda mais vital, sublinhando a necessidade de investimentos contínuos em infraestrutura e tecnologia para manter a competitividade.

### **2.1.1 Armazenagem**

A armazenagem é fundamental para garantir a eficiência na distribuição de produtos. Durante essa fase, as mercadorias são armazenadas em armazéns, sendo necessário organizá-las adequadamente para facilitar o processo de movimentação e entrega. Para isso, é crucial uma gestão eficaz do armazém, que assegure o controlo de todas as etapas envolvidas. O armazenamento tem também a responsabilidade de assegurar a qualidade das mercadorias

armazenadas. Baseia-se num conjunto de procedimentos que envolvem o recebimento, armazenagem do produto, conservação, entre outras. O armazenamento de materiais é um componente essencial de qualquer cadeia de abastecimento. Os custos relacionados com o armazenamento representam entre 20% e 30% dos custos logísticos. No entanto, o uso de armazéns para *stock* e deslocar materiais são atividades que, essencialmente, não acrescentam valor ao produto (Martins et al., 2020).

A seleção de um sistema de armazém adequado é um tema de pesquisa atual, pois o sistema impacta a capacidade e utilização do armazém, assim como a velocidade das atividades de armazenagem (Saderova et al., 2021).

Os armazéns possuem uma vertente funcional e técnica. A vertente funcional envolve atividades como receção de mercadorias, controlo, armazenagem, separação de pedidos, acumulação, triagem e expedição, enquanto a vertente técnica envolve os meios que garantem o fluxo de materiais e informações, como *racks*, empilhadores, *hardware* e *software* (Saderova et al., 2021).

O ambiente de negócios global tem mudado rapidamente nas últimas décadas. A melhoria do nível de serviço na logística continua a ser um dos principais desafios para os gestores. Nesse contexto, a gestão da armazenagem desempenha um papel crucial, influenciando diretamente os custos e a eficiência na obtenção dos resultados desejados para atender às expectativas dos clientes (Pozo, n.d.).

Espaço, altura, peso, tempos são alguns dos conceitos mais mencionados na logística, pois a adequação de espaços, a sua otimização, limites de cargas podem maximizar os processos logísticos e minimizar custos (A. V. dos Santos, 2023). A armazenagem tem também uma grande representatividade nos custos logísticos de uma empresa, tendo aumentado consideravelmente durante a pandemia de Covid-19 (Luiz Viana et al., n.d.).

Em suma, a logística, e em particular a função de armazenagem, desempenham um papel estratégico nas operações empresariais contemporâneas, sendo essencial para atingir a excelência operacional e satisfazer as expectativas dos consumidores num ambiente de mercado cada vez mais dinâmico e exigente.

## 2.2. Filosofia *Lean*

Foi em 1998 que *John Krafcik* introduziu o conceito “*Lean Thinking*” como um sistema revolucionário que procura maximizar a eficiência, produtividade e flexibilidade, utilizando menos recursos (Sá Vieira Melo, n.d.).

A filosofia *Lean* contrapõe-se à produção em massa, focando na perfeição. O objetivo centra-se na eliminação de desperdícios e na melhoria contínua, focando-se nas necessidades do cliente. É essencial, na atualidade, que as empresas ajustem os seus sistemas de produção para lidar com a competitividade do mercado, especialmente melhorando a qualidade dos serviços e reforçando a imagem da empresa. Para isso, muitas adotam a filosofia *Lean* originada no Sistema de Produção *Toyota*, que foca na melhoria contínua de produtos, serviços e processos, eliminando desperdícios ao longo da cadeia produtiva.

O Sistema de Produção *Toyota*, que gerou o conceito de *Lean*, tem se mostrado eficaz ao longo do tempo, proporcionando ganhos significativos em qualidade, segurança, produtividade e redução de custos, quando comparado a outras empresas. A filosofia *Lean* envolve práticas para eliminar desperdícios e melhorar o desempenho global (P. V. S. Santos & Araújo, 2018).

Nos últimos anos, uma das mudanças mais importantes nas empresas foi a procura por estratégias que oferecessem produtos com maior valor agregado aos clientes. Segundo Pozo (Pozo, n.d.), a vantagem competitiva de uma empresa está, primeiro, na sua capacidade de se destacar dos concorrentes na percepção do cliente e, segundo, em operar com custos reduzidos, o que permite oferecer um retorno melhor para o negócio.

No âmbito do *Lean Thinking*, há uma preocupação significativa com a qualidade, colocando o cliente e a melhoria contínua como prioridades. O objetivo é assegurar a criação e manutenção de processos que garantam a satisfação do cliente (Manuel Lopes Gomes, 2016). A implementação de práticas *Lean* traduz-se num conjunto de benefícios significativos para as organizações. Entre os principais benefícios estão o aumento da produtividade, que indica uma maior eficiência na utilização de recursos; a melhoria no nível de serviço, resultando em maior satisfação do cliente; o aumento da área útil, que permite uma melhor organização e aproveitamento do espaço físico; e a redução do tempo de espera, que contribui para processos mais ágeis e eficazes (Diego Enriquez Tachy et al., 2022). É importante ainda salientar que o *Lean* promove também uma cultura de melhoria contínua, onde todos os colaboradores se sentem incentivados a identificar e eliminar desperdícios. Isso não só aumenta a motivação da equipa, mas também gera um ambiente de trabalho mais colaborativo e inovador. Adicionalmente, a abordagem *Lean* pode levar a uma melhor análise de dados e tomada de

decisões, uma vez que as métricas de desempenho se tornam mais visíveis e compreensíveis. Isso resulta em uma capacidade aprimorada de adaptação às mudanças do mercado e às requisições dos clientes.

São 3 as categorias de atividades numa organização, as que agregam valor, as que não agregam valor, mas são necessárias e as que não agregam valor e são desnecessárias, sendo que estas últimas são as que devem ser eliminadas (Sá Vieira Melo, n.d.).

O *Lean* estabelece cinco princípios essenciais:

1. **Definir Valor:** Compreender o que o cliente valoriza e eliminar o desperdício;
2. **Identificar a Cadeia de Valor:** Identificar atividades que agregam valor e eliminar as que não agregam;
3. **Criar Fluxo:** Organizar os processos de forma a eliminar desperdícios e garantir um fluxo contínuo de produção;
4. **Sistema Pull:** Produzir apenas o necessário, com base na demanda do cliente;
5. **Perfeição:** Procurar a melhoria constante dos processos, eliminando desperdícios e promovendo mudanças organizacionais.

Esses princípios (Ribeiro & Santos, n.d.) procuram otimizar os processos e aumentar a competitividade, melhorando o desempenho geral da organização.

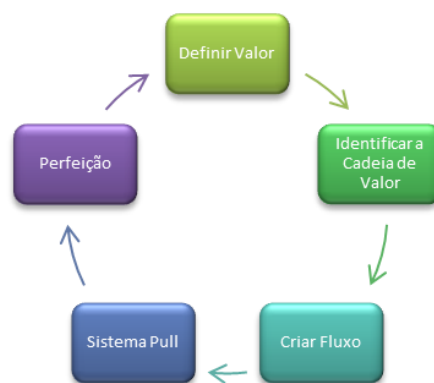


Figura 2 - Cinco Princípios *Lean*

Atualmente, as organizações precisam de se concentrar na melhoria dos seus processos para aumentar a eficiência e atender melhor os clientes (P. V. S. Santos & Araújo, 2018).

O *Lean* valoriza o conhecimento de equipas qualificadas em todos os níveis da organização, com o objetivo de atingir metas com custos reduzidos. Isso inclui manter *stocks* mínimos, investir em

máquinas flexíveis e aumentar a variedade de produtos. O foco principal é garantir a total satisfação do cliente, oferecendo produtos com a qualidade desejada.

A aplicação da filosofia Lean nas atividades de armazém pode resultar em melhorias substanciais, como o aumento da eficiência e eficácia dos processos, redução do tempo de processamento e do lead time para o cliente, além do controlo da diversidade de inventário (Martins et al., 2020). Uma das tecnologias que ajuda na implementação do *Lean*, é por exemplo, o WMS, que traz imensos benefícios, como a diminuição da MDO, melhor gestão de *stocks*, otimização dos espaços, entre outros (D. R. dos Santos et al., 2022). O WMS consiste numa ferramenta utilizada para controlar, coordenar e otimizar as movimentações, processos e operações de um armazém.

Em suma, a metodologia *Lean* não se foca apenas na eficiência operacional, mas também no fortalecimento da cultura organizacional e na criação de valor sustentável a longo prazo. A implementação do *Lean* não é possível sem a análise comportamental, pois a base do *Lean* está nas pessoas, sem isso a implementação do método está comprometido (D. R. dos Santos et al., 2022).

### **2.3 Gestão de armazém**

Na atualidade, a gestão de armazéns pode ser mais complexa. Essa gestão abrange a otimização dos processos operacionais, tanto de armazenamento como de distribuição. Segundo (Filipa et al., n.d.), os armazéns possuem um papel fundamental nas CA. A gestão da CA é a coordenação estratégica e integrada das funções e táticas dentro de uma empresa e entre as empresas da cadeia de abastecimentos, com o objetivo de melhorar o desempenho de longo prazo tanto das empresas envolvidas quanto da cadeia como um todo (Pozo, n.d.). De acordo com Daniel Santos (D. R. dos Santos et al., 2022) esta gestão é então composta por: clientes, fornecedores, produção, distribuição e processamento da informação.

Segundo Francisco, (Francisco & Carvalho, 2022) um dos aspetos importante ao falar sobre gestão de armazéns multifuncionais é o impacto da formação e capacitação da equipa envolvida nas operações logísticas. Embora as tecnologias inovadoras, como a automação e a digitalização, sejam fundamentais para otimizar processos, a eficácia dessas soluções depende em grande parte das habilidades e conhecimentos dos colaboradores. Investir em formações não melhora apenas a compreensão dos sistemas de gestão de armazéns, mas também habilita os funcionários a lidar com mudanças e a adotar novas tecnologias de forma eficaz. Além disso, a implementação de uma cultura de melhoria contínua dentro do armazém pode resultar em benefícios significativos.

Estimular a equipa a contribuir com ideias e sugestões para otimizar processos, reduzir desperdícios e aumentar a segurança pode levar a inovações valiosas. A prática de reuniões regulares de *feedback* também incentiva um ambiente colaborativo, onde todos se sentem responsáveis pelo sucesso das operações.

A gestão eficaz dos processos num armazém multifuncional é, portanto, um fator determinante para o sucesso operacional e a competitividade das organizações (Filipa et al., n.d.). A interligação entre as diversas funções – como receção, armazenagem, separação e expedição de mercadorias – exige uma abordagem que minimize desperdícios, melhore a produtividade e garanta a qualidade dos serviços prestados. Adicionalmente, a adoção de tecnologias inovadoras, como a automação e a gestão de dados, desempenha um papel crucial na otimização destes processos.

Os sistemas de gestão de armazéns são essenciais na revolução das novas tecnologias, desempenhando um papel central na gestão e interação das operações logísticas. Estes sistemas promovem uma gestão eficiente e integrada dos processos de armazenamento e movimentação de mercadorias, otimizando o fluxo de trabalho e minimizando erros operacionais. A automação e digitalização resultam em várias melhorias operacionais: redução de erros no processamento de encomendas, prazos de entrega mais curtos, melhor aproveitamento do espaço e tempo, além de um aumento geral da eficiência. Contribuiu assim, para a sustentabilidade, uma vez que há uma melhor utilização dos recursos.

Outro ponto a ser explorado é a análise e interpretação de dados gerados pelos sistemas de gestão de armazéns. Com a crescente digitalização, as empresas possuem acesso a um volume elevado de informações que podem ser utilizadas para tomar decisões mais informadas e estratégicas. O uso de análises preditivas e a implementação de indicadores de desempenho (*Key Performance Indicators* - KPI) são essenciais para monitorizar a eficácia das operações e identificar oportunidades de melhoria.

Por fim, deve-se considerar a importância da integração entre as diferentes áreas da empresa, como vendas, *marketing* e cadeia de abastecimento. A comunicação proativa entre as várias áreas permite uma melhor previsão de procura, otimizando não apenas o armazenamento, mas também o atendimento ao cliente e gestão do *stock*. Essa abordagem resulta em uma operação logística mais coesa e eficiente, à medida que todos os departamentos trabalham em sinergia para atender às exigências do mercado. Esses complementos evidenciam que a gestão eficaz de um armazém multifuncional vai além da tecnologia, englobando a capacitação da equipa, a cultura de melhoria contínua e a integração entre diferentes áreas da organização. Tais fatores

são essenciais para garantir não apenas a eficiência operacional, mas também a competitividade e a sustentabilidade do negócio no cenário logístico contemporâneo.

### 2.3.1 Tipologias de Armazéns

Os armazéns desempenham um papel crucial na cadeia de produção e distribuição, variando conforme os tipos de produtos manuseados e as necessidades específicas das indústrias. A evolução desses espaços acompanha as mudanças nas indústrias que os utilizam, adaptando-se também às novas diretrizes e normas de segurança (Gestão de Armazéns, n.d.). Com o crescimento do *e-commerce*, surgiram novas exigências para armazéns e centros de distribuição, procurando soluções inovadoras.

Ao selecionar o armazém ideal, é importante levar em conta a diversidade dos produtos e o sistema de processamento utilizado. Por exemplo, o armazenamento de matérias-primas requer procedimentos diferentes em comparação com produtos acabados ou perecíveis. Sistemas como FIFO podem ser mais adequados em algumas situações, enquanto o LIFO pode ser preferido em outras. Para mercadorias como alimentos ou produtos perecíveis, é aconselhável optar por armazéns internos, que ofereçam controlo de temperatura, iluminação adequada e outras condições necessárias para preservar a qualidade dos produtos. Em contrapartida, se o objetivo for simplesmente ter um espaço seguro para armazenar produtos antes da distribuição, armazéns ao ar livre podem ser uma solução mais económica.

Num projeto direcionado para um armazém multifuncional, cuja principal função é a armazenagem e distribuição, existem, em Portugal, vários exemplos de armazéns com as mesmas funções. Quando analisamos os armazéns no setor da distribuição, a estrutura física e a organização do espaço são elementos essenciais para garantir uma gestão eficiente de *stocks* e uma distribuição eficaz dos produtos. Existem vários tipos de armazéns, classificados conforme a sua localização, natureza do espaço, funcionalidades logísticas, grau de mecanização e o tipo de material armazenado, entre outros (Gestão de Armazéns, n.d.).

Quanto à localização, existem:

- Armazéns centrais ou de fábrica, situados próximos da produção;
- Armazéns regionais, que estão perto dos consumidores, distribuindo mais rapidamente os produtos;
- Armazéns de trânsito, que funcionam como pontos intermédios e não acumulam *stocks*, apenas armazenam temporariamente as mercadorias.

Em relação à natureza do espaço, os armazéns podem ser:

- Cobertos ou interiores, que protegem os produtos das condições climáticas;
- Não cobertos ou ao ar livre, destinados a produtos que não exigem proteção específica.

Quanto à funcionalidade, encontramos:

- Armazéns de aprovisionamento ou de produção, que armazenam materiais necessários à produção e evitam interrupções no processo produtivo;
- Armazéns de distribuição ou de abastecimento, situados estrategicamente para garantir um bom serviço ao cliente e otimizar o *stock*;
- Armazéns de *picking*, especializados na preparação e envio rápido de encomendas, fundamentais no comércio eletrónico e retalho;
- Armazéns temporários ou sazonais, que lidam com picos de procura em períodos específicos do ano;
- Armazéns de consolidação, que reúnem diferentes volumes de produtos para formar lotes, melhorando a eficácia logística e reduzindo custos de transporte.

Quanto à mecanização, há:

- Armazéns convencionais, que dependem principalmente de trabalho manual;
- Armazéns automatizados, que utilizam TI avançada e robótica para a gestão dos inventários e operações logísticas, tornando o processo mais eficiente;
- Armazéns semi-automatizados, que combinam métodos manuais e automatizados, adequados a empresas que querem melhorar a produtividade sem grandes investimentos.

Por fim, conforme o material armazenado, existem:

- Armazéns de matérias-primas, próximos da produção, onde são arrecadados os materiais a serem transformados;
- Armazéns de produtos intermédios que armazenam produtos em processo de fabrico;
- Armazéns de produtos acabados, que gerem produtos prontos para comercialização;
- Armazéns de peças de substituição e acessórios, destinados a componentes para reparações ou substituições;

- Armazéns frigoríficos, para produtos que necessitam de condições de temperatura controlada;
- Armazéns de produtos químicos e médicos, que seguem normas específicas para garantir a segurança;
- Armazéns de arquivo, onde são guardados documentos;
- Armazéns de recipientes e embalagens, que organizam materiais para proteger produtos durante o armazenamento ou transporte.

Embora existam diferentes tipos de armazéns, todos têm em comum a preocupação com a organização do espaço e a eficiência dos processos logísticos. O objetivo principal de qualquer um destes armazéns é assegurar uma distribuição rápida e eficiente dos produtos, seja para pontos de venda, centros de consumo ou diretamente aos clientes. A estrutura física de cada armazém é desenhada de acordo com as necessidades de cada empresa, tendo sempre em vista a otimização da operação logística no setor da distribuição. Além disso, cada armazém deve cumprir com regulamentações específicas que garantem a segurança e a eficácia nas operações de armazenamento e movimentação das mercadorias.

Por outro lado, o sistema de armazenagem de cada armazém poderá ser diferente. Os sistemas de armazenagem consistem num conjunto de métodos, tecnologias e processos para garantir a gestão de armazém, como a movimentação dos produtos ou o controlo do mesmo. Tem como objetivo garantir que as mercadorias que são armazenadas, sejam armazenadas de forma segura e eficiente, otimizando sempre o espaço (Gestão de Armazéns, n.d.).

Existem vários tipos de armazenagem (Filipa et al., n.d.), os tipos de armazenagem podem ser classificados conforme a forma como as mercadorias são organizadas no espaço disponível. Alguns exemplos incluem:

#### 1. Armazenagem em Blocos (ou Empilhamento em Bloco)

Neste tipo de armazenagem, as mercadorias são colocadas diretamente no chão, empilhadas umas sobre as outras, formando blocos. Não há estruturas fixas de suporte, o que permite flexibilidade e baixo custo inicial. No entanto, dificulta o acesso aos produtos que estão mais no fundo ou em baixo, sendo ideal apenas para produtos homogêneos e resistentes.

#### 2. Armazenagem em Estantarias Fixas

As mercadorias são organizadas em estantes ou prateleiras fixas, geralmente acessadas manualmente. Este tipo de armazenagem permite uma melhor organização dos produtos e facilita o acesso, sendo adequado para itens leves ou de pequeno porte.

### 3. Armazenagem Paletizada

Os produtos são colocados sobre paletes e organizados em estruturas de estantarias específicas para paletes (*racks*). Esta forma permite o uso eficiente do espaço, facilita a movimentação com empilhadores, e é ideal para cargas médias e pesadas.

### 4. Armazenagem por *Drive-In* ou *Drive-Through*

Neste sistema, as estruturas de armazenagem permitem que os empilhadores entrem nos corredores entre os *racks*. No sistema *Drive-In*, o acesso é feito por um lado, seguindo o método LIFO (último a entrar, primeiro a sair). No *Drive-Through*, o acesso é feito pelos dois lados, permitindo o método FIFO (primeiro a entrar, primeiro a sair). É ideal para produtos homogêneos e com grande volume.

### 5. Armazenagem por Corredores Móveis (Compacta ou Dinâmica)

Os *racks* são montados sobre estruturas móveis que deslizam lateralmente, permitindo o acesso a diferentes corredores conforme necessário. Isso maximiza o uso do espaço e permite armazenar mais mercadorias na mesma área.

### 6. Armazenagem Vertical

Neste tipo de armazenagem, utiliza-se a altura disponível do armazém para criar vários níveis de armazenagem, seja por meio de andares internos ou estantarias altas. É útil para aproveitar ao máximo o espaço vertical.

### 7. Armazenagem com Sistema de Fluxo (*Flow Rack*)

Este sistema utiliza estantarias inclinadas com rodas, onde os produtos são colocados de um lado e deslizam até ao outro lado por gravidade. Permite o método FIFO, sendo ideal para produtos com validade. Apesar de eficiente, o custo de instalação é mais elevado. Os sistemas de armazenagem são então, essenciais para otimizar a gestão de *stocks* e aumentar a eficiência logística, desempenhando também, ao mesmo tempo, um papel crucial nas cadeias de abastecimento atualmente. A escolha do sistema mais adequado deve considerar as necessidades específicas de cada operação, como o volume de mercadorias, as características dos produtos e o orçamento disponível.

### 2.2.2 Processos de Armazenagem

A armazenagem é uma atividade de apoio crucial no processo logístico, essencial para o bom desempenho das atividades principais da empresa. Ela contribui para o sucesso da organização, garantindo um bom atendimento ao mercado e a satisfação dos acionistas. A armazenagem desempenha um papel fundamental na gestão da cadeia de abastecimento, pois assegura a continuidade e uniformidade do fluxo logístico, mantendo um nível de serviço adequado e agregando valor ao produto (Pozo, n.d.).

A armazenagem, dentro da cadeia de abastecimento de uma empresa, envolve as atividades relacionadas ao armazenamento, proteção e preservação das mercadorias pelo período necessário. Isso inclui a gestão, transporte, localização, manuseamento e acondicionamento das mercadorias desde o recebimento até a expedição (Mohamud et al., 2023). O armazém desempenha um papel crucial ao regular o fluxo de produtos entre a oferta e a procura. Ele centraliza a gestão dos produtos que a empresa manuseia e armazena para atender suas necessidades comerciais e produtivas, funcionando como a armazenagem.

As principais atividades realizadas em um armazém incluem a recepção, armazenamento e a expedição de materiais e produtos. A decisão de ter um armazém deve considerar a necessidade de atender ao cliente de forma eficiente, levando em conta o tempo de ciclo de compras, produção, movimentação e transporte. Dependendo da área de distribuição da empresa, pode ser necessário ter vários armazéns ou CD. As vantagens da utilização da armazenagem incluem um melhor aproveitamento do espaço, redução de perdas, maior controle de inventário e maior eficiência na movimentação dos produtos, o que resulta em redução de custos e melhor atendimento ao cliente. Por outro lado, as desvantagens podem incluir o alto investimento de capital e custos administrativos.

No contexto logístico, a armazenagem desempenha um papel fundamental na GCA, pois movimenta e controla *stocks* de matérias-primas, produtos em processo e produtos acabados, garantindo a disponibilidade para o cliente final. A movimentação interna de materiais pode ser feita manualmente ou com o auxílio de máquinas, especialmente quando os produtos são pesados ou volumosos. Além disso, as atividades no armazém podem ser ampliadas para incluir a separação de componentes e montagem de *kits*, o que pode reduzir custos com compras e frete. A localização dos armazéns é geralmente selecionada com base na proximidade de grandes rodovias para facilitar a distribuição. A escolha do tipo e tamanho do armazém depende do tipo de produto a ser posto em *stock*, como materiais que necessitam de controle de temperatura ou condições específicas de armazenamento. O cálculo do tamanho do armazém e a escolha dos

equipamentos devem ser feitos com planejamento a longo prazo, já que as necessidades podem aumentar com o tempo.

O processo de armazenagem é uma sequência crucial na operação logística, garantindo que os produtos sejam entregues corretamente ao consumidor final. Esse processo de armazenagem inclui 6 etapas (Filipa et al., n.d.): recepção de mercadoria; conferência de mercadoria; armazenamento; identificação de produtos; preparação e expedição. Apesar destas 6 etapas serem as principais etapas da logística de armazenagem, no armazém em estudo não existe o embalamento de mercadoria, só se for solicitado, o que acontece poucas vezes, de acordo com o estudo realizado.

A atividade de armazenagem tem se tornado cada vez mais importante nos últimos anos. O aumento das compras online, os pedidos de entrega tendem a ser mais dispersos, o que exige maior eficiência no processo de armazenagem, especialmente na separação de produtos (D. R. dos Santos et al., 2022). A constante evolução das tecnologias e a necessidade de otimização da cadeia de abastecimento têm feito com que as operações logísticas adotem novas ferramentas, como sistemas de rastreamento em tempo real e automação do *picking*, para reduzir custos e aumentar a eficiência do armazém (van Geest et al., 2022).

Em suma, a operação eficiente de armazenagem tem um impacto direto na CA. A capacidade de armazenar produtos de forma organizada e acessível permite que a empresa responda rapidamente à procura do cliente. Além disso, uma boa gestão de armazenagem garante que a empresa esteja preparada para atender à demanda sem excesso de *stocks*, o que pode gerar custos desnecessários.

### **2.2.3 Política de Armazenamento**

A política de armazenamento consiste num conjunto de normas e práticas que procuram otimizar a gestão de *stocks* numa empresa, garantindo a eficiência no armazenamento de materiais e, tem como objetivo utilizar os recursos de forma eficaz, reduzir custos e melhorar o atendimento ao cliente. A política de armazenamento abrange o controlo de *stock*, as melhores estratégias logísticas, além de garantir a segurança e conservação das mercadorias armazenadas. A função é então garantir que os produtos e matérias-primas estejam sempre disponíveis, sem excessos ou faltas. Para isso, é necessário um controlo rigoroso do *stock*, com a implementação de sistemas que o possibilitem. O uso de tecnologias de rastreamento e controlo é fundamental para garantir que os itens estejam sempre atualizados.

Outra decisão importante na elaboração da política de armazenamento é a seleção entre ter armazéns próprios ou terceirizados. Os armazéns próprios permitem um maior controlo sobre os processos internos, enquanto os armazéns terceirizados oferecem uma solução mais flexível e económica. A decisão deve ter em conta fatores como a escala da operação, custos, e a especialização necessária para atender às requisições logísticas da empresa.

Além disso, a gestão de *stock* eficiente é um pilar central dessa política. A definição de níveis ideais de *stock*, a realização de inventários periódicos e a implementação de *softwares* de gestão de armazém (como sistemas WMS) são essenciais para manter o controlo e evitar falhas. A política de armazenamento também deve estabelecer práticas que garantam uma boa organização do armazém, com um *layout* otimizado para facilitar a movimentação dos produtos. A segurança das mercadorias armazenadas é outro aspeto crucial. A política de armazenamento deve definir medidas de proteção contra roubos, incêndios e outros danos, além de estabelecer práticas de conservação adequadas, como o controlo de temperatura para produtos perecíveis. É importante que a empresa também implemente processos rigorosos de controlo de qualidade, para garantir que todos os itens estejam sendo armazenados de acordo com as normas de segurança e conservação.

A separação de pedidos, por exemplo, é uma atividade intensiva em MDO, representando até 55% dos custos operacionais de um armazém (de Koster et al., 2007). Problemas neste processo podem afetar o serviço e aumentar os custos da cadeia de abastecimento. Para ser eficiente, o processo deve ser bem planeado e otimizado, considerando aspetos como *layout*, atribuição de armazenamento, roteamento, agrupamento de pedidos, entre outros. Embora a pesquisa nesta área tenha crescido, poucas investigações combinam todos estes elementos, o que abre novas oportunidades para o desenvolvimento de sistemas de separação de pedidos.

## **CAPÍTULO III - CASO DE ESTUDO**

### **3.1 Apresentação da empresa**

### **3.2 Armazém Multifuncional**

### **3.3 Atividades em Armazém**

### **3. Caso de Estudo**

Este capítulo tem como finalidade apresentar a empresa na qual foi desenvolvido o projeto, com ênfase no armazém logístico que serviu de base para o estudo. Apesar de a empresa operar em diversas áreas dentro do mesmo espaço físico, a atenção será centrada nas atividades logísticas e nos processos ligados à gestão do armazém.

Inicialmente, será realizada uma análise detalhada da estrutura do armazém, destacando os diferentes tipos de materiais armazenados e suas características. Na sequência, serão descritos os principais processos operacionais, abrangendo todas as etapas — desde a receção dos produtos até à sua expedição —, com o objetivo de evidenciar a relevância de uma gestão eficiente para o desempenho global da organização.

O capítulo também abordará as tecnologias aplicadas ao controlo de stocks, como os sistemas de rastreamento e monitorização, que contribuem para a otimização do fluxo de materiais e para a redução de erros operacionais. Por fim, serão discutidos os desafios enfrentados no quotidiano das operações logísticas, bem como as soluções adotadas para assegurar a eficiência, a segurança e a qualidade do serviço prestado ao cliente.

#### **3.1 Apresentação da empresa**

A empresa em estudo é uma transportadora com sede no norte de Portugal fundada na década de 30. Ao longo dos anos, a organização expandiu o seu portfólio por meio da aquisição de outras empresas de transporte, procurando consolidar a sua posição no mercado. Trata-se de uma empresa filial dentro de um grupo maior, que abrange diversas áreas, incluindo transportes internacionais, transporte de cisternas, armazenagem, transporte de mercadorias a granel, além de trânsitos internacionais rodoviários e marítimos.

A empresa conta com uma frota versátil, permitindo o transporte de mercadorias por toda a UE. A sua principal responsabilidade é a gestão de operações de armazenagem, transporte rodoviário e marítimo dentro da Europa. A empresa está equipada para o transporte de mercadorias a granel, contando com reboques basculantes e pisos móveis, operando principalmente em Portugal e Espanha. Além disso, oferece serviços de transporte com temperatura controlada, ideais para produtos perecíveis ou sensíveis, e possui capacidade para transportar matérias perigosas, cumprindo todas as normas de segurança.

## 3.2 Armazém Multifuncional

### 3.2.1 Capacidade e *Layout*

O armazém, alvo de estudo para este projeto, consiste num espaço multifuncional que desempenha uma vasta gama de atividades. Embora este armazém pertença a uma única empresa, só opera em 90% do mesmo, pois os outros 10% são arrumos de arquivos da empresa.

Relativamente ao *layout* de armazém, este consiste num *layout* por posição fixa, o que acontece quando as mercadorias se encontram fixas num determinado espaço e são apenas os operadores e as máquinas que se deslocam. Geralmente são *layouts* adequados quando se gere produtos volumosos e pesados.

O armazém (figura 3) possui também três docas de carga e descarga, sendo que um deles é equipado com rampa (DOCK 3), o que facilita a carga e descarga de materiais em veículos mais pequenos e, até ligeiros. A entrada e a saída de mercadoria são realizadas na doca 1, 2 ou 3, sempre.

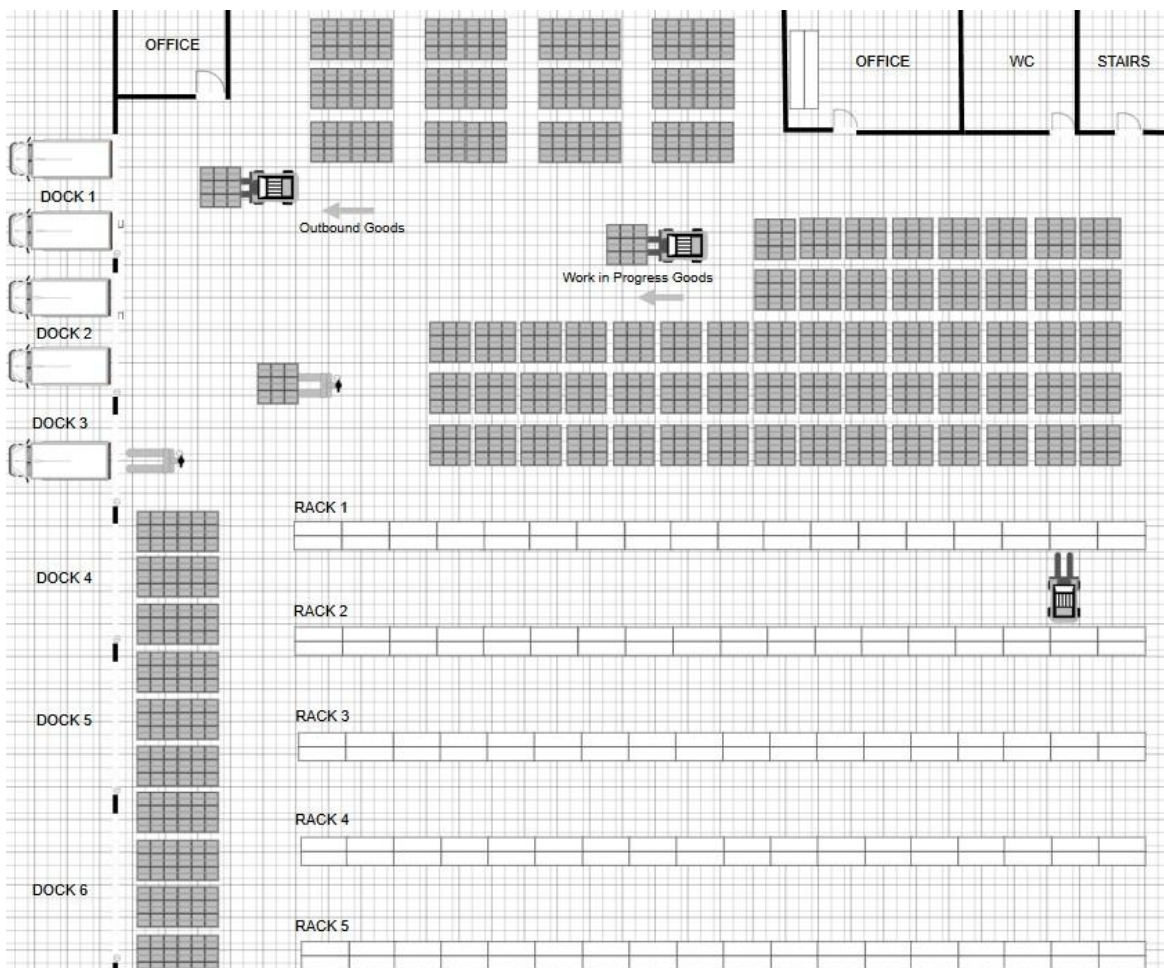


Figura 3 - Layout do armazém

Embora haja três cais ativos (DOCK 1, 2 e 3), existem outros três que não estão em uso, devido à obstrução causada por mercadorias armazenadas à frente dos mesmos (DOCK 4, 5 e 6). Em cada cais é possível realizar operações de carga e descarga com até dois caminhões em simultâneo, exceto no cais 3, que possui uma rampa, facilitando o acesso a veículos mais pequenos, como carrinhas ou até carros.

As mercadorias podem ser armazenadas em *rack* como se pode verificar na figura 4, como podem ser armazenadas no chão.

Além disso, o armazém conta com 5 *racks* (Figura 4) de grandes dimensões, cada um com cinco níveis de altura e 33 espaços por fileira, em cada lado. Essa estrutura possibilita o armazenamento, embora o aproveitamento total do espaço ainda possa ser otimizado. No armazém as paletes são manuseadas por empilhadores, porta-paletes manuais e elétricos.



Figura 5 - *Rack* para armazenagem

Além das atividades diárias delineadas, este armazém, na sua totalidade, possui a capacidade para acomodar até 1.700 Euro paletes (1200mm×800mm×144mm). Trata-se também de um armazém alfandegado, destinado tanto a importações quanto a exportações da própria empresa. Nesse espaço, são ainda realizadas operações de consolidação e desconsolidação de caminhões e contentores para clientes diversos.

### 3.2.2 Tipos de produtos armazenados

A capacidade de armazenamento do armazém é diversificada, permitindo o acolhimento de uma vasta gama de produtos, dividida em duas categorias, A e B.

A categoria A identifica a mercadoria armazenada em *racks*, conforme ilustrado na Figura 5. Esta categoria inclui fio industrial, bens alimentares como derivados de farinha, caixas de papel, eletrodomésticos e estantes. Estes produtos são os únicos armazenados em *racks*, uma vez que apresentam maior rotatividade e exigem um controlo mais rigoroso. Os derivados de trigo são sempre armazenados nos níveis superiores por se tratar de bens alimentares. As mercadorias são dispostas em *racks* e, em paletes que facilitam o acesso e evitam o risco de contaminação ou deterioração.

Os eletrodomésticos, devido à sua grande rotatividade, são armazenados no nível 0, e, este tipo de produto exige cuidados especiais quanto à proteção contra danos durante o armazenamento e manuseio. São armazenados de maneira a facilitar a identificação e expedição de acordo com as especificações dos clientes.

As resmas de papel, sempre organizadas em paletes, são armazenadas nos níveis superiores, de maneira a evitar o contato com humidade ou elementos que possam prejudicar a qualidade do material.

As estantaterias, produtos volumosos e de pouca rotatividade, exigem um espaço mais adequado, por isso, ficam armazenados no último *rack* do armazém, porém não estão disponibilizadas no sistema, o que faz com que a procura de uma estantaria em particular seja demorada.

Por último, as caixas de fio industriais são disponibilizadas em paletes e essas são armazenadas nos níveis superiores, por terem menos afluência e muitas quantidades.

A categoria B implica todos os produtos expedidos através de contentores, para as ilhas da Madeira, Açores, para Angola, Moçambique e Cabo Verde, sendo estes armazenados de forma diferente da categoria A. Estes ficam alocados no chão do armazém por ordem de destino de expedição.



Figura 6 - Produtos armazenados em *rack*

### 3.3 Principais atividades

O armazém em análise desempenha uma variedade de atividades, incluindo a consolidação de mercadorias em contentores e camiões, bem como a armazenagem de outras tantas mercadorias. É importante destacar que essas atividades são realizadas para clientes específicos, com diferentes níveis de abrangência dos serviços.

Alguns clientes utilizam tanto os serviços de consolidação e desconsolidação de camiões e contentores quanto os de armazenagem. Para esses, o armazém disponibiliza alocação própria nas *racks*.

Por outro lado, clientes que utilizam exclusivamente os serviços de consolidação e desconsolidação de camiões e contentores não possuem alocação em *racks*. Essa medida deve-se à natureza diversa das mercadorias, cujos tamanhos ou pesos impedem o armazenamento em *racks*. Por isso, é mais adequado mantê-las no chão, organizadas por cliente e destino. Nesse caso, as suas mercadorias são mantidas no chão do armazém, onde são organizadas em filas com base no seu destino.

As mercadorias da categoria A dispõem das seguintes atividades:

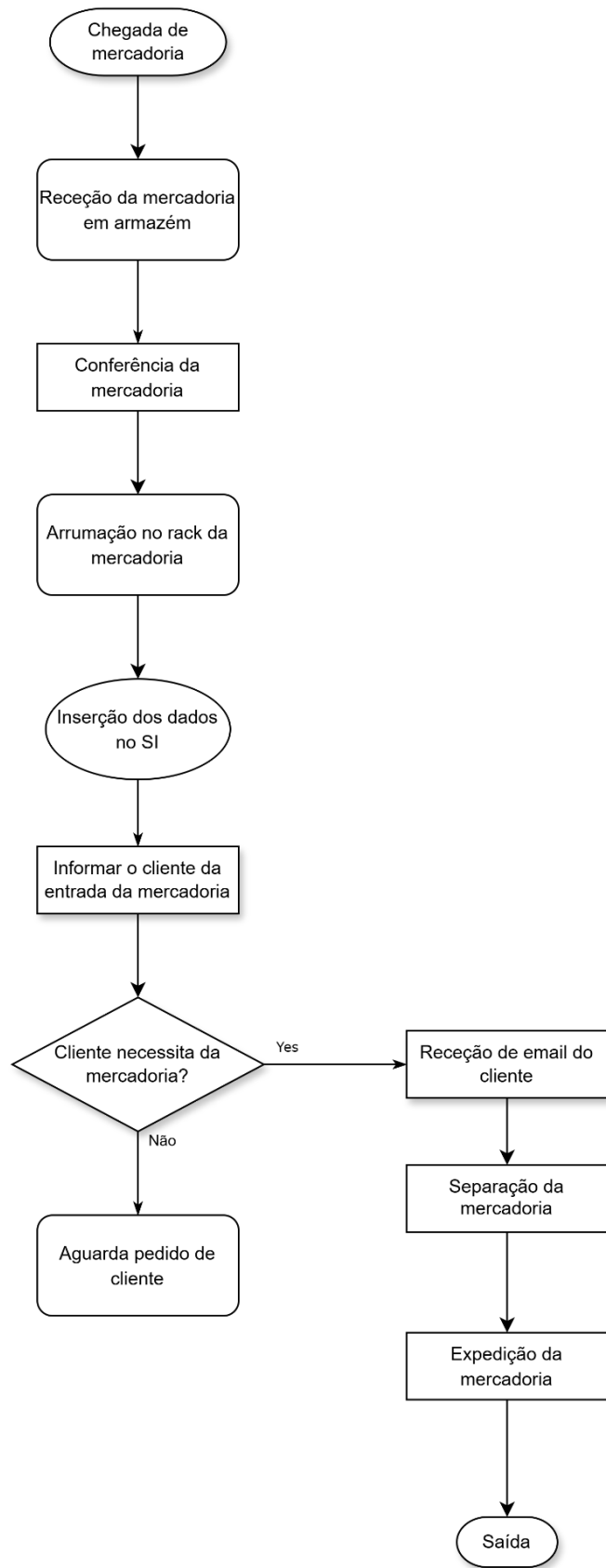


Figura 7 - Diagrama de produtos de categoria A

As mercadorias da categoria B dispõem das seguintes atividades:

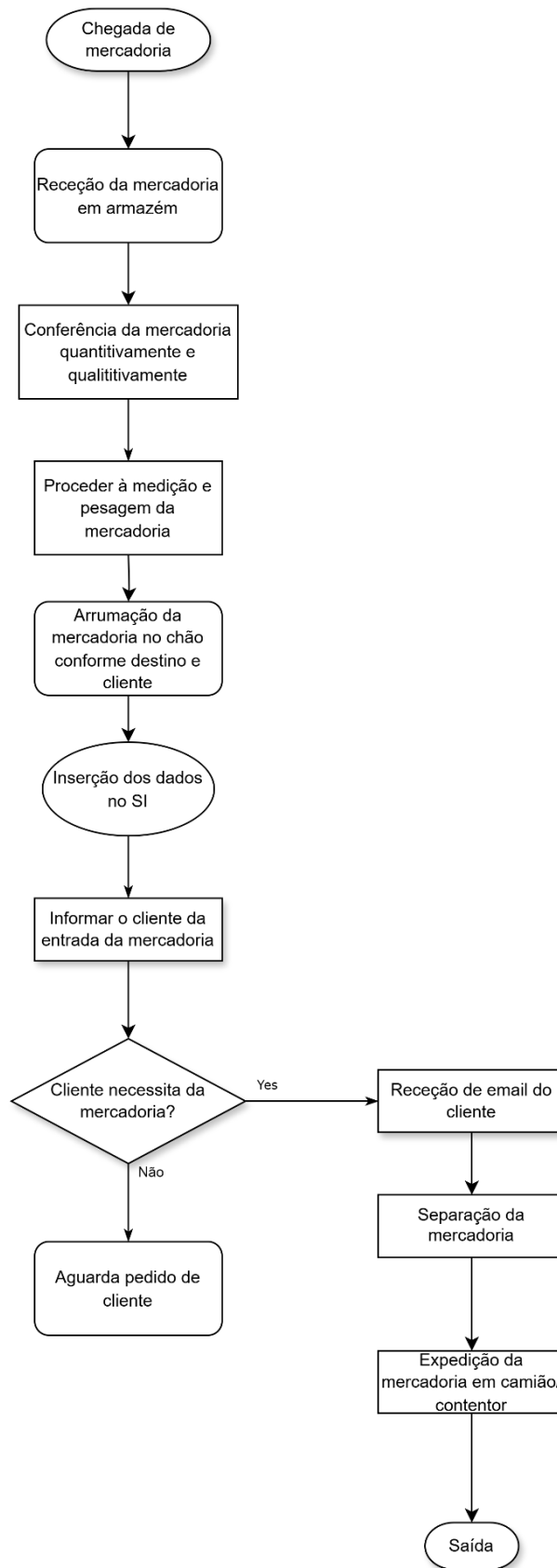


Figura 9 - Diagrama de produtos de categoria B

### **3.3.1 Receção de mercadoria**

Relativamente à receção da mercadoria, observa-se que a maioria dos produtos é recebida de forma padronizada. Por se tratar de um armazém multifuncional, alguns produtos exigem mais tempo para separação ou conferência quando chegam à receção. Após a chegada, os itens são cuidadosamente descarregados no cais por parte dos funcionários. Este processo é fundamental para garantir a integridade das mercadorias e a eficiência nas operações logísticas.

A receção pode ser efetuada manualmente, com a utilização de empilhadores ou até mesmo por grua, sendo quase sempre organizada em paletes, de forma a evitar o contacto direto com o chão.

### **3.3.2 Conferência de mercadoria**

No caso dos produtos armazenados em *rack*, como derivados de farinha, resmas de papel, eletrodomésticos e caixas de fio industrial, é realizada apenas a conferência de quantidades e qualidades. Após esta conferência, procede-se à entrada destes produtos no SI, informando assim o cliente sobre as entradas realizadas no armazém. A introdução de dados no sistema é feita somente após a arrumação dos produtos, de modo a assegurar que a sua posição no armazém seja devidamente registada.

Quanto à mercadoria que será posteriormente expedida em contentores, após a descarga no armazém, realiza-se a conferência das quantidades e da qualidade, de forma a evitar riscos, materiais danificados ou outras ocorrências. Após a conferência, a mercadoria é pesada e os colaboradores tiram as medidas necessárias, para que esta possa ser registada no sistema e, assim, informar o cliente sobre a chegada da sua mercadoria.

### **3.3.3 Arrumação**

Após a chegada da mercadoria e a respetiva conferência, é chegado o momento de alocar cada item ao seu devido lugar. Devido à diversidade das mercadorias e à sua disposição conforme as necessidades, a alocação não é aleatória, mas sim organizada por corredor, de acordo com cada tipo de mercadoria.

As mercadorias que serão expedidas em contentores não são armazenadas em prateleiras (*racks*), mas sim colocadas no chão do armazém, uma vez que isso facilita o manuseio e o volume é elevado. Relativamente à mercadoria que permanecerá em armazenagem, esta sim será colocada em prateleiras, distribuídas da seguinte forma:

- No nível 0, ficam alocados os eletrodomésticos, que apresentam sempre uma maior rotatividade;
- Os níveis 1, 2, 3 e 4 podem ser ocupados por outros itens, como fio industrial, derivados de trigo, uma vez que é um produto alimentar não é recomendado estar próximo do chão e, por fim, as resmas de papel.

Adicionalmente, existe um corredor no fundo do armazém que contém estantes para a loja de eletrodomésticos em todos os níveis.

### **3.3.4 Inserção dos dados no sistema informático**

Após a recolha das medidas da mercadoria, do peso e a posição nos *racks* registados numa folha de papel, esta, juntamente com os documentos fornecido pelo fornecedor, que acompanham a mercadoria, são encaminhados ao colaborador administrativo. Este, por sua vez, insere os dados e as suas respetivas posições no sistema de informação, garantindo que todas as informações sejam registadas de forma precisa. Além disso, é importante que o colaborador verifique a consistência dos dados, comparando-os com os documentos originais para evitar possíveis erros que possam comprometer a gestão de *stock* ou o processo de faturação.

A precisão e a atenção aos detalhes são fundamentais nesse procedimento administrativo, contribuindo para a eficiência e a transparência dentro da organização.

Após a inserção dos dados no sistema informático, é impressa uma etiqueta para cada volume de mercadoria que entre em armazém. Na etiqueta gerada é possível verificar o expedidor, destinatário, porto de destino, quantidades, peso, o número de guia e também um código de barras.

### **3.3.5 Preparação**

Em relação à preparação de mercadorias, existem duas abordagens principais. Quando é definido carregar um contentor ou camião com mercadorias da categoria B (em paletes ou avulso), elas são dispostas no chão do armazém, organizadas de acordo com o seu destino. Assim que chega a lista das mercadorias, via *email*, que serão estivas no contentor ou camião, a carga é organizada com base nesse mapa.

Por outro lado, quando se refere mercadorias armazenadas em *racks*, a separação ocorre no momento do recebimento do pedido. Essa prática permite um acesso mais ágil aos produtos e uma gestão de *stock* mais eficiente. No entanto, há uma exceção: os derivados de farinha que

não forem expedidos no mesmo dia não podem permanecer no chão, pois por se tratar de produtos alimentares, requerem cuidados especiais.

Adicionalmente, é importante ressaltar que o rigor no processo de separação e arrumação das mercadorias não apenas otimiza a operação logística, mas também assegura a qualidade e a segurança dos produtos, especialmente os perecíveis. A adoção de práticas adequadas de armazenamento e manuseio é essencial para garantir a integridade das mercadorias e a satisfação do cliente final.

### **3.3.6 Expedição**

Relativamente à expedição, esta pode ser realizada de duas formas: por camião ou por contentor. A mercadoria expedida em contentor, que se encontra no chão do armazém e já está devidamente segregada por destino de descarga, é manuseada para o contentor com base numa lista de carga que o cliente remete por email ao responsável do armazém. Por outro lado, a mercadoria enviada por camião é separada no dia anterior e apenas carregada no próprio dia da expedição, de acordo com o pedido de separação que o cliente envia por *email*. Em relação à documentação, consoante a mercadoria e o destino, é sempre necessária a documentação a acompanhar a carga, podendo esta ser preenchida ou não pelos colaboradores do armazém.

Outros tipos de atividades em armazém são a movimentação de cargas, operando como um armazém alfandegado, destinado tanto a importações quanto a exportações da própria empresa, quando é necessário. Quando a carga permanece em armazém por um período curto, fica alocada no chão do armazém.

## **CAPÍTULO IV - ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL (“AS-IS”)**

### **4.1 Descrição e Identificação de problemas**

### **4.2 Análise global da situação atual**

#### **4. Análise da Situação Atual (“AS-IS”)**

Na fase inicial do projeto, foi realizado um diagnóstico detalhado da situação atual da empresa, com o intuito de identificar problemas e potenciais desperdícios no departamento logístico, assim como explorar possíveis oportunidades de melhoria. Para tal, foram recolhidos dados e outras informações em colaboração com os colaboradores, por meio da observação direta das suas atividades, participação nas operações diárias e análise das interações no processo logístico. Foi efetuada uma análise rigorosa do fluxo de manuseamento dos produtos, das deslocações realizadas, do tempo gasto nas operações, do armazenamento dos materiais e da gestão dos *stocks*, de forma a compreender as dinâmicas e os pontos críticos que podem ser otimizados. Além disso, foi avaliada a eficiência das ferramentas e sistemas utilizados, bem como a comunicação entre a equipa envolvida nas operações logísticas.

A metodologia utilizada nesta fase inicial do projeto baseou-se numa abordagem de diagnóstico logístico estruturado, alinhada com os princípios da filosofia *Lean*, que tem como principal objetivo a eliminação de desperdícios e a melhoria contínua dos processos. Esta abordagem consistiu na realização de observações diretas no local de trabalho permitindo compreender com maior profundidade as atividades reais realizadas pelos colaboradores no contexto operacional. Paralelamente, foram recolhidos dados qualitativos e quantitativos através da participação nas operações diárias, análise dos fluxos logísticos, e interação com os trabalhadores, promovendo o envolvimento da equipa e garantindo que o diagnóstico refletisse fielmente a realidade.

Com esta abordagem, procurou-se criar uma base de dados de informações que permita desenvolver um plano eficaz, focado na redução de desperdícios e na melhoria contínua dos processos logísticos.

##### **4.1 Descrição e Identificação de problemas**

Durante a fase de diagnóstico, foi possível identificar tanto os desafios enfrentados pela equipa como as áreas com maior potencial de melhoria. Para uma análise mais aprofundada dos efeitos dessa variabilidade, foi realizada uma medição detalhada do tempo dedicado a cada atividade ao longo de 2 meses, considerando as semanas de cada mês. A escolha dessas semanas permitiu obter uma amostra representativa das variações diárias da carga de trabalho e das operações logísticas.

Para uma melhor exposição da pesquisa desenvolvida, consideramos que o armazém em estudo está aberto de segunda-feira a sexta-feira, das 09:00h às 18:00h, tendo assim uma equipa única,

de 5 colaboradores, a trabalhar nesse horário, podendo fazer horas extraordinárias de manhã ou até mesmo depois das 18h.

Com base nos dados recolhidos, foi possível identificar de forma clara alguns pontos críticos que necessitam de atenção e que podem ser otimizados através de um planeamento mais eficiente das tarefas e melhor distribuição das responsabilidades.

A análise detalhada das operações e dos dados recolhidos durante este período possibilitou compreender o equilíbrio necessário na gestão da carga de trabalho e na distribuição das tarefas, de modo a minimizar os períodos de inatividade e aumentar a produtividade da equipa. Com essa abordagem, é possível desenvolver um plano focado, que inclua estratégias práticas para melhorar a gestão do tempo e otimizar os processos logísticos de forma mais eficaz.

Para formalizar estas observações, foram selecionadas as atividades realizadas ao longo de uma semana completa e registado o tempo dedicado a cada uma delas, considerando dois meses, janeiro e fevereiro, de um período de acompanhamento de oito meses, conforme ilustrado nas tabelas abaixo. Na seleção desses 2 meses, foram selecionados dois meses que permitissem evidenciar as variações observadas, levando em conta a distribuição de tarefas entre cinco colaboradores durante essas semanas.

As atividades observadas ao longo destes meses são sempre as mesmas, o que varia, ao longo da semana, é se são ou não realizadas. As atividades são:

- Recebimento de mercadoria em paletes;
- Recebimento de mercadoria em volumes;
- Conferência (pesagem e medidas);
- Armazenamento em paletes;
- Armazenamento em volumes;
- Preparação encomenda;
- Expedição em camião em paletes;
- Expedição em camião em volumes;
- Expedição em contentor de 20" em paletes;
- Expedição em contentor de 40" em paletes;
- Expedição em contentor de 20" em volumes;
- Expedição em contentor de 40" em volumes.

As atividades administrativas não estão incluídas nas atividades operacionais de armazém.

Sabendo que:

- 1 colaborador trabalha 480 minutos por dia;
- Em 5 dias úteis, trabalha 2.400 minutos por semana;
- Podem fazer horas extra, mas apenas serão considerados 2.400 min como referência-base.

Com os dados recolhidos foi definida a seguinte classificação da carga de trabalho:

Tabela 1 – Carga semanal (classificação)

<b>Níveis</b>	<b>Classificação</b>
<b>≤ 2.400 min</b>	Dentro da carga semanal normal
<b>2.400 a 2.800 min</b>	Possível sobrecarga / horas extra
<b>&gt; 2.800 min</b>	Sobrecarga significativa

Para analisar a carga de trabalho no armazém ao longo de 2 meses, semanalmente, foi elaborada uma tabela que cruza três variáveis principais: o número de colaboradores presentes, o tempo total efetivamente gasto em atividades logísticas (em minutos) e a percentagem da carga semanal utilizada. Esta percentagem foi calculada com base no tempo útil disponível por colaborador, tendo em conta o número de dias úteis por semana e uma jornada de 8 horas diárias (equivalente a 480 minutos por colaborador, por dia). Após o acompanhamento diário durante estes dois meses, foi possível obter as seguintes informações:

Tabela 2 - Tempos obtidos em janeiro

<b>Semanas</b>	<b>Nº colaboradores</b>	<b>Tempo total gasto em atividades (minutos)</b>	<b>Média colaborador (minutos)</b>	<b>% da carga semanal</b>	<b>Diferença carga semanal</b>
<b>Semana 1</b>	3	1.190	396,67	16,53%	- 83,47%
<b>Semana 2</b>	5	7.656	1.531,24	63,80%	- 36,20%
<b>Semana 3</b>	3	7.518	2.506,03	104,42%	+ 4,42%
<b>Semana 4</b>	3	8.063	2.687,55	111,98%	+ 11,98
<b>Semana 5</b>	4	9.034	2.258,41	94,10%	- 5,90%

Durante o mês de janeiro, observou-se o seguinte comportamento nas cargas de trabalho:

- Semana 1: A média de 396,67 minutos por colaborador representa 41,32% da carga de trabalho efetiva da semana, tendo em conta os 2 dias úteis, equivalentes a 960 minutos disponíveis por colaborador. Apesar da carga de trabalho estar significativamente abaixo da capacidade total da equipa (com uma diferença de -58,68% face à utilização plena), esta situação é justificada pelo período reduzido da semana e pela baixa quantidade de mercadoria recebida. Assim, não se trata propriamente de subutilização, mas sim de uma carga de trabalho proporcional à realidade operacional daquela semana.
- Semana 2: Houve um aumento considerável, com média de 1.531,24 minutos por colaborador (63,80% da carga semanal), ainda abaixo do ideal, mas com melhor aproveitamento, logo, o trabalho esteve bem distribuído.
- Semana 3: A média ultrapassou o limite recomendado, atingindo 2.506,03 minutos por colaborador, o que representa 104,42%, configurando uma possível sobrecarga nos operadores. 2.506,03 ultrapassa as horas semanais o que nos diz que foram realizados 106,03 minutos a mais nessa semana, logo, foi realizadas 1 hora extra.
- Semana 4: Com menos 2 operadores em armazém, o cenário agrava-se, com uma média de 2.687,55 minutos por colaborador (111,98%), indicando uma sobrecarga significativa, logo, mais horas extra foram feitas para realizar o trabalho nessa semana (cerca de 5 horas extra).
- Semana 5: Na semana mais trabalhosa a nível de recebimentos, houve um leve recuo na média para 2.258,41 minutos, retornando para dentro dos limites aceitáveis (94,10% da carga), com 4 operadores.

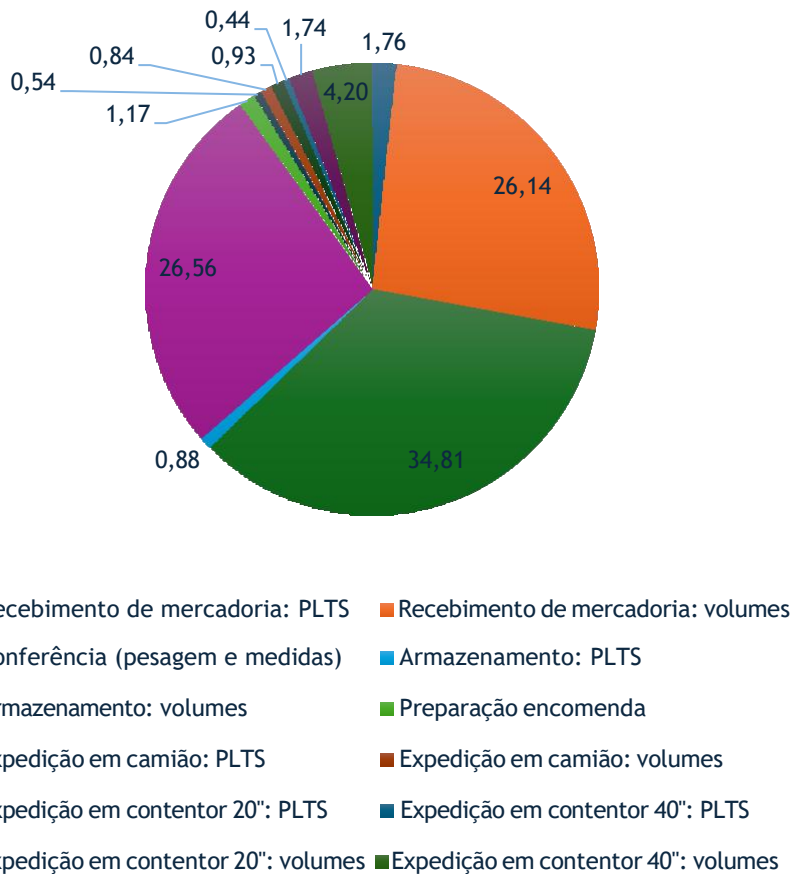


Figura 10 - Percentagem de tempo utilizado em cada atividade em janeiro

Importa ainda destacar que as conferências de mercadorias, sejam em paletes ou volumes são as atividades que, particularmente no caso dos volumes, se revelaram, de forma consistente, as operações mais demoradas ao longo das várias semanas analisadas. Estas atividades devem ser vistas como potenciais pontos críticos no processo logístico.

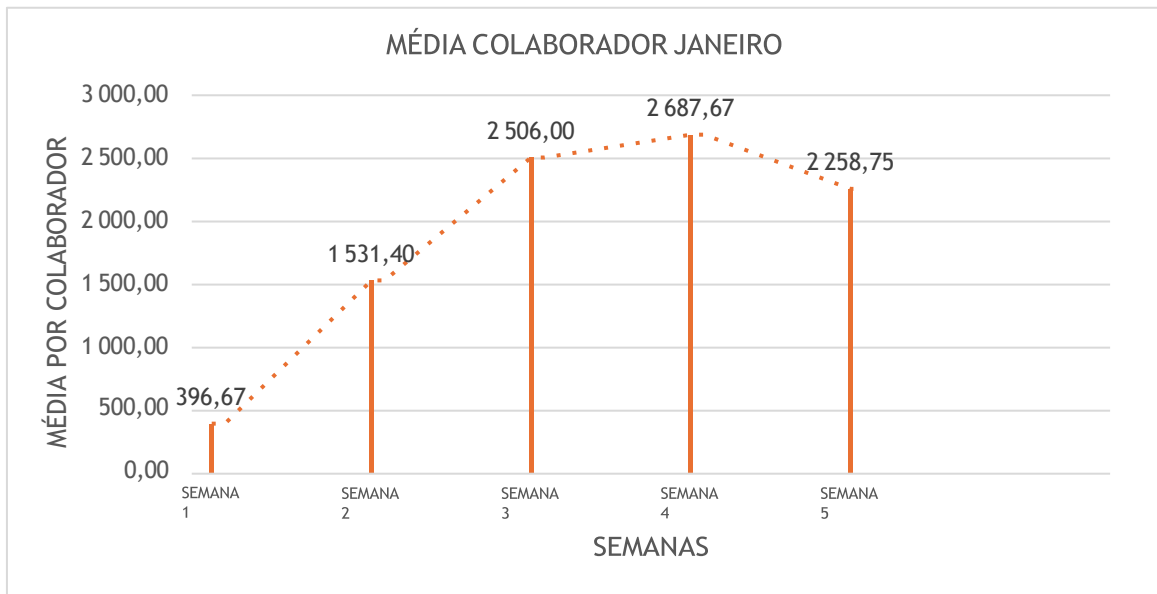


Figura 11 – Média, em minutos, de cada colaborador em janeiro

O gráfico representado na figura 9 apresenta a evolução da média do tempo efetivo de trabalho em minutos por colaborador ao longo de cinco semanas. Observa-se um crescimento significativo entre a Semana 1 e a Semana 4. Na Semana 1, a média foi de 396,67, aumentando de forma consistente até atingir o pico de 2.687,67 na Semana 4. Esse crescimento indica uma maior carga de trabalho. No entanto, na Semana 5, houve uma queda na média por colaborador, que passou para 2.258,75. Lembrando que, na primeira semana não se pode afirmar que houve subutilização da equipa, pois o tempo trabalhado foram 2 dias úteis e não 5.

A linha tracejada representa a média móvel de dois períodos, suavizando os dados semanais e mostrando a tendência geral. Ela confirma o crescimento até a semana 4 e sinaliza um início de queda na Semana 5, o que pode servir como um alerta para uma ação corretiva.

Os dados obtidos indicam um aumento consistente de carga de trabalho, em janeiro, até à semana 4, o que desce na 5ª semana. Este comportamento merece acompanhamento nas semanas seguintes para avaliar se a queda será mantida ou revertida.

Tabela 3 - Tempos obtidos em fevereiro

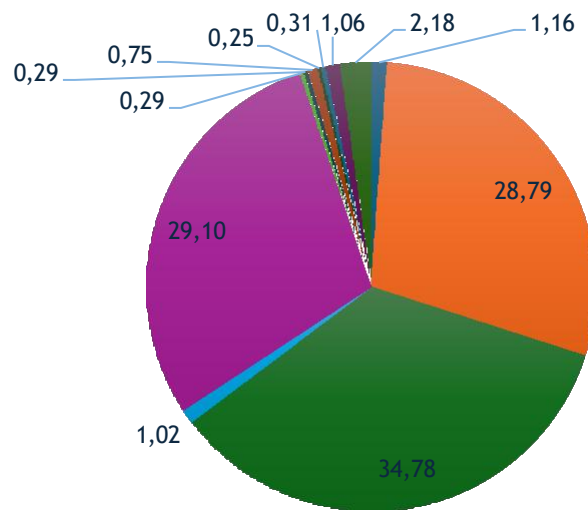
Semanas	Nº colaboradores	Tempo total gasto em atividades (minutos)	Média colaborador (minutos)	% da carga semanal	Diferença carga semanal
<b>Semana 6</b>	5	11.507	2.301,36	95,89%	- 4,11%
<b>Semana 7</b>	3	8.193	2.731,03	113,79%	+ 13,79%
<b>Semana 8</b>	4	6.523	1.630,75	67,95%	- 32,05%
<b>Semana 9</b>	3	8.630	2.876,65	119,86%	+ 19,86%

Em fevereiro, o padrão de variação manteve-se, com semanas alternando entre sobrecarga e subutilização:

- Semana 6: Sendo a semana mais sobrecarregada do mês, a média foi de 2.301,36 minutos por colaborador, ou seja, 95,89% da carga semanal, o que está dentro da normalidade (2.400 minutos semanais).
- Semana 7: Identificou-se uma sobrecarga significativa, com média de 2.731,03 minutos (113,79% da carga), o que resultou em horas extra para finalizar os trabalhos.
- Semana 8: A média caiu para 1.630,75 minutos (67,95%), novamente indicando subutilização.
- Semana 9: A carga atingiu 2.876,65 minutos, ou 119,86%, caracterizando sobrecarga expressiva nos operadores.

A análise da carga de trabalho dos colaboradores durante os meses de janeiro e fevereiro demonstra variações significativas em relação à carga semanal de referência de 2.400 minutos por colaborador.

A oscilação nas cargas semanais ao longo dos dois meses evidencia uma falta de equilíbrio na distribuição do trabalho. Semanas com baixa procura alternam-se com períodos de sobrecarga, o que pode impactar negativamente tanto na produtividade quanto no bem-estar dos colaboradores.



- Recebimento de mercadoria: PLTS
- Conferência (pesagem e medidas)
- Armazenamento: volumes
- Expedição em caminhão: PLTS
- Expedição em contentor 20": PLTS
- Expedição em contentor 20": volumes
- Recebimento de mercadoria: volumes
- Armazenamento: PLTS
- Preparação encomenda
- Expedição em caminhão: volumes
- Expedição em contentor 40": PLTS
- Expedição em contentor 40": volumes

Figura 12 - Percentagem de tempo utilizado em cada atividade em fevereiro

As tarefas de recebimento de mercadoria e conferência (pesagem e medidas) continuam a ter um peso significativo na carga de trabalho, sobretudo nas semanas com menos recursos humanos disponíveis.

No entanto, as diferenças nos tempos obtidos variam quando um colaborador se dedica às entregas de mercadorias e outro às tarefas administrativas. Com menos colaboradores as tarefas são divididas de forma menos eficiente, o que reduz a velocidade de execução, logo existe um estrangulamento nas tarefas seguintes. Além disso, a falta de redundância torna o processo mais vulnerável a imprevistos, e a menor especialização pode resultar em menor eficiência. A carga de trabalho adicional também pode causar fadiga, impactando a produtividade. Esses fatores combinados resultam em mais tempo necessário para concluir as atividades.

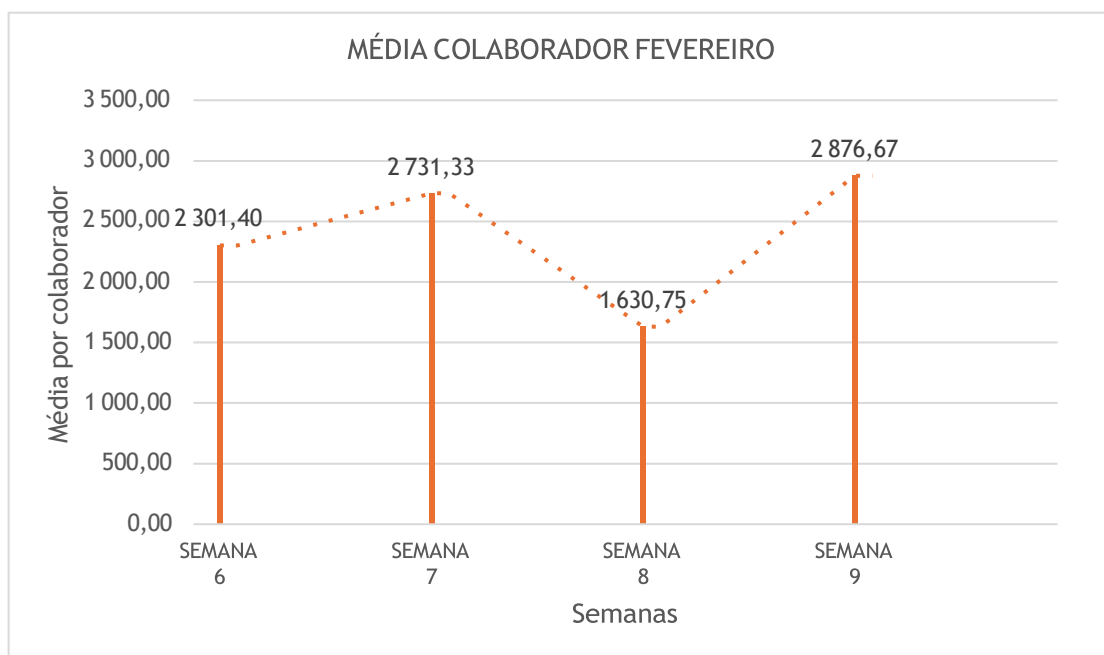


Figura 13 - Média, em minutos, de cada colaborador em fevereiro

Ao analisar o gráfico da média por colaborador ao longo de quatro semanas, observa-se um aumento de carga de trabalho nos primeiros períodos, seguida por uma queda na terceira semana, e logo depois, um aumento novamente.

Na primeira semana, a média por colaborador foi de apenas 2.301,40, indicando um desempenho inicial alto, o que indica muito trabalho. A partir da segunda semana, houve um crescimento, com a média a subir para 2.731,33, ou seja, utilizou-se os 2.400 minutos normais mais horas extra para se realizar o trabalho. Esse aumento diminuiu na terceira semana, alcançando 1.630,75, e atingiu seu pico na quarta semana, com uma média de 2.876,67, representando a maior carga de trabalho de fevereiro.

A linha de tendência, representada pela média móvel de dois períodos, confirma esse comportamento, com uma trajetória de aumento constante até à 7ª semana, uma descida na 8ª semana e uma inclinação de aumento na última semana.

Foi ao longo dos últimos meses, que foi possível observar que houve dias com mais trabalho do que outros, com variações na carga de trabalho. Verificou-se também que, quando um colaborador se desloca para realizar tarefas de distribuição e outro em trabalhos administrativos, a carga de trabalho restante recai sobre os restantes membros da equipa. Isto resulta num aumento do tempo necessário para a conclusão do serviço e, em alguns casos, em tempos de espera por parte dos fornecedores dos nossos clientes, os quais, em boas condições, não

ocorrerem. Este padrão dificulta a gestão eficiente da equipa. Com esse fator, a distribuição desigual das tarefas leva à sobrecarga de alguns membros da equipa.

Em suma, as conferências de mercadoria continuam a constituir os principais entraves operacionais, merecendo uma análise aprofundada. Fica igualmente claro que o número de colaboradores influencia diretamente a eficiência: mais pessoas tendem a traduzir-se em maior equilíbrio e menor sobrecarga individual. A persistência em sobrecarregar equipas reduzidas, como nas semanas 7 e 9, pode comprometer a qualidade do trabalho e a produtividade geral.

#### **4.2.1 Análise global à situação atual**

Após a análise dos trabalhos realizados no armazém e a observação do tempo demorado em cada função, foram reunidas as seguintes informações:

- A equipa responsável pelas operações no armazém é composta por cinco colaboradores, cada um com funções específicas e interdependentes, trabalhando de forma colaborativa para garantir o bom desempenho das atividades. Dos cinco membros, um acumula funções administrativas além das operações no armazém, enquanto outro exerce a função de motorista de pesados, o que implica que, normalmente, esteja em entregas. Assim, restam apenas três colaboradores fixos nas atividades do armazém em certas alturas.
- A ausência de uma formação generalizada e equitativa para todos os colaboradores resulta em funções distintas para cada um, o que, por sua vez, leva a que, quando surge a necessidade de os colaboradores desempenharem funções de outros colegas, o tempo necessário para execução dessas tarefas seja maior.
- Durante os períodos de maior trabalho, com apenas três colaboradores no armazém, a gestão do trabalho torna-se mais difícil, não sendo possível alcançar equilíbrio.
- Ultrapassa-se, maioritariamente, nos dias de mais trabalho e menos colaboradores dos 2.400 minutos semanais (numa semana de 5 dias úteis), o que faz com que seja necessário a utilização de horas extra, logo, mais custos para a empresa há.
- Apenas três cais de carga e descarga são utilizados, devido à obstrução dos cais restantes com mercadorias, o que implica que não há uma otimização do espaço disponível no armazém.
- Observou-se também um atraso na conferência de mercadorias, uma vez que o processo de conferência é realizado manualmente, o que gera atrasos nas restantes atividades.

- Existem erros frequentes no inventário, o que obriga à conferência de toda a mercadoria e causa insatisfação por parte dos clientes. Não é realizado um inventário mensal, apenas quando solicitado pelo cliente.
- Os resíduos de embalagens, caixas e até madeira não são descartados imediatamente, mas sim algum tempo depois, o que contribui para a acumulação de material no armazém, logo para uma má utilização do espaço.

Estas observações indicam áreas críticas que necessitam de ser abordadas para melhorar a eficiência e a qualidade do serviço prestado no armazém.

A gestão eficiente de um armazém e dos seus processos logísticos desempenha um papel crucial no sucesso de qualquer empresa que dependa de operações de armazenagem e distribuição. A análise realizada à operação da empresa revelou alguns problemas operacionais que precisam ser abordados para garantir uma melhoria contínua nos serviços prestados e uma maior satisfação do cliente. Entre os principais problemas identificados, destacam-se:

- Atrasos no atendimento aos clientes em armazém, comprometendo o nível de serviço ao cliente;
- Erros e falhas no inventário, que podem resultar em ruturas de *stock*;
- Tempos de ciclo longos para a preparação de encomendas, reduzindo a produtividade geral;
- Acumulação de resíduos no armazém, afetando a organização e segurança do espaço;

A análise indicou que esses problemas estão fortemente ligados a causas estruturais e operacionais, tais como:

- Insuficiência de mão-de-obra, dificultando o cumprimento dos prazos e aumentando a carga de trabalho dos colaboradores existentes;
- Irregularidade e falta de rigor nos processos de inventário, dificultando a visibilidade real do *stock* disponível;
- Ausência de sistemas automatizados de *picking*, o que obriga a processos manuais mais lentos e sujeitos a erro;
- Variação na experiência e formação dos colaboradores, levando a diferentes níveis de desempenho e maior propensão a erros;

- Gestão inadequada de resíduos, que contribui para a desorganização e má utilização do espaço.

Estes problemas não afetam apenas a eficiência operacional, mas também comprometem a qualidade do atendimento ao cliente resultando no aumento dos custos logísticos. No entanto, foram também identificadas oportunidades de melhoria, que podem ser exploradas para promover o crescimento sustentável da empresa. Através da implementação de soluções tecnológicas, de melhorias na gestão de recursos humanos e do investimento em processos mais eficazes e sustentáveis, a empresa tem a oportunidade de superar as suas fraquezas e destacar-se num mercado cada vez mais competitivo.

Tendo em conta esta análise foi possível consolidar o estudo através da realização de um diagrama de *Ishikawa* para identificar não só o principal problema, mas também as possíveis causas (Figura 16):

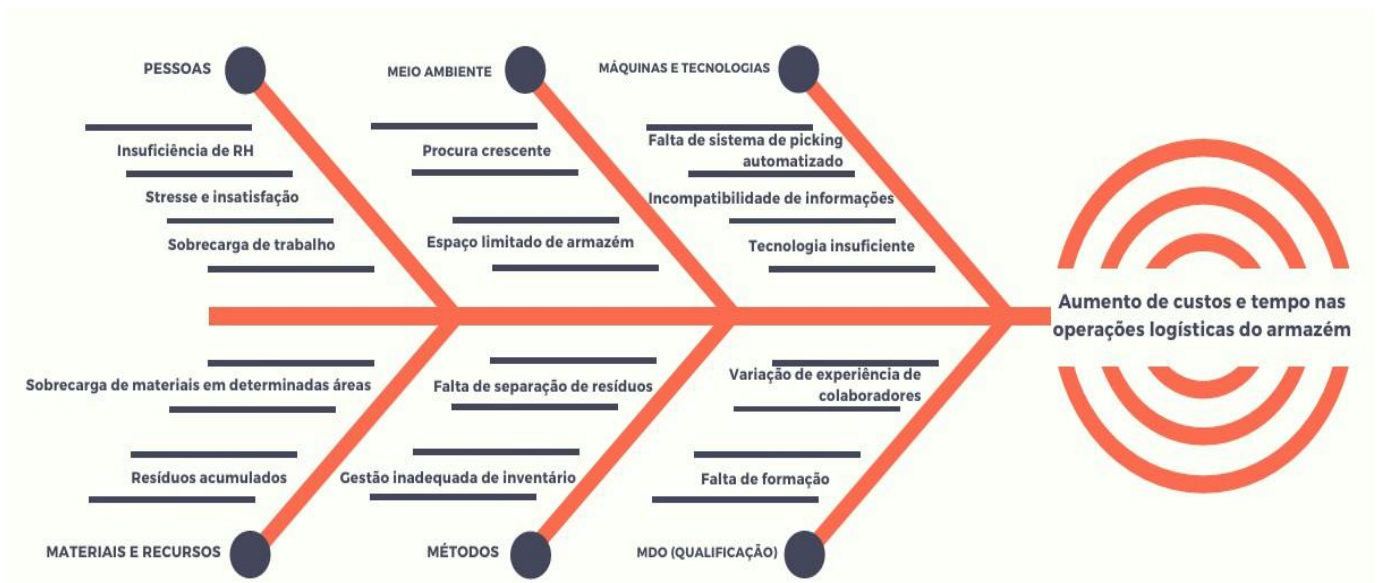


Figura 14 - Diagrama de *Ishikawa*

- **Pessoas:**

Com apenas cinco colaboradores no armazém, sendo um deles motorista que faz entregas alguns dias da semana e outro com funções administrativas, a equipa não está a conseguir atender ao aumento de serviços. Essa falta de RH pode levar ao *stresse* e à insatisfação dos funcionários, além de comprometer a qualidade do atendimento ao cliente.

- **Meio Ambiente**

No que diz respeito aos resíduos acumulados, eles ocupam um espaço valioso e comprometem a imagem do ambiente, criando uma impressão negativa para os clientes que nos visitam.

- **Máquinas e Tecnologia:**

O processo de contagem e registro manual de alguns produtos armazenados é muito demorado devido à sua quantidade, existindo uma burocracia maior na contagem (conferência de referências, por exemplo).

- **Materiais e Recursos:**

Como já foi mencionado anteriormente, a utilização inadequada do espaço, somada ao tempo excessivo gasto em algumas atividades pelos operadores —devido à sobrecarga de trabalho ou ao número reduzido de colaboradores — resulta em uma gestão ineficiente dos recursos.

- **Mão-de-Obra (qualificação):**

Cada funcionário possui um nível diferente de familiaridade com clientes específicos, o que torna o processo de separação de pedidos mais lento na ausência de um colaborador mais experiente. Isso resulta em um aumento do tempo necessário para atender pedidos, afetando a eficiência do serviço. A implementação de um sistema de compartilhamento de conhecimento ou formação cruzado entre os colaboradores poderia aumentar a flexibilidade e a eficiência na operação.

- **Métodos:**

O inventário não é realizado de forma contínua, sendo feito apenas quando surgem erros de *stock* ou quando é solicitado por clientes. Isso resulta em contagens manuais que custam tempo e esforço, especialmente quando é necessário localizar as falhas nas entradas e saídas de produtos. A implementação de um cronograma regular de inventário poderia reduzir esses problemas e melhorar a veracidade dos dados.

A não existência de reciclagem com todo o tipo de lixo (embalagens, plásticos, cartões, madeira...) feito em armazém evidenciam a necessidade de melhorias na gestão logística da empresa, visando não apenas aumentar a eficiência operacional, mas também garantir um melhor ambiente de trabalho e um atendimento mais ágil e eficaz ao cliente.

A resolução desses problemas pode não apenas resultar em uma redução de custos operacionais, mas também aumentar a satisfação do cliente, contribuindo para o crescimento sustentável da empresa. É fundamental que a gestão da empresa esteja disposta a investir em melhorias e tecnologias que promovam a eficiência logística. Além disso, a promoção de um ambiente de trabalho colaborativo e a valorização dos colaboradores são essenciais para garantir um serviço de alta qualidade e um desenvolvimento contínuo da organização.

#### 4.2.2 Análise SWOT

A partir dessa análise e através do acompanhamento dos colaboradores e também dos responsáveis do armazém foi construída uma avaliação estratégica através da ferramenta SWOT, que identifica as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças que impactam o desempenho da empresa. Essa visão abrangente permite não só um diagnóstico preciso, mas também a criação de um plano de ação mais focado e alinhado com os objetivos de longo prazo da organização. A análise SWOT revela os principais pontos que influenciam a operação da empresa, identificando as suas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças.

Tabela 4 - Análise SWOT

<b>S</b>	<b>W</b>	<b>O</b>	<b>T</b>
Experiência da empresa	Insuficiência de mão-de-obra	Aumento da procura (armazenagem; serviços logísticos)	Crises económicas
Multifuncionalidade do armazém	Capacitação da equipa	Parcerias estratégicas	Flutuações na procura
	Inventário irregular		Concorrência
<b>STRENGTHS</b>	<b>WEAKNESSES</b>	<b>OPPORTUNITIES</b>	<b>THREATS</b>

- **Forças (*Strengths*):**

A empresa destaca-se pela multifuncionalidade do seu armazém, o que permite uma maior adaptação às necessidades logísticas de diferentes clientes. Além disso, a vasta experiência adquirida ao longo dos anos proporciona uma base sólida para a gestão dos processos.

- **Oportunidades (*Opportunities*):**

O aumento da procura por serviços de armazenagem e soluções logísticas oferece grandes perspectivas de crescimento. A empresa também tem a oportunidade de expandir por meio de parcerias estratégicas, que podem fortalecer a sua rede de distribuição e ampliar a sua capacidade de atender um número maior de clientes.

- **Fraquezas (*Weaknesses*):**

No entanto, a empresa enfrenta desafios relacionados à mão de obra, com a necessidade de melhorar a formação da equipa para lidar com as procuras cada vez mais complexas do mercado. Além disso, a irregularidade no controlo de inventário representa uma fraqueza que pode impactar a eficiência operacional e a confiabilidade dos serviços prestados.

- **Ameaças (*Threats*):**

O ambiente de negócios está sujeito a crises económicas, o que pode afetar negativamente os serviços logísticos. Além disso, as flutuações na procura são uma preocupação constante, já que podem gerar períodos de ociosidade ou sobrecarga de trabalho. A concorrência intensa no setor também é uma ameaça significativa, exigindo inovação constante e diferenciação para manter a competitividade.

Assim, a análise SWOT proporciona uma visão abrangente sobre os fatores internos e externos que impactam o desempenho da empresa, ajudando na identificação de áreas de melhoria e oportunidades estratégicas para o futuro.

## **CAPÍTULO V - PROPOSTAS DE MELHORIAS**

### **5.1 Soluções Propostas**

### **5.2 Proposta de Melhoria: Novo Cenário Operacional (To-Be)**

### **5.3 Metodologia e Implementação**

## 5. Propostas de melhorias

Na continuidade deste método de investigação, a segunda fase consistiu no esclarecimento das propostas de melhoria elaboradas, bem como na descrição das que foram implementadas e das estratégias utilizadas na sua implementação.

Após a identificação dos problemas e desperdícios, foram desenvolvidas alternativas para as atividades atualmente realizadas, visando otimizar as operações logísticas no armazém. Essas propostas foram planeadas cuidadosamente de modo a promover melhorias significativas na eficiência e eficácia das operações. Foram propostos novos métodos para a gestão de *stock*, ajustes no *layout* do armazém para melhorar o fluxo de materiais e programas de formação para aprimorar a capacitação da equipa. O objetivo principal dessas melhorias é aumentar a eficiência operacional, reduzir os erros no processo de gestão de *stock* e otimizar o tempo de atendimento ao cliente.

### 5.1 Soluções Propostas

Como parte da análise, recorreu-se à construção de um diagrama de *Ishikawa*, através do qual foi identificado o problema principal – o aumento de custos e tempo nas operações logísticas do armazém. A partir deste diagrama, o problema foi decomposto em causas específicas, o que permitiu uma análise mais estruturada e direcionada. Com base nessa decomposição, foi elaborada uma tabela (Tabela 5) que apresenta uma análise dos principais problemas observados no armazém, as respetivas causas, as ações de melhoria propostas e os impactos esperados com a sua implementação. Esta abordagem permite uma visão clara e objetiva das áreas críticas que carecem de atenção, facilitando a priorização de iniciativas e a definição de planos de ação eficazes. Através desta análise, pretende-se promover a eficiência operacional, redução de desperdícios, melhoria da produtividade e aumento da qualidade do serviço prestado.

Tabela 5 - Problemas, causas, melhoria e impactos esperados

<b>Problemas Identificados</b>	<b>Causas</b>	<b>Melhorias Propostas</b>	<b>Impacto esperado</b>
<b>Atrasos no atendimento aos clientes em armazém</b>	Insuficiência de mão-de-obra; Falta de organização;	Reforço da mão-de-obra; Reuniões operacionais diárias e comunicação interna estruturada;	Redução de atrasos, maior fluidez nas operações, melhor resposta às necessidades dos clientes;

---

<b>Erros e falhas no inventário / ruturas de stock</b>	Inventário irregular; Ausência de sistemas de apoio;	Implementação de inventário periódico; Introdução de leitores de código de barras e WMS;	Aumento da fiabilidade dos dados de <i>stock</i> ; redução de erros e ruturas;
<b>Tempos de ciclo excessivamente longos para preparação de encomendas</b>	Ausência de automatização; Baixa formação em processos;	Automatização de processos ( <i>picking</i> , leitores...); Formação contínua; Reorganização do <i>layout</i> ;	Redução do tempo de execução das tarefas; Aumento da produtividade e eficiência geral;
<b>Acumulação de resíduos no armazém</b>	Gestão inadequada de resíduos; Ausência de zonas e horários definidos para descarte de resíduos;	Melhoria do ambiente de trabalho (limpeza programada, zonas de reciclagem, <i>layout</i> otimizado);	Melhoria da organização, segurança e aproveitamento do espaço;
<b>Elevada dependência de colaboradores específicos para certas atividades</b>	Ausência de manuais e documentação de processos; Falta de formação cruzada;	Gestão do conhecimento (documentação de processos, partilha de experiências); Formação contínua;	Redução da dependência de perfis individuais; Aumento da resiliência e continuidade operacional;
<b>Variação na produtividade e desempenho dos colaboradores</b>	Diferenças na experiência; Ausência de formação cruzada;	Implementação de KPI de desempenho Formação contínua Gestão do conhecimento e partilha entre equipa;	Padronização do desempenho; Maior previsibilidade e motivação da equipa;

### 5.1.1 Reforço da Mão-de-Obra

Com a crescente procura por serviços logísticos e a variação significativa da carga de trabalho semanal, tornou-se evidente a insuficiência de MDO, especialmente em semanas com maior volume de operações. A análise demonstrou que, com apenas três colaboradores fixos em armazém (devido a funções externas e administrativas dos outros dois), várias atividades críticas como conferência, expedição e armazenamento ficam sobrecarregadas. Assim, a contratação de pelo menos um novo colaborador é uma medida fundamental. Essa contratação permite não

apenas aliviar a carga de trabalho excessiva, mas também trazer estabilidade e previsibilidade à operação, reduzindo horas extra e aumentando a satisfação dos colaboradores.

### **5.1.2 Formação Contínua**

A análise revelou que cada colaborador possui níveis distintos de familiaridade com tarefas e clientes específicos, o que prejudica a fluidez das operações quando um membro da equipa está ausente. A ausência de um programa de formação cruzada também limita a polivalência operacional. Dessa forma, a implementação de um programa contínuo de capacitação é essencial para nivelar o conhecimento da equipa, melhorar o desempenho individual e coletivo e reduzir a dependência de perfis específicos. A formação contínua também prepara os colaboradores para o uso de novas tecnologias e procedimentos operacionais padronizados.

### **5.1.3 Implementação de Inventário Regular**

O inventário tem sido feito apenas de forma reativa, quando solicitado por clientes ou após erros de *stock*, o que compromete a fiabilidade dos dados. A ausência de um cronograma fixo contribui para discrepâncias frequentes, além de atrasar as conferências e afetar a satisfação do cliente. A implementação de um inventário periódico, com intervalos definidos (mensal ou quinzenal, por exemplo), permitirá maior controlo sobre o *stock*, redução de perdas e melhor aproveitamento de recursos, além de servir como ferramenta preventiva e não apenas corretiva.

### **5.1.4 Automação de Processos**

Grande parte do processo logístico, como a conferência de mercadorias, continua a ser realizado manualmente, o que consome tempo excessivo e aumenta a margem de erro, especialmente em semanas com maior carga de trabalho. A introdução de sistemas automatizados de *picking* e identificação (como leitores de código de barras e *software* WMS) é uma medida que pode transformar a operação. Além de reduzir significativamente o tempo de execução das tarefas, essas tecnologias minimizam erros humanos e tornam os processos mais rastreáveis, confiáveis e escaláveis.

Uma medida que poderia ser adotada seria a aquisição de um empilhador com balança, o que contribuiria para a melhoria dos tempos nas conferências de mercadorias. Além disso, a utilização de leitores de códigos de barras permitiria a rápida identificação dos produtos, otimizando o sistema de *picking*, facilitando os inventários e agilizando a localização de cada item no armazém.

### **5.1.5 Gestão do Conhecimento**

A elevada dependência de colaboradores específicos para determinadas tarefas e clientes demonstra a necessidade urgente de desenvolver uma cultura de partilha de conhecimento. A criação de procedimentos documentados, manuais operacionais e sessões regulares de partilha de experiências ajudará a preservar o conhecimento institucional e evitar gargalos quando colaboradores experientes estiverem ausentes. Este modelo fomenta a colaboração e promove uma aprendizagem contínua, essencial para a melhoria dos resultados e da eficiência operacional.

### **5.1.6 Análise de Desempenho**

A análise dos dados das semanas observadas revelou variações críticas na produtividade dos colaboradores. A implementação de um sistema de indicadores-chave de desempenho (KPI) permitirá monitorar essas oscilações, antecipar sobrecargas e agir preventivamente. Reuniões regulares de análise de desempenho devem ser realizadas com base nesses indicadores, fomentando uma cultura de *feedback*, melhoria contínua e alinhamento entre os objetivos individuais e os estratégicos da empresa.

### **5.1.7 Melhoria do Ambiente de Trabalho**

Durante a observação, foi identificada uma má utilização do espaço no armazém, com resíduos de embalagens e materiais a obstruírem áreas críticas, como cais de carga. Além disso, o *layout* atual limita a utilização completa dos recursos físicos, impactando negativamente a produtividade. A melhoria do ambiente de trabalho inclui ações como: reorganização do espaço físico, limpeza programada em horários estratégicos, adequação de equipamentos e criação de áreas específicas para reciclagem. Estas mudanças visam não apenas a eficiência, mas também ao bem-estar da equipa e à segurança operacional.

### **5.1.8 Comunicação e Colaboração**

A ausência de uma comunicação fluida entre os setores impacta diretamente na velocidade de resposta às demandas e na adaptação a imprevistos. Reforçar a comunicação interna por meio de reuniões operacionais diárias, quadros de avisos e plataformas digitais facilitará o alinhamento de tarefas, a partilha de prioridades e o suporte mútuo entre os membros da equipa. A promoção da colaboração interfuncional será essencial para uma resposta ágil e coordenada diante de picos de trabalho e alterações operacionais.

Essas medidas, quando implementadas de maneira integrada, podem contribuir significativamente para uma gestão logística mais eficiente e eficaz, resultando em uma operação

mais ágil e em um melhor atendimento ao cliente. Além das mudanças físicas e operacionais, este projeto também enfatiza a importância da capacitação contínua dos colaboradores. O desenvolvimento de procedimentos normalizados e treinamentos específicos é fundamental para assegurar que todos os funcionários estejam alinhados às novas práticas e saibam como utilizá-las efetivamente. Assim, não só se espera um aumento na produtividade, mas também uma melhoria no moral da equipa, pois, colaboradores bem formados tendem a se sentir mais confiantes e capacitados no desempenho de suas funções.

## **5.2 Proposta de Melhoria: Novo Cenário Operacional (To-Be)**

A procura por uma maior eficiência operacional e por práticas mais sustentáveis na gestão logística exige a implementação de intervenções estratégicas que respondam de forma concreta aos desafios identificados no contexto organizacional. Neste sentido, o presente capítulo apresenta um conjunto de melhorias que podem ser implementadas na área logística da empresa, destacando os impactos positivos verificados tanto ao nível operacional como humano.

As propostas de melhoria, descritas em detalhe nas secções seguintes, foram definidas com base num diagnóstico prévio e orientadas por princípios de gestão eficaz, qualidade, produtividade e valorização dos recursos humanos. A abordagem adotada procurou não só resolver problemas específicos, mas também assegurar o alinhamento das ações com os objetivos estratégicos da organização, promovendo um sistema logístico mais integrado.

A análise das cargas de trabalho realizadas nos meses de janeiro e fevereiro demonstrou uma grande oscilação no tempo médio de trabalho por colaborador, variando entre 396,67 minutos/semana (16,53% da carga semanal) e 2.876,65 minutos/semana (119,86%), ultrapassando, em alguns casos, até 476 minutos acima do limite considerado aceitável (2.400 minutos/semana por colaborador). Este cenário revelou situações de subutilização e sobrecarga alternadas, afetando diretamente a produtividade, o equilíbrio das tarefas e o bem-estar dos colaboradores.

Dessa forma, propõe-se a implementação de um novo modelo de planeamento de tarefas e gestão de recursos com os seguintes objetivos:

- Redução da variabilidade da carga semanal por colaborador, mantendo a média de trabalho entre 90% e 100% da carga de referência (2.160 a 2.400 minutos/semana).
- Evitar sobrecargas superiores a 2.800 minutos/semana, que foram verificadas nas semanas 4, 7 e 9, onde a média ultrapassou os 2.687 minutos, resultando em até 8 horas extra por colaborador por semana.

- Distribuição mais equitativa das tarefas, independentemente da presença ou ausência dos colaboradores responsáveis por entregas ou atividades administrativas.
- Minimizar tempos de espera causados por tarefas não realizadas no tempo adequado, como conferência de mercadorias e armazenamento, que continuam a ser as atividades mais demoradas, sobretudo com menos pessoal.

Tabela 6 - Comparativo Situação Atual vs. Situação Proposta

<b>Indicador</b>	<b>Situação Atual</b>	<b>Situação Proposta (To-Be)</b>
Média de tempo por colaborador	Entre 396,67 min e 2.876,65 min	Entre 2.160 min (90%) e 2.400 min (100%)
Horas extra semanais	Até 8h (ex: semana 9)	Redução para no máximo 1-2h se necessário
Sobrecarga significativa (>2800min)	Ocorreu em 3 semanas (4, 7 e 9)	Nenhuma semana deve ultrapassar este valor
Subutilização (<1600 min)	Ocorreu em 2 semanas (1 e 8)	Evitada com redistribuição planejada
Equipa mínima no armazém	3 colaboradores	Garantia de pelo menos 4 operacionais
Tarefas mais críticas	Conferência e recebimento de volumes	Automatização parcial e divisão inteligente
Eficiência esperada	Variável, com picos de fadiga e espera	Estável, com aumento geral de produtividade

Para atingir esse cenário, propõe-se:

- Planeamento semanal com base em previsões de volume de trabalho, usando dados históricos como os apresentados nos meses analisados;
- Revisão da alocação de RH, prevendo pelo menos 4 colaboradores dedicados 100% ao armazém em tempo integral, com formação cruzada para maior flexibilidade;
- Definição clara de limites de carga semanal, com alertas para semanas com previsão superior a 2.400 minutos por colaborador;



- Introdução de ferramentas de apoio à gestão do tempo e tarefas, como sistemas de *checklist* diários ou quadros visuais com monitoramento de produtividade;
- Automatização parcial da conferência de mercadorias, especialmente em volumes, que se mostraram sistematicamente as mais críticas e demoradas.

Esse novo modelo visa alcançar uma distribuição mais equilibrada das atividades, reduzir as horas extraordinárias em até 80%, e melhorar a organização e tempo de resposta do armazém sem exigir aumento direto da equipa, mas sim com melhor gestão e uso eficiente dos recursos existentes.

Com base na análise dos dados recolhidos ao longo dos meses de janeiro e fevereiro, foi possível propor uma reestruturação no modelo operacional do armazém, com foco na otimização da distribuição das tarefas, equilíbrio da carga de trabalho semanal e aumento da eficiência global das operações logísticas.

A proposta para o modelo futuro (To-Be) tem como objetivo garantir que a média de tempo por colaborador se mantenha entre 90% e 100% da carga semanal de referência (2.160 a 2.400 minutos), evitando situações recorrentes de sobrecarga significativa (> 2.800 min) ou subutilização (< 2.000 min), conforme verificado nas Semanas 3, 4, 7 e 9, que atingiram picos de até 119,86% da carga semanal, com impactos claros em termos de horas extra, cansaço, erros operacionais e atrasos.

Mudanças principais propostas:

- Redistribuição de tarefas de forma mais equitativa entre os colaboradores, com base em rotatividade e polivalência;
- Redução da carga de trabalho excedente por colaborador através da adequação da alocação semanal de recursos (pessoas) às previsões de carga;
- Contratação ou reforço pontual de pessoal temporário nas semanas de maior volume de operações (previsível com base no histórico);
- Digitalização parcial da conferência de mercadorias, reduzindo em até 25% o tempo dedicado a essa atividade, que foi uma das mais demoradas em todos os períodos observados;
- Formação cruzada da equipa, garantindo maior versatilidade e capacidade de resposta frente à ausência de um membro (ex.: motorista ou administrativo);

- Implementação de um sistema interno de planeamento semanal, com antecipação das cargas esperadas por semana, cruzando com a disponibilidade dos colaboradores.

Metas operacionais a alcançar:

- Evitar ultrapassagens superiores a 2.800 minutos/colaborador/semana, como observado nas semanas 4, 7 e 9;
- Manter entre 90% a 100% da carga ideal (2.160 a 2.400 min/semana) em pelo menos 80% das semanas;
- Reduzir em 50% o uso de horas extra nos dois meses seguintes à implementação;
- Reduzir os tempos de ciclo nas atividades críticas (exemplo: conferência, preparação de encomendas) em 20% até o final do primeiro trimestre após a implementação.

Tabela 7 - Benefícios Esperados

<b>Categoria</b>	<b>Benefício esperado</b>
Produtividade	Aumento da produtividade por colaborador, com menos tempo ocioso e menos horas extra;
Qualidade operacional	Redução de erros no inventário, com conferências mais eficazes;
Satisfação do cliente	Redução de atrasos na entrega e atendimento direto no armazém, aumentando a fiabilidade do serviço;
Custo operacional	Redução de custos com horas extra;
Ambiente e espaço	Melhoria na gestão dos resíduos e maior fluidez no armazém, com liberação dos cais atualmente obstruídos;
Clima organizacional	Redução da sobrecarga em semanas críticas, resultando em maior motivação e menos desgaste da equipa.

A implementação deste modelo operacional futuro exige um plano de transição bem estruturado, com formação contínua, monitorização semanal de indicadores-chave (tempo médio por colaborador, % de uso da carga semanal, nº de horas extra), e um sistema de feedback

interno para ajustes dinâmicos conforme a variabilidade da operação.



As melhorias implementadas não só respondem aos problemas diagnosticados, como também estabelecem as bases para uma gestão logística mais eficiente, sustentável e alinhada com a realidade operacional da empresa. A redução de desperdícios, a eliminação de gargalos, a melhor utilização de RH e o aumento da previsibilidade das operações são apenas alguns dos resultados tangíveis que podem ser obtidos. Com este plano de ação integrado, reforça-se a capacidade da empresa em lidar com a crescente procura, mantendo um serviço ágil, confiável e com foco na melhoria contínua.

Entre os principais ganhos que podem vir a ser registados, destacam-se a redução do número de horas extraordinárias, o aumento da precisão no controlo de *stock*, a diminuição de erros operacionais e a melhoria do ambiente e da satisfação no ambiente de trabalho. Estes resultados foram sistematizados em quadros-resumo que facilitam a leitura comparativa e evidenciam os progressos que poderiam ser obtidos.

Este capítulo pretende, assim, não apenas apresentar os benefícios concretos das intervenções que podem ser realizadas, mas também contribuir para a construção de um referencial de boas práticas que possa ser adaptado a diferentes realidades empresariais, promovendo uma cultura de melhoria contínua no domínio da logística.

### **5.3 Metodologia e Implementação**

Durante a fase de implementação, realizou-se um acompanhamento contínuo das alterações, com recolha sistemática de dados relativos ao desempenho das novas soluções adotadas. Com o objetivo de melhorar a gestão logística da empresa, foram definidas e aplicadas medidas estratégicas baseadas nos resultados obtidos através da observação direta das atividades no armazém e do acompanhamento diário junto dos operadores.

A interação constante com os colaboradores revelou-se essencial para compreender a realidade operacional no terreno e garantir que as soluções propostas fossem exequíveis e ajustadas à prática diária.

No decurso do projeto, foi possível colocar em prática duas das propostas inicialmente sugeridas:

- Reforço da Equipa do Armazém

Com a integração de mais um elemento na equipa, foi possível atingir a constituição de uma equipa mínima no armazém, permitiu melhorar a capacidade de resposta às exigências

operacionais diárias. Esta medida contribuiu para a redução da sobrecarga de trabalho individual, aumentando a eficiência nas tarefas de preparação e expedição de encomendas.

- Reorganização do *Layout* do Armazém

Com o envolvimento ativo dos colaboradores, procedeu-se à reorganização do espaço de armazenamento, com o objetivo de otimizar o acesso aos produtos, melhorar o fluxo de trabalho e garantir melhores condições de segurança e ergonomia. Os cais de carga e descarga foram libertos de mercadorias que anteriormente os obstruíam, o que facilitou significativamente a mobilidade e a circulação no interior do armazém. Além disso, foi possível aumentar a eficiência na utilização do espaço físico: anteriormente, apenas cerca de 90% do armazém era utilizado para operações logísticas, sendo os restantes 10% ocupados com arquivos e arrumos desorganizados. Com a nova proposta de melhoria, esses arquivos foram redistribuídos e organizados em áreas livres nas *racks* de armazenamento, permitindo assim uma utilização integral (100%) da área disponível do armazém, sem comprometer a acessibilidade ou a organização.

As restantes propostas não foram implementadas devido a limitações de tempo, recursos financeiros e à necessidade de validação por parte da empresa-mãe. Medidas como a formação contínua, a definição e acompanhamento de KPI, e a automatização de processos exigem um investimento mais alargado em termos de tempo e planeamento, não sendo viáveis no curto período de duração do estágio. No entanto, ficam como recomendações estratégicas para uma futura fase de desenvolvimento.

## **CAPÍTULO VI - CONCLUSÃO**

## 6. Conclusão

O presente trabalho teve como principal objetivo analisar e propor melhorias aos processos logísticos de um armazém multifuncional pertencente a uma empresa de transportes sediada no norte de Portugal.

Através de uma análise contínua e da recolha de dados no dia a dia, foi possível identificar algumas ineficiências — tanto a nível estrutural, como operacional e organizacional — que afetavam diretamente a produtividade, o controlo de inventário e a qualidade do serviço prestado. Com base nestas observações, foram desenvolvidas várias propostas de melhoria, inspiradas nos princípios da filosofia *Lean* e em boas práticas logísticas. Entre elas destacam-se o reforço da equipa operacional, a reorganização do *layout* do armazém, a automatização de processos, a implementação de inventários periódicos, o fortalecimento da comunicação interna e o incentivo a uma cultura organizacional orientada para a melhoria contínua. Porém, por motivos relacionados com o tempo limitado disponível para a realização do projeto e com a estrutura organizacional da empresa — que exige a aprovação da empresa-mãe para qualquer mudança estrutural ou de maior impacto — apenas duas dessas melhorias puderam ser implementadas durante o período de estudo: o reforço da equipa com a contratação de um novo colaborador e a reorganização do espaço físico, passando o armazém a ser utilizado em toda a sua área útil. As mudanças implementadas revelaram-se eficazes na resolução de alguns dos principais entraves logísticos identificados, como a sobrecarga de tarefas, o desperdício de movimentos e os bloqueios recorrentes nos cais de carga e descarga. A reorganização do espaço, por exemplo, permitiu recuperar zonas que até então estavam mal aproveitadas, tornando o fluxo de entrada e saída de mercadorias muito mais ágil. A entrada de um novo elemento na equipa operacional também teve um impacto notório, ao redistribuir tarefas de forma mais equilibrada, aliviar a pressão sobre os colaboradores e trazer maior fluidez ao dia a dia das operações. Em conjunto, estas pequenas intervenções traduziram-se em ganhos concretos de eficiência e demonstraram como ajustes simples podem ter um efeito significativo na superação de desafios operacionais.

A realidade observada durante o evolução do projeto revelou as complexidades envolvidas na aplicação de melhorias logísticas em empresas com estruturas hierárquicas rígidas e dependentes de aprovação externa. Mesmo diante de diagnósticos claros e soluções bem fundamentadas, a implementação das mudanças depende de fatores que extravasam a esfera operacional — como a cultura organizacional, o grau de autonomia das unidades locais e a capacidade de mobilização

interna. Este contexto veio reforçar a importância de adotar uma abordagem progressiva, ajustada às particularidades de cada organização. Em estruturas fortemente centralizadas, como a que foi analisada, a implementação de metodologias como o *Lean* exige não só conhecimento técnico, mas também sensibilidade política, capacidade de comunicação e um trabalho prévio de envolvimento das lideranças.

Melhorar processos logísticos não passa apenas por soluções técnicas — envolve também mudanças a nível social e organizacional. Só assim se criam as condições certas para que as transformações sejam duradouras e bem-sucedidas. Mais do que uma aplicação prática, este projeto foi uma oportunidade valiosa para consolidar os conhecimentos adquiridos ao longo do mestrado e compreender, na prática, os desafios reais da mudança organizacional. A nível pessoal e profissional, foi uma oportunidade ímpar de aprendizagem. Foram revistos conceitos discutidos em sala de aula, como fluxos de valor, *layout* funcional e trabalho padronizado, e percebi com maior clareza a sua aplicabilidade no mundo real. Além disso, destacou-se o valor do trabalho em equipa e da escuta ativa no ambiente logístico. Demonstrou capacidade para observar criticamente o funcionamento dos processos e identificar não apenas o que pode ser melhorado, mas também como e por que essas melhorias devem ser implementadas.

Os conhecimentos mais úteis ao longo do projeto foram, sem dúvida, aqueles ligados à gestão de operações, à logística integrada e à filosofia *Lean*. A análise de desperdícios e reorganização do espaço físico foram particularmente úteis para fundamentar as propostas apresentadas.

Em termos metodológicos, o projeto beneficiou de uma colaboração muito positiva por parte da equipa da empresa. Todos os envolvidos demonstraram abertura e prestabilidade tanto no acompanhamento diário como no fornecimento das informações necessárias à análise. Por esse motivo, não foram identificadas limitações relevantes nesse domínio. No entanto, é importante reconhecer que o tempo disponível não permitiu aprofundar alguns aspetos relevantes da operação, nomeadamente o funcionamento do armazém na sua totalidade, uma vez reorganizado, e o modo como o sistema informático poderia ser melhor explorado para automatizar tarefas e gerar indicadores de desempenho. Este último aspeto, em particular, poderia ter sido explorado com maior profundidade, uma vez que os sistemas de informação são um dos pilares fundamentais da logística moderna. Ainda assim, a realidade observada e os objetivos definidos para o projeto revelaram-se suficientes para retirar conclusões relevantes — não apenas para o caso específico em análise, mas também para contextos semelhantes. A dinâmica identificada ao longo do estudo pode, com as devidas adaptações, ser aplicada a outros armazéns de pequena e média dimensão com características parecidas, o que reforça a utilidade

e a aplicabilidade prática dos princípios abordados. Além disso, o tempo limitado para a aplicação das propostas, a dependência de decisões da gestão e a necessidade de investimento adicional em algumas áreas comprometeram a aplicação integral do plano inicialmente delineado. Ainda assim, o trabalho permitiu criar consciência interna sobre os problemas existentes e lançar bases concretas para futuras melhorias.

Para projetos futuros, recomenda-se:

- Avaliação da viabilidade de automatização gradual de processos;
- Criação de um plano de inventários regulares;
- Implementação de indicadores simples, mas eficazes de desempenho;
- Reforço da formação contínua e da partilha de conhecimento entre colaboradores.

Em suma, mesmo com aplicação parcial, este projeto provou que intervenções localizadas podem gerar impactos relevantes e servir como catalisador para mudanças mais profundas e estratégicas. A melhoria da eficiência logística deve ser encarada como um processo em constante evolução e não como uma transformação imediata, sendo fundamental garantir o envolvimento da equipa, a coerência com a realidade da empresa e a adaptação contínua às suas necessidades.

Tendo em conta a natureza evolutiva das operações logísticas, seria interessante, em futuros trabalhos, acompanhar os efeitos das mudanças agora iniciadas ao longo do tempo, avaliando o seu impacto a médio e longo prazo. Da mesma forma, recomenda-se a realização de estudos que explorem a automatização total de processos em armazéns semelhantes, especialmente no que se refere à adoção de tecnologias acessíveis e adaptáveis à realidade de empresas de média dimensão.

## Bibliografia

Arsova, M., & Temjanovski, R. (n.d.). *Logistics costs and their impact on performance*.

*artigo\_126\_LEAN*. (n.d.).

de Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 182(2), 481–501. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.07.009>

Diego Enriquez Tachy, B. C., Brás, M. S. B., Bomfim, R. M., & Santos, D. R. dos. (2022). *LEAN WAREHOUSE: AN ANALYSIS OF THE BENEFITS IN THE WAREHOUSE AREA*. <https://doi.org/10.5151/siintec2021-207980>

Feng, B., & Ye, Q. (2021). Operations management of smart logistics: A literature review and future research. *Frontiers of Engineering Management*, 8(3), 344–355. <https://doi.org/10.1007/s42524-021-0156-2>

Filipa, V., Pinto, A., Silvino, O., & Capitão, D. (n.d.). *DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA*.

Francisco, J., & Carvalho, S. (2022). A Inteligência Artificial na otimização de processos logísticos: Revisão Sistemática de Literatura. *Revista Análise*, 17.

*Gestão de Armazéns*. (n.d.).

Jarašūnienė, A., Čižiūnienė, K., & Čereška, A. (2023). Research on Impact of IoT on Warehouse Management. *Sensors*, 23(4). <https://doi.org/10.3390/s23042213>

Luiz Viana, F. E., Simone de Castro Pereira Brainer, M., de Fátima Vidal, M., Dantas Coêlho, J., E Viana, F. L., Diniz Bezerra, F., Mota Tomé, L., de Oliveira Mendes Júnior Célula de Gestão de Informações Econômicas, B., Gabai, B., Wandemberg Rodrigues Almeida, J., Bezerra Carvalho, G., José Pinho, H., & Kaique Feitosa Araujo Marcus Vinicius Adriano Araujo, F. (n.d.). *LOGÍSTICA DE ARMAZENAGEM*. <http://www.bnb>.

Manuel Lopes Gomes, G. (2016). A metodologia LEAN THINKING aplicada à gestão de stocks no armazém manutenção do Hospital Santa Maria, EPE. *Instituto Superior de Gestão*.

Martins, R., Pereira, M. T., Ferreira, L. P., Sá, J. C., & Silva, F. J. G. (2020). Warehouse operations logistics improvement in a cork stopper factory. *Procedia Manufacturing*, 51, 1723–1729. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.240>

- Mohamud, I. H., Abdul Kafi, M., Shahron, S. A., Zainuddin, N., & Musa, S. (2023). The Role of Warehouse Layout and Operations in Warehouse Efficiency: A Literature Review. *Journal Europeen Des Systemes Automatises*, 56(1), 61–68. <https://doi.org/10.18280/jesa.560109>
- Pečený, L., Meško, P., Kampf, R., & Gašparík, J. (2020). Optimisation in Transport and Logistic Processes. *Transportation Research Procedia*, 44, 15–22. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.02.003>
- Pozo, S. (n.d.). 2. *A logística e a gestão de armazenagem*.
- Ribeiro, D. F., & Santos, D. (n.d.). *Universidade do Minho Escola de Engenharia*.
- Sá Vieira Melo, M. (n.d.). *DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA*.
- Saderova, J., Rosova, A., Sofranko, M., & Kacmary, P. (2021). Example of warehouse system design based on the principle of logistics. *Sustainability (Switzerland)*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/su13084492>
- Santos, A. V. dos. (2023). FÍSICA APLICADA À LOGÍSTICA: PROPOSTA DE ENSINO DE ARMAZENAMENTO DE CARGAS. In *Construção de Saberes e Inovação pedagógica: Desafios e Possibilidades para a Educação, Volume 1*. <https://doi.org/10.47402/ed.ep.c2316419234>
- Santos, D. R. dos, Santos, C. C. R., & Ellefsen, A. P. M. T. (2022). Lean Warehouse - a aplicação de técnicas Lean nos processos de movimentação e armazenagem. *Revista de Gestão e Secretariado*, 13(3), 1909–1923. <https://doi.org/10.7769/gesec.v13i3.1451>
- Santos, P. V. S., & Araújo, M. A. de. (2018). Aplicação de Ferramentas Lean no setor de Logística: um estudo de caso. *Revista Gestão Em Análise*, 7(2), 168. <https://doi.org/10.12662/2359-618xregea.v7i2.p168-183.2018>
- Silva Cruz, N. F., De Almeida, P. R. V., Figueiredo, R. S., Almeida, D. V., & Neto, J. J. D. O. (2021). OTIMIZAÇÃO DOS PROCESSOS LOGÍSTICOS DE RECEPÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MERCADORIAS: *Revista Gestão, Inovação e Negócios*, 7(1). <https://doi.org/10.37951/2447-8520.2021v7i1.p83-95>
- van Geest, M., Tekinerdogan, B., & Catal, C. (2022). Smart warehouses: Rationale, challenges and solution directions. In *Applied Sciences (Switzerland)* (Vol. 12, Issue 1). MDPI. <https://doi.org/10.3390/app12010219>

