



**NOVA**

NOVA SCHOOL OF  
SCIENCE & TECHNOLOGY

DEPARTAMENTO DE  
ENGENHARIA MECÂNICA

NUNO PASSINHAS PEIXOTO

Licenciado em Ciências da Engenharia Mecânica

# APLICAÇÃO DA FILOSOFIA *LEAN* PARA MELHORIA DE PROCESSOS NUMA EM- PRESA DE SERVIÇOS

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Universidade NOVA de Lisboa

Março, 2022





# APLICAÇÃO DA FILOSOFIA *LEAN* PARA MELHORIA DE PROCESSOS NUMA EMPRESA DE SERVIÇOS

**NUNO PASSINHAS PEIXOTO**

Licenciado em Ciências da Engenharia Mecânica

**Orientadora:** Helena Victorovna Guitiss Navas,  
Professora Auxiliar, Universidade NOVA de Lisboa

**Júri:**

**Presidente:** Susana Carla Vieira Lino Medina Duarte,  
Professora Auxiliar, FCT-NOVA

**Arguentes:** Isabel Maria da Silva João,  
Professora Adjunta, ISEL/IPL

**Orientadora:** Helena Victorovna Guitiss Navas,  
Professora Auxiliar, FCT-NOVA



## **Aplicação da filosofia *Lean* para melhoria de processos numa empresa de serviços**

Copyright © Nuno Passinhas Peixoto, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade NOVA de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.



“If you put your mind to it, water can be wrung even from a dry towel.”

(Eiji Toyoda, Toyota Motor Corporation President 1967-1982)



## Agradecimentos

Após esta nova etapa académica concluída, expresso aqui o meu agradecimento a todas as pessoas que me ajudaram, apoiaram e contribuíram, de alguma forma, na realização deste estudo.

Quero agradecer à Professora Helena Navas, pela ajuda incondicional no desenvolvimento do presente estudo. Agradeço a disponibilidade e a prontidão para me ajudar, bem como o acompanhamento em todo o percurso desta dissertação.

Ao Ricardo Costa e ao Ruben Lemos pela confiança que me proporcionaram e pela oportunidade de estar envolvido neste projeto. Todo o conhecimento que me passaram no decorrer deste estudo foi fundamental na concretização do mesmo. Quero também agradecer a toda a equipa envolvida que me ajudaram na realização desta dissertação.

Aos meus pais, agradeço todo o esforço, toda a paciência que tiveram durante este período. Agradeço, também, toda a ajuda, todo o apoio e conhecimento que me passaram.

Ao meu irmão preferido, Miguel, pela paciência e carinho de irmão com que me atura todos os dias.

Aos meus amigos, por me compreenderem e me apoiarem nos momentos mais difíceis, bem como pela preocupação. Obrigado por toda a ajuda.

Um especial agradecimento à Bruna, que sem a tua paciência, o teu apoio incondicional e a motivação que me deste, seria mais difícil este trajeto. Obrigado por todo o amor e por me teres acompanhado durante estes seis anos. Obrigado por tudo.



## Resumo

Com a crescente competitividade entre as empresas, aumenta a procura por abordagens e metodologias de melhoria contínua dos seus processos internos. A filosofia *Lean*, através da aplicação das suas ferramentas, tem como principal objetivo a criação de valor com o mínimo de recursos possível, auxiliando na identificação de problemas e na eliminação de desperdícios.

A empresa DHL Supply Chain, assim como outras empresas do ramo de serviços, tendem a aplicar o *Lean* para a melhoria dos seus processos. Neste âmbito, foi realizado o estudo na DHL Supply Chain, que teve como objetivo inicial a melhoria do processo da gestão de *stocks* do fardamento corporativo. No decorrer do estudo também foi possível melhorar a arrumação e a organização das instalações e, também, padronizar os processos de receção e da preparação das encomendas. Durante a realização do estudo, foram utilizadas várias ferramentas analíticas do *Lean*, da gestão da qualidade e de apoio à tomada de decisão.

A implementação das propostas permitiu à DHL SC a melhoria dos processos existentes. A uniformização dos códigos dos artigos permitiu uma redução de cerca de 33% dos mesmos e, desta maneira, reduzir as localizações ocupadas em armazém. Conseguiu-se aumentar a fiabilidade da informação em relação aos artigos em armazém, criando também um procedimento para se conseguir manter este controlo a longo prazo. Com a modificação do *layout* das instalações e a colocação do carrinho de *picking* conseguiu-se aumentar a produtividade do processo. Para além destas melhorias, foram elaborados e implementados procedimentos que vieram aumentar a padronização dos processos, reduzindo erros e desperdícios. Também, foram implementadas auditorias 5S com o objetivo de melhorar e manter as instalações arrumadas e organizadas, aumentando com isso a eficiência e eficácia do serviço.

**Palavas chave:** melhoria contínua, *Lean*, desperdícios, melhoria de processos.



## Abstract

With the growing competitiveness among companies, the demand for continuous improvement approaches and methodologies for their internal processes is increasing. The Lean philosophy, through the application of its tools, has as its main objective the creation of value with the minimum possible resources, helping to identify problems and eliminate waste.

The company DHL Supply Chain, as well as other companies in the service sector, tend to apply Lean to improve their processes. In this context, the study was carried out at DHL Supply Chain, which had as its initial objective the improvement of the process of stock management of corporate uniforms. During the study it was also possible to improve the storage and organisation of the facilities and to standardise the processes of receiving and preparing orders. During the study, various analytical tools from Lean, quality management and decision support were used.

The implementation of the proposals has enabled DHL SC to improve existing processes. The standardisation of the article codes has enabled a reduction of around 33% in the number of articles and, in this way, a reduction in the locations occupied in the warehouse. It has been possible to increase the reliability of information in relation to stock items, also creating a procedure to be able to maintain this control in the long term. By modifying the layout of the installations and installing a picking trolley, we managed to increase the productivity of the process. In addition to these improvements, procedures were drawn up and implemented to increase process standardisation, reducing errors and waste. 5S audits were also implemented with the aim of improving and keeping the facilities tidy and organised, thereby increasing the efficiency and effectiveness of the service.

**Keywords:** continuous improvement, Lean, waste, process improvement.



# Índice

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. Enquadramento, Motivação e Objetivos do Estudo .....	1
1.2. Metodologia do Estudo .....	3
1.3. Estrutura da Dissertação .....	4
<b>2. METODOLOGIAS DE APOIO À MELHORIA DE PROCESSOS .....</b>	<b>5</b>
2.1. Filosofia <i>Lean</i> .....	5
2.1.1. Origem da Filosofia <i>Lean</i> .....	5
2.1.2. Princípios do <i>Lean</i> .....	8
2.1.3. Tipos de Desperdício .....	9
2.1.4. Benefícios e obstáculos na implementação da Filosofia <i>Lean</i> .....	10
2.1.5. Metodologias e ferramentas <i>Lean</i> .....	10
2.2. Outras Ferramentas de Apoio .....	16
<b>3. ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>25</b>
3.1. Grupo Deutsche Post DHL .....	25
3.1.1. Breve História do Grupo DHL .....	25
3.1.2. Grupo DHL em Portugal e DHL Supply Chain .....	26
3.2. Caracterização da Operação em Estudo .....	29
3.2.1. <i>Layout</i> das Instalações .....	33
3.2.2. Caracterização dos Artigos Manuseados .....	35
3.3. Identificação de problemas e das oportunidades de melhoria .....	39
3.3.1. Caracterização do Estado Atual .....	39
3.3.2. Problemas Identificados pelos Colaboradores .....	47
3.3.3. Análise dos Pedidos dos Clientes e Inquérito aos Clientes .....	49

3.4.	Análise dos Problemas.....	51
<b>4.</b>	<b>PROPOSTAS DE MELHORIA .....</b>	<b>53</b>
4.1.	Uniformização dos Códigos dos Artigos .....	53
4.2.	Classificação dos Artigos – Análise ABC.....	55
4.3.	Reorganização do <i>Layout</i> do Armazém.....	58
4.4.	<i>Checklist</i> 5S.....	60
4.5.	Elaboração de Procedimentos .....	62
4.6.	Elaboração de <i>One Point Lessons</i> .....	63
4.7.	Proposta de <i>Dashboard</i> com os Níveis de Serviço.....	65
4.8.	Elaboração de um Plano de Controlo .....	66
<b>5.</b>	<b>IMPLEMENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....</b>	<b>69</b>
5.1.	Implementação da Uniformização dos Códigos dos Artigos .....	69
5.2.	Análise ABC e Reorganização do <i>Layout</i> do Armazém.....	70
5.3.	<i>Checklist</i> 5S.....	73
5.4.	Procedimentos e <i>One Point Lessons</i> .....	74
5.5.	Implementação do <i>Dashboard</i> .....	75
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>77</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>79</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>83</b>
	Anexo I. Combinações possíveis dos códigos dos artigos uniformizados.....	83
	Anexo II. Análise ABC aos artigos do armazém .....	85
	Anexo III. Quantidades de artigos em armazém por classe ABC.....	89
	Anexo IV. <i>Checklists</i> 5S elaboradas numa <i>gemba walk</i> .....	93

# Índice de Figuras

Figura 2.1 – Os 14 princípios do Modelo Toyota .....	6
Figura 2.2 – Casa TPS .....	6
Figura 2.3 - Os cinco princípios do <i>Lean</i> .....	8
Figura 2.4 - Simbologia VSM .....	11
Figura 2.5 - Exemplo de um diagrama de esparguete.....	14
Figura 2.6 – Exemplo de um fluxograma .....	18
Figura 2.7 – Exemplo da ferramenta 5 porquês.....	19
Figura 2.8 – Diagrama de causa-efeito.....	20
Figura 2.9 – Princípio de Pareto.....	22
Figura 3.1 – Divisões do Grupo Deutsche Post DHL.....	26
Figura 3.2 – Serviços oferecidos pela DHL SC.....	27
Figura 3.3 – Estratégia a alcançar até 2025 do Grupo .....	28
Figura 3.4 - Metas estratégicas do Grupo para 2025 .....	28
Figura 3.5 - Fluxograma do processo logístico do armazém .....	29
Figura 3.6 – Fluxograma dos processos do armazém.....	30
Figura 3.7 – Excerto do fluxograma dos processos do armazém.....	31
Figura 3.8 – Esboço do <i>layout</i> do armazém do fardamento .....	33
Figura 3.9 – Zona de carga e descarga do armazém .....	34
Figura 3.10 – Exemplo de localização .....	35
Figura 3.11 – Divisão dos artigos pelas categorias principais de classificação .....	36
Figura 3.12 - Divisão dos artigos pelas subcategorias de classificação.....	36
Figura 3.13 – Exemplos de equipamentos de proteção individual .....	37
Figura 3.14 – Exemplos de artigos.....	38

Figura 3.15 – Caixas retornáveis usadas na preparação .....	39
Figura 3.16 – Caracterização do estado atual a partir de um VSM .....	40
Figura 3.17 – Diagrama de esparguete de um <i>picker</i> no estado inicial.....	40
Figura 3.18 – Fluxograma representativo do processo de <i>picking</i> .....	41
Figura 3.19 – Correção de um artigo com tamanho americano .....	43
Figura 3.20 – Detalhe da correção do tamanho americano.....	43
Figura 3.21 – Problema identificado em auditoria ao inventário.....	44
Figura 3.22 – Mesa da impressora e de trabalho desorganizada.....	45
Figura 3.23 – Artigos em excesso a ocupar espaço .....	45
Figura 3.24 - Diagrama de Ishikawa para o problema dos atrasos das encomendas.....	51
Figura 4.1 – Diagrama de Pareto .....	56
Figura 4.2 – Proposta de esboço do <i>layout</i> do armazém do fardamento .....	59
Figura 4.3 – Carrinho para ajudar na preparação.....	60
Figura 4.4 - Fluxograma do processo de <i>picking</i> melhorado.....	62
Figura 4.5 – OPL da uniformização dos códigos dos artigos .....	64
Figura 5.1 – Fluxograma do processo de tratamento de dados do WMS .....	71
Figura 5.2 – Diagrama de esparguete de um <i>picker</i> após melhoria de <i>layout</i> .....	72
Figura 5.3 – <i>Dashboard</i> implementado na operação de fardamento com <i>KPI</i> .....	75

## Índice de Tabelas

Tabela 2.1 – Simbologia de fluxograma.....	17
Tabela 3.1 – Divisão dos artigos por família .....	37
Tabela 3.2 – Quantidade de artigos por família .....	38
Tabela 3.3 – Demonstração do erro no código de barras .....	46
Tabela 3.4 – Questão a responder na sessão de <i>brainstorming</i> .....	47
Tabela 3.5 – Quantidades de artigos por categoria não satisfeitos.....	49
Tabela 3.6 – Análise do problema “falta de arrumação e organização” .....	52
Tabela 4.1 – Proposta de Uniformização dos Códigos dos Artigos.....	53
Tabela 4.2 – Exemplo da proposta de Uniformização dos Códigos dos Artigos .....	54
Tabela 4.3 – Resultados da análise ABC .....	56
Tabela 4.4 – Quantidades artigos em armazém por classe ABC .....	57
Tabela 4.5 – Rácios de quantidades de polos de manga comprida .....	57
Tabela 4.6 – Modelo de <i>checklist</i> 5S .....	61
Tabela 4.7 – Quadro com especificidades de certos artigos na receção .....	63
Tabela 4.8 – Proposta de plano de controlo .....	66
Tabela A.1 - Combinações possíveis dos códigos dos artigos.....	83
Tabela A.2 - Resultados da análise ABC aos artigos .....	85
Tabela A.3 - Quantidade de artigos em armazém por classe ABC .....	89
Tabela A.4 - <i>Checklist</i> 5S preenchida pelo colaborador 1 .....	93
Tabela A.5 - <i>Checklist</i> 5S preenchida pelo colaborador 2.....	94

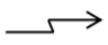












## Lista de Siglas, Abreviaturas e Acrónimos

DHL SC	DHL Supply Chain
DPDHL	Deutsche Post DHL
DSC	DHL Supply Chain
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GV	Gestão Visual
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
NS	Nível de Serviço
OA	Ocupação do Armazém
OPL	<i>One Point Lesson</i>
RS	Rotação de <i>Stocks</i>
SC	Satisfação do Cliente
TPS	Sistema de Produção Toyota
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
WMS	<i>Warehouse Management System</i>



## Simbologia

	Fluxo eletrónico de informação
	Fluxo físico de material
	Fluxo manual de informação
	Fornecedor/Cliente/Armazém
	Fornecimento por camião
	Informações
	Inventário
	Operador
	Oportunidade de melhoria
	Processo
	Transporte por Empilhadora



# 1. Introdução

Neste primeiro capítulo é abordado o enquadramento e motivação para a elaboração do estudo realizado, bem como os objetivos, a metodologia adotada e a estrutura da dissertação.

## 1.1. Enquadramento, Motivação e Objetivos do Estudo

O requisito fundamental para uma empresa de distribuição é entregar aos seus clientes o que eles querem, na quantidade que querem, quando e onde desejam. Atualmente, para os consumidores, não interessa a qualidade do produto, o quão bom é o vendedor ou o quão boa é a campanha de marketing. Se o consumidor não conseguir adquirir aquilo que deseja comprar, no momento certo e à hora certa, este vai comprar a outro lado, o que poderá significar uma perda para a empresa (McLean, 2017).

No mercado atual, existe uma grande competitividade entre as empresas. As empresas são, desta forma, forçadas a melhorar continuamente a produtividade dos processos e das suas atividades e, conseqüentemente, aumentar as rentabilidades. Para isso, é necessário investir no controlo e otimização de processos, através da formação dos colaboradores (Teixeira, 2010).

Para além disso, o fator chave da competitividade entre as empresas é a diferenciação, que pode ser alcançada através da inovação ao nível dos produtos ou dos processos produtivos. Em alguns setores do meio industrial, um dos pontos críticos do processo é a estrutura organizacional de cada setor, que influencia e determina as “regras do jogo” face à concorrência, delimitando as estratégias potenciais que a empresa pode vir a adotar e implementar.

Para alcançar uma forte presença no mercado, é necessário que a organização possua uma estratégia de diferenciação ao nível dos produtos, dos processos de fabrico, do serviço prestado, da qualidade dos produtos e serviços, entre outros fatores, com o objetivo de criar uma situação favorável face ao mercado envolvente.

A melhoria da qualidade dos produtos ou serviços impacta, de forma direta ou indireta, o desempenho da organização. Os custos reduzem pelo aumento de eficiência, produtividade e alocação do capital. Por outro lado, a receita será aumentada. Desta forma, é fundamental melhorar continuamente os processos nas organizações para melhorar a qualidade dos bens e dos serviços fornecidos tanto aos clientes internos como aos externos (Rosa *et al.*, 2013)

Com a introdução de novos produtos e novas tecnologias/máquinas, é indispensável ajustar as tarefas, com metodologias de trabalho, de tal modo que não exista desperdício face ao valor do produto.

A filosofia *Lean* é, atualmente, bastante utilizada na otimização de processos. É aplicada em vários setores, tendo resultados favoráveis após a sua implementação. Tem estado em contínua

evolução, desde o seu desenvolvimento inicial, graças à sua implementação nas organizações (Pinto, 2010).

O principal objetivo do *Lean* é a eliminação de desperdícios, quer sejam de material, de tempo, de energia, etc., permitindo uma redução nos custos da empresa e, ainda, aumentar a qualidade dos produtos, a produtividade e a velocidade de produção.

O reconhecimento dos problemas que existem nos processos são o primeiro passo para o sucesso. Muitas empresas estão conscientes dos problemas que existem e dos desafios que impedem o sucesso. No entanto, é-lhes difícil resolverem os problemas por completo. Normalmente, os problemas são resolvidos apenas no imediato e não a longo prazo, o que pode provocar problemas no futuro (Ortiz, 2006).

Essa abordagem ineficiente para a resolução de problemas cria uma cultura de pensamento reativo, que nunca buscará soluções de longo prazo (Ortiz, 2006).

No presente estudo, o estudo de caso será a DHL Supply Chain. Em Portugal, a DHL Supply Chain proporciona serviços de logística adaptados às especificações de cada cliente, tendo vários anos de experiência e conhecimentos acumulados (DHL, 2021d). Assim, a DHL Supply Chain proporciona uma vantagem competitiva aos clientes, colocando os seus produtos no mercado de forma mais rápida e eficiente (DHL, 2021d).

Esta operação está inserida num dos 11 armazéns da DHL Supply Chain em Portugal e visa a gestão do fardamento corporativo, tendo este como principal objetivo assegurar que todos os colaboradores da DHL SC tenham as suas necessidades de fardamento asseguradas.

O fardamento identifica que os colaboradores pertencem à DHL, mas é, igualmente importante, para manter a segurança de todos os trabalhadores nas mais variadas áreas em que os armazéns funcionam. Todos os colaboradores recebem um conjunto de peças ao serem admitidos na empresa e, quando as peças se vão desgastando, podem pedir mais artigos consoante a necessidade. É importante a boa gestão e organização de toda a operação do fardamento, uma vez que a maioria dos cerca de 1 800 trabalhadores utilizam fardamento, sendo importante existir um controlo do *stock* para que todos os trabalhadores tenham garantidos os artigos que pedem e precisam.

Apesar da DHL SC ter um programa, chamado *First Choice*, que visa a implementação de conceitos de melhoria contínua na empresa, esta operação, onde o estudo é inserido, não tinha nenhuma melhoria aplicada. Assim, o presente estudo teve como objetivo a melhoria dos processos internos com a aplicação da filosofia *Lean*.

Neste âmbito, os objetivos inicialmente propostos pela empresa, visavam a melhoria do processo da gestão de *stocks* do fardamento corporativo. Entretanto, durante o desenvolvimento do estudo foram surgindo mais objetivos relacionados com a melhoria de outros processos, como a

implementação de auditorias 5S para melhorar a organização e limpeza das instalações, a implementação de *one point lessons* que vêm auxiliar a formação dos colaboradores e a padronização dos processos de receção e preparação de encomendas. Para o efeito, foram identificados os problemas e as oportunidades de melhoria, os problemas foram analisados na ótica de determinação das causas primárias dos mesmos, foram elaboradas algumas propostas de melhoria que foram implementadas e foi realizada uma análise dos resultados obtidos. A seguir à análise dos resultados das melhorias implementadas, algumas das propostas foram sedimentadas no dia a dia da empresa através de procedimentos e normas internas.

## 1.2. Metodologia do Estudo

Numa fase inicial do estudo, foi realizada uma caracterização dos processos existentes na empresa, assim como das práticas de gestão e de controlo dos mesmos. Nesta fase foram utilizadas ferramentas como observação direta, *brainstorming*, análise dos documentos internos e algumas ferramentas analíticas do *Lean* (*gemba walk*, auditorias 5S, diagrama VSM).

Na fase seguinte, foram identificados alguns problemas e algumas oportunidades de melhoria. Para o efeito, foram utilizadas ferramentas como a observação direta, *brainstorming*, inquéritos aos colaboradores internos, análise dos documentos internos e algumas ferramentas analíticas do *Lean* (*gemba walk*, auditorias 5S, diagrama VSM, diagrama de esparguete).

Após a identificação dos problemas, houve a necessidade de analisar alguns dos problemas que foram identificados e determinar as causas-raiz. Para isso foram aplicadas as ferramentas 5 Porquês e o Diagrama de Ishikawa, através de sessões de *brainstorming* com os colaboradores.

Depois de identificados e analisados os problemas existentes na operação, foram elaboradas algumas soluções para os mesmos. Foram recolhidas as necessidades e requisitos indicados pela chefia hierárquica e teve-se em conta o impacto de cada proposta para a satisfação dos clientes. As propostas vieram, igualmente, satisfazer as necessidades dos operadores. A elaboração das propostas de melhoria foi auxiliada pela observação direta, pelos dados levantados do WMS (*Warehouse Management System*), pela Lei de Pareto, estudo e melhoria do *layout* das instalações, metodologia 5S, *dashboard* com indicadores mais importantes para uma análise da operação e, também, padronização dos processos.

Logo após veio a implementação das propostas de melhoria, a análise destas implementações e a discussão dos resultados obtidos. Através da recolha de dados e análise no terreno, bem como conversas informais com os colaboradores, foi possível analisar os resultados das melhorias implementadas. Realizou-se outro diagrama de esparguete no *picking* para a verificação dos fluxos e para a confirmação das melhorias que a mudança de *layout* das instalações melhorou os processos de preparação. Utilizou-se a ferramenta de fluxogramas para padronizar ainda mais os processos, a pedido da chefia. Foram realizadas várias sessões de *brainstorming* e conversas

informais, tanto com a chefia como com os colaboradores para analisar e avaliar os resultados da implementação das propostas de melhoria. Foram, igualmente, realizadas auditorias 5S no armazém com os colaboradores.

Na parte final do estudo, foram desenvolvidas atividades que visaram a sedimentação das propostas de melhoria implementadas, assim como a criação de procedimentos e de normas internas.

### 1.3. Estrutura da Dissertação

A presente dissertação está estruturada em seis capítulos, bibliografia e anexos. Os capítulos serão descritos de seguida.

O primeiro, o presente capítulo, consiste num breve enquadramento à temática da dissertação, à motivação, à apresentação dos principais objetivos e da metodologia do estudo e, ainda, a estrutura da dissertação.

O segundo capítulo descreve as metodologias de apoio à melhoria de processos utilizadas no estudo. O capítulo é constituído por dois subcapítulos, o primeiro dos quais é dedicado à filosofia *Lean* e às suas ferramentas analíticas, e o segundo dedicado a outras ferramentas de apoio à melhoria de processos.

No terceiro capítulo, no estudo de caso, é abordada a caracterização da empresa, a caracterização da operação onde o trabalho incide, são identificados os problemas e as oportunidades de melhoria e, finalmente, são analisados os problemas identificados.

No quarto capítulo são apresentadas as propostas de melhoria. Está constituído por oito subcapítulos, cada um dos quais é dedicado a cada uma das melhorias propostas.

No quinto capítulo é descrita a implementação das propostas de melhoria e análise dos seus resultados.

No sexto capítulo expõe-se as principais conclusões e as propostas para trabalhos futuros.

O capítulo a seguir é dedicado à bibliografia que contém toda a informação das fontes das referências que foram utilizadas no desenvolvimento deste estudo.

Na parte final do documento, encontram-se quatro anexos.

## 2. Metodologias de apoio à melhoria de processos

O presente capítulo contém a introdução à filosofia *Lean* e às suas ferramentas analíticas, além de algumas ferramentas de gestão de qualidade e de apoio à tomada de decisão.

### 2.1. Filosofia *Lean*

Neste subcapítulo apresentam-se os conceitos fundamentais sobre a filosofia *Lean*. Começa-se por fazer uma introdução à origem da filosofia *Lean*, referindo alguns dos seus princípios, exemplificando os tipos de desperdício existentes, fala-se sobre os principais benefícios do *Lean* e alguns dos seus obstáculos quando se tenta aplicar numa empresa e, no fim, referem-se algumas ferramentas que foram utilizadas neste estudo.

#### 2.1.1. Origem da Filosofia *Lean*

A Toyota chamou a atenção mundial na década de 1990, pela consistência e fiabilidade dos seus carros. A Toyota projetava e produzia carros fiáveis a um custo competitivo, com um modelo de produção completamente diferente ao de outros concorrentes como a Ford ou a General Motors (Liker, 2005).

Estes utilizavam a produção em massa em grandes equipamentos para produzirem o máximo possível a um custo baixo. Este método de fabrico, apesar de ter sido revolucionário e de ter trazido bastantes benefícios para a indústria, apresentava limitações. Uma delas era que a produção de grandes lotes trazia consigo grandes quantidades de inventário e, como consequência, não permitia produzir produtos com diferentes tipos de personalização. Não existia, também, a necessidade de ter trabalhadores qualificados, uma vez que as tarefas realizadas eram simples e repetitivas (Liker, 2005).

Ao passo que, a Toyota desenvolveu, pelas mãos de Taiichi Ohno, o Sistema Toyota de Produção (STP) ou *Toyota Production System* (TPS), um sistema de produção enxuta com uma alta flexibilidade, conseguindo produzir com uma alta qualidade, produtividade e velocidade de produção (Melton, 2005).

Apesar da capacidade de produção da Toyota ser mais reduzida do que outras empresas, conseguiam produzir produtos com uma maior personalização, resultado da flexibilidade que tinham as suas linhas de produção e da capacidade dos trabalhadores qualificados (Melton, 2005).

O STP constitui a base da empresa, definindo, assim, o estilo da administração. Segundo Liker (2005), e após o seu estudo do Modelo Toyota, existem 14 princípios que são o alicerce do STP. Na Figura 2.1, apresentam-se estes princípios.

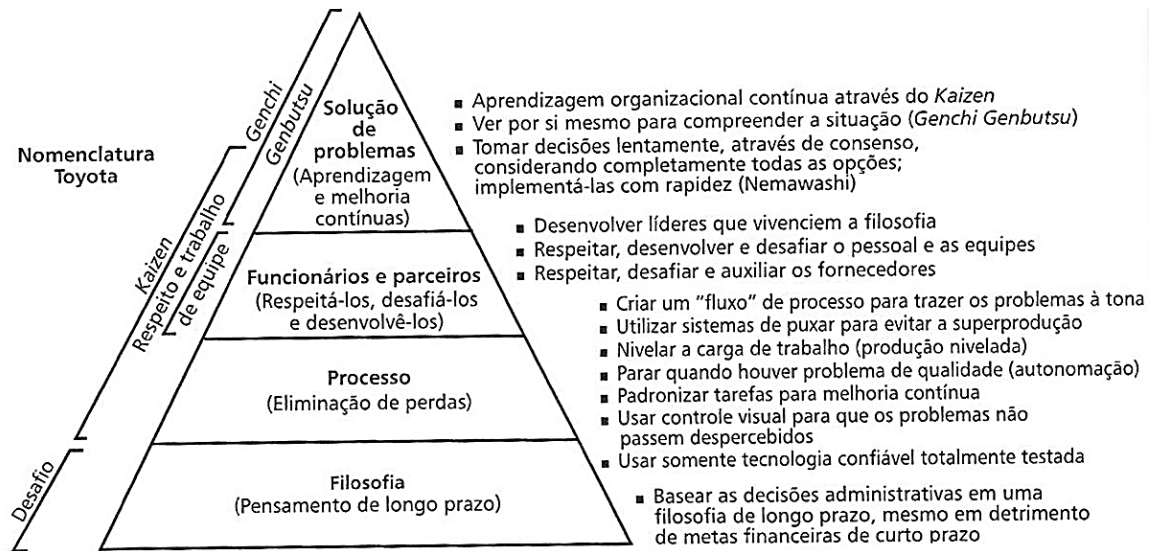


Figura 2.1 – Os 14 princípios do Modelo Toyota (adaptado de Liker, 2005)

Estes 14 princípios estão inseridos em quatro categorias: o pensamento a longo prazo, a eliminação de perdas, os funcionários e parceiros e a aprendizagem e melhoria contínua. A Figura 2.2 contém a casa STP.

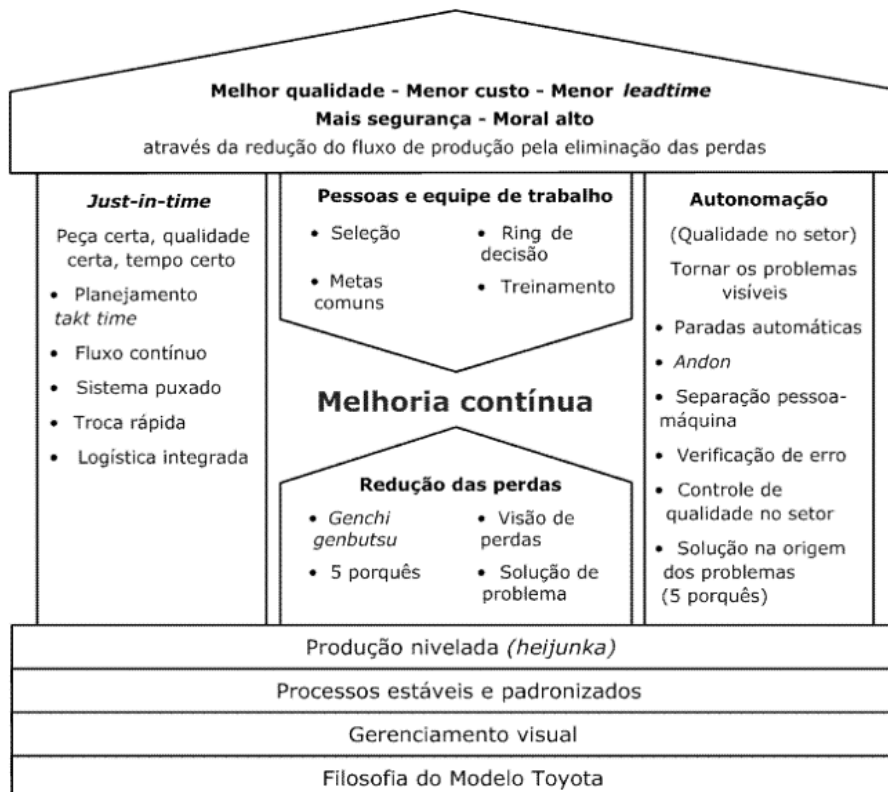


Figura 2.2 – Casa TPS (adaptado de Liker, 2005)

Graças ao STP e aos seus princípios, a Toyota conseguia desenvolver os seus produtos com uma velocidade superior aos seus concorrentes, reduzindo o tempo de dois a três anos, para 12 meses. Deste modo, a Toyota desencadeou uma transformação por todas as indústrias em relação à filosofia, aos métodos de produção e à gestão da cadeia de abastecimento.

O contínuo sucesso da Toyota na implementação de métodos de melhoria de qualidade e de ferramentas, advém de uma filosofia empresarial baseada na compreensão das pessoas e da motivação humana (Liker, 2005).

Mais tarde, após melhorias no Sistema Toyota de Produção, Fujio Cho, um discípulo de Taiichi Ohno, desenvolveu uma representação simples de todos os métodos desenvolvidos no STP (Liker, 2005). Esta representação, mais conhecida por Casa STP, ou em inglês, *House of TPS*, está presente na Figura 2.2. Esta representação de uma casa simboliza a união de todos os componentes de uma casa para esta resistir. Uma conexão fraca na casa fragiliza todo o sistema. Este modelo representa, de forma gráfica, que os padrões de qualidade da Toyota estão assentes em (Liker, 2005):

- **Telhado:** o principal foco passa pela maximização da qualidade, menores custos e menor *lead time*. Assim, consegue-se melhorar a experiência do cliente;
- **Colunas externas:**
  - *Just-in-Time*: ter um fluxo contínuo na linha de produção e um *pull system*. Ter a peça certa, com a qualidade correta no tempo certo.
  - Automação (*Jidoka*): relaciona-se com a identificação das causas raiz de problemas e a sua resolução, a qualidade em todas as etapas do processo, a verificação da qualidade, a minimização da variabilidade e a resposta rápida a não conformidades. Ou seja, não se deve deixar um defeito passar para outra etapa nas fábricas e deve-se libertar as pessoas das máquinas, através de automação dos processos com um toque humano.
- **No centro:** as pessoas compõem o centro da casa. Sem as pessoas, sem as equipas não era possível chegar às melhorias.
- **Base:**
  - Trabalho Padronizado: como o nome indica trata-se de padronizar todos os processos, para regular os métodos e conceitos das operações.
  - Estabilidade: trata-se de se obter consistência operacional dos equipamentos, fazer as coisas bem à primeira, ter objetivos e um propósito.

Esta casa mostra como o STP não é apenas um *kit* de ferramentas que se podem usar para melhorar os processos, mas sim um sistema onde todas as partes contribuem para o sucesso de um todo (Liker, 2005).

A filosofia *Lean* foi utilizada pela primeira vez no livro "A máquina que mudou o mundo" (Womack *et al.*, 1990). Os autores referem-se ao termo *Lean thinking* como o "antídoto para o desperdício". A filosofia *Lean* é, atualmente, usada em vários setores, tendo apresentado resultados promissores na sua implementação. Tem estado em contínua evolução, desde o seu desenvolvimento inicial, graças à sua implementação nas organizações (Pinto, 2014).

### 2.1.2. Princípios do *Lean*

O principal objetivo do *Lean* é a eliminação de desperdícios, quer sejam de material, de tempo, de energia, etc., permitindo uma redução nos custos da empresa e, ainda, aumentar a qualidade dos produtos, a produtividade e a velocidade de produção. Segundo Womack & Jones (2004), para se alcançar estes objetivos deve-se cumprir cinco princípios, presentes na Figura 2.3:



Figura 2.3 - Os cinco princípios do *Lean* (adaptado de Womack & Jones, 2004)

Na **Definição de Valor** deve-se começar por definir o conceito de valor para o cliente, isto é, o valor que o cliente está disposto a pagar por um produto ou serviço. As empresas devem ser capazes de identificar as necessidades e expectativas dos clientes para com o produto ou serviço. Quando uma empresa é ineficiente, o custo vai ser inteiramente suportado pelo cliente (Carvalho, 2020).

Na **Cadeia de Valor** define-se as atividades que trazem valor acrescentado para o cliente e quais as atividades que são desperdício. Esta análise é realizada separando as atividades segundo os seguintes critérios:

- **Customer Value Added (CVA):** para as atividades onde se está a transformar o produto que o cliente quer e está disposto a pagar.
- **Non Value Added (NVA):**
  - **Business Value Added (BVA):** atividades que não trazem valor acrescentado para o cliente, mas que são necessárias de serem feitas pela empresa, trazendo valor para a empresa.
  - **Waste (desperdício):** atividades que não acrescentam valor nem para o cliente nem para a empresa. Segundo o autor, existem sete tipos de desperdício: Inventário (*Stocks*), Transporte, Movimentação, Excesso de produção, Tempo de Espera, Defeitos e Sobre processamento (Womack & Jones, 2004).

Após a identificação da cadeia de valor deve-se estabelecer um **fluxo** contínuo de valor. Deve-se procurar sincronizar os meios que estão envolvidos na criação de valor (Fluxos de Pessoas,

de informação, de capital e de materiais). Deste modo, as atividades que geram valor ao processo fluem da maneira mais eficiente possível.

Se for possível, após se estabelecer um fluxo contínuo de valor, deve-se implementar um **sistema puxado (Pull System)**. Desta forma, é o cliente que lidera os processos, fazendo com que a organização produza apenas quando o cliente pede.

Finalmente, deve-se **perseguir a perfeição**, controlando as melhorias já realizadas, garantindo que são sustentáveis a longo prazo, mas, ao mesmo tempo, procurar forma de melhorar o que já foi implementado. Deve-se inovar na criação de novos produtos, na criação de valor (Pinto, 2014).

### 2.1.3. Tipos de Desperdício

Desperdício, ou *muda* em japonês, refere-se a todas as atividades que se realizam e que não acrescentam valor, ou seja, o desperdício refere-se a tudo o que o cliente não está disposto a pagar (Womack & Jones, 2004).

O *muda* torna os produtos ou serviços mais caros, uma vez que estes desperdícios consomem um maior número de recursos e de tempo, levando o cliente a pagar um preço injusto (Pinto, 2014). Como foi referido anteriormente, segundo Womack & Jones (2004) existem sete tipos de desperdício existentes numa empresa:

- Inventário (*Stocks*): é a acumulação de material, componentes ou produtos, levando a um aumento dos custos de armazenamento. Uma das formas de combater este desperdício é a utilização de uma produção puxada (*pull system*).
- Transporte: é qualquer movimentação de materiais, partes dos produtos ou do produto final, que são desnecessárias e que não acrescentam valor. Podem resultar de um mau arranjo do local de trabalho, levando os trabalhadores a percorrer distâncias longas para realizar uma tarefa.
- Movimentação: ocorre quando os trabalhadores se movimentam de um lado para o outro sem haver uma mobilização do produto.
- Excesso de produção: este é o desperdício mais penalizante, uma vez que produzir o que não é necessário, quando não é preciso leva a ocupação desnecessária de espaço (aumento de inventário) e de recursos. Existe, ainda, um consumo de energia e de materiais, sem que a empresa tenha um retorno financeiro imediato.
- Tempo de espera: ocorre quando as pessoas ou equipamentos perdem tempo porque estão à espera de algo. Um dos exemplos mais frequentes que acontece nas empresas é a inatividade de um trabalhador por estar à espera de uma autorização ou aprovação. O facto de haver este tipo de tempo de espera significa que existe um mau planeamento e uma má sincronização entre as áreas de trabalho.

- Defeitos: ou problemas de qualidade, são problemas que podem existir com os produtos ou serviços. Existem por haver uma falta de inspeção e de controle.
- Sobre processamento: ocorre quando existe uma utilização de recursos desnecessários. Podem resultar da utilização inadequada de máquinas ou de trabalho mal-executado.

#### 2.1.4. Benefícios e obstáculos na implementação da Filosofia *Lean*

Na atualidade, a filosofia *Lean* alcançou uma enorme reputação mundial, sendo um dos mais bem-sucedidos paradigmas de gestão que existiu até hoje. Nasceu, como já foi referido, na indústria automóvel, no entanto pode ser aplicada a todo o tipo de empresas e a todos os tipos de atividades económicas. Os principais benefícios do *Lean* para as empresas são a redução de custos, a melhoria contínua de processos, levando as empresas a identificar oportunidades de melhoria; maior agilidade de produção, uma vez que as empresas se focam em reduzir as atividades que não trazem valor acrescentado e reduzem, assim, os *lead times*; e permitem o aumento da produtividade (Pinto, 2010).

Um dos principais obstáculos que o *Lean* apresenta nas empresas é a componente humana, dado que o estado natural do ser humano é resistir a uma mudança. Para existir uma mudança na organização, não basta aplicar ferramentas e eliminar os desperdícios existentes, uma vez que isto apenas iria provocar uma mudança a curto prazo. Para gerar uma mudança permanente, é necessário aplicar o *Lean* não só como um conjunto de ferramentas, mas também como uma cultura (Courtois *et al.*, 2003).

#### 2.1.5. Metodologias e ferramentas *Lean*

A filosofia *Lean* recorre a um conjunto de ferramentas que permitem identificar as fontes de desperdício, ajudando a desenvolver soluções que criam valor e aumentando a eficiência dos processos.

Neste subcapítulo, foram abordadas algumas ferramentas que foram utilizadas no presente estudo.

##### **Value Stream Mapping (VSM)**

O *Value Stream Mapping* (VSM) ou Mapeamento da Cadeia de Valor em português, tem como objetivo ilustrar, analisar e melhorar o percurso de um produto ou serviço, desde o início da criação até à entrega ao cliente (Abdulmalek & Rajgopal, 2007).

Segundo McLean (2017), um princípio fundamental do *lean* é o pensamento das ideias de valor e de desperdício. Valor são todas as etapas que adicionem valor a um produto e pelo qual o cliente esteja disposto a pagar. Enquanto o desperdício é algo que não acrescenta valor ao produto.

O VSM permite, assim, mapear todos os processos, permitindo ter uma perspetiva global de todas as atividades, ilustrando o fluxo de valor nas organizações. Este é composto por dois tipos de fluxos:

- o de processos, onde inclui todos os processos pelo qual o produto passa desde a forma de material puro até à entrega aos clientes e;
- o da informação, onde demonstra todas as comunicações e informações sobre o produto.

Utilizando fluxogramas para realizar um mapeamento do fluxo de material e do fluxo de informações, concentrando-se em reduzir os tempos dos processos (*lead times*). O *lead time* representa o período desde o pedido do cliente até à entrega do produto ou serviço (Pinto, 2014). Para desenhar o *Value Stream Mapping*, deve-se recorrer a uma simbologia própria do VSM que se encontra na Figura 2.4. Esta simbologia fornece uma linguagem comum, simples e intuitiva, facilitando a compreensão do mapa (Pinto, 2014).

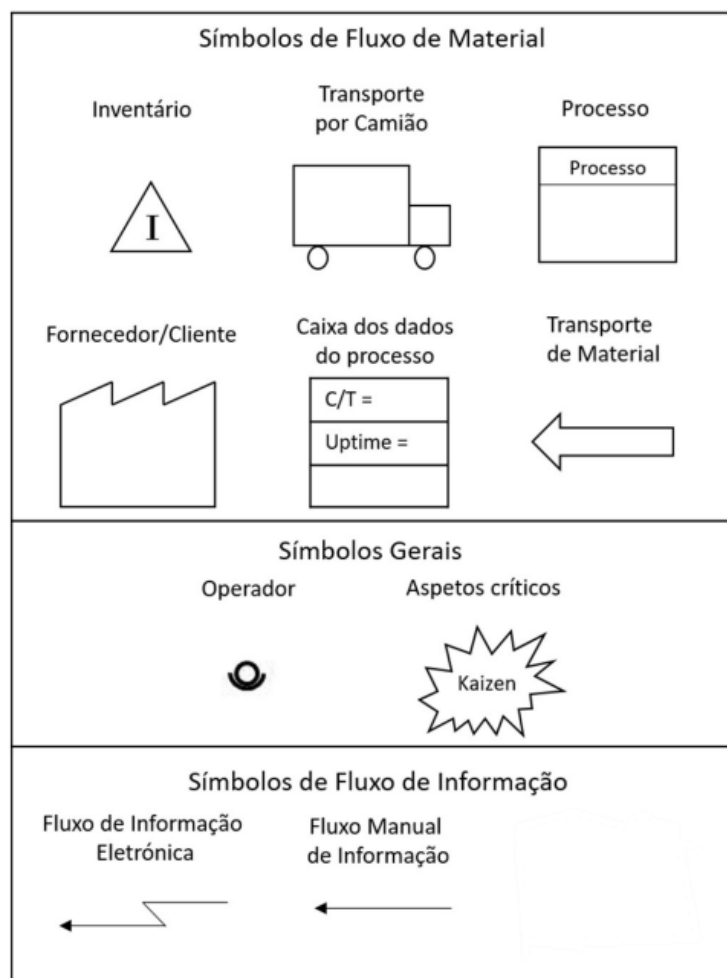


Figura 2.4 - Simbologia VSM (adaptado de Rother & Shook, 1999)

Inicialmente, deve-se escolher uma família de produtos ou serviços, para aplicar o VSM. É importante focar naqueles produtos ou serviços que interessam aos clientes, uma vez que estes nem sempre se interessam por todos os tipos de produtos/serviços. De seguida, deve-se mapear apenas os processos e atividades relevantes para a produção, mantendo esta ferramenta visualmente mais simples de entender.

Segundo Rother e Shook (1999), a utilização do VSM nas organizações é essencial, uma vez que:

- Permite visualizar o fluxo dos processos;
- Permite visualizar as fontes dos desperdícios;
- Utiliza uma linguagem comum para falar sobre processos produtivos;
- Permite discutir e tomar decisões sobre os vários pormenores detetados nas operações;
- Utiliza conceitos e técnicas *lean*;
- Permite projetar e desenhar a situação futura que se pretende alcançar antes de iniciar qualquer alteração;
- Permite fazer a ligação entre o fluxo de material e o fluxo de informação;
- É uma ferramenta qualitativa, permitindo descrever com detalhe todo o fluxo da operação para apenas ter processos de valor acrescentado. Define-se o rumo a seguir.

Na implementação desta ferramenta, devem ser seguidos os seguintes passos (Serrano *et al.*, 2008):

- 1) Seleção de uma família de produtos;
- 2) Mapeamento do “estado atual – *as is*”;
- 3) Mapeamento do “estado futuro – *to be*”;
- 4) Definição do plano de ação;
- 5) Implementação das ações.

Apesar desta ferramenta ser bastante exigente de realizar, levará a empresa a conhecer a um nível mais profundo o processo para cada família de produtos/serviços. Leva, igualmente, a um maior entendimento por parte da equipa, ajudando as empresas a fazerem um *brainstorming* sobre o estado pretendido ou “estado futuro – *to be*”. O VSM procura chamar a atenção para o custo dos processos, considerando-os nos processos de análise e de tomada de decisão. É, também, uma ferramenta que vem simplificar o negócio e melhorar a ligação com os clientes (Pinto, 2014).

## **Metodologia 5S**

Segundo Womack e Jones (2004), esta ferramenta tem o seu nome derivado de palavras japonesas. Utiliza um conjunto de práticas que procuram motivar e consciencializar as pessoas sobre a limpeza e organização das áreas de trabalho, levando à redução do desperdício e à melhoria

do desempenho das pessoas. O foco principal assenta na manutenção das condições ótimas dos locais de trabalho, através da organização e da disciplina no local de trabalho.

Segundo Cirjaliu & Draghici (2016), esta metodologia traz grandes benefícios em termos de segurança, uma vez que a sua aplicação pressupõem deixar um local de trabalho mais organizado e limpo.

O nome provém das iniciais de cinco palavras que, em japonês, significam:

- **Seiri** (organização): Separar o que é necessário e o que não é necessário e, apenas, ocupa espaço no posto de trabalho.
- **Seiton** (arrumação): Definir um local para cada coisa, organizando o espaço de trabalho de forma eficaz.
- **Seiso** (limpeza): Limpar e cuidar do posto de trabalho, dividindo a área de trabalho e atribuindo a cada elemento do grupo uma área pela qual é responsável pela limpeza.
- **Seiketsu** (normalização): Criar normas gerais de arrumação e limpeza, para que as regras sejam seguidas.
- **Shitsuke** (autodisciplina): Estabelecer procedimentos de controlo visual, criar um sistema de controlo e de verificação para comprovar se as ações estão a ser realizadas corretamente.

### **Diagrama de Esparguete**

O diagrama de esparguete é uma ferramenta de mapeamento utilizada na melhoria de processos, em que é elaborado um diagrama para visualizar o movimento físico de um objeto ou indivíduo, através de uma linha (NHS, 2021), numa determinada área (Senderská *et al.*, 2017). O nome “diagrama de esparguete” deriva do facto do resultado obtido das linhas assemelhar-se ao esparguete.

Esta ferramenta permitir elaborar o *layout* ideal de uma área, com base na observação e análise das distâncias percorridas pelos colaboradores ou artigos. Para além disso, permite identificar áreas em que o tempo pode ser economizado, visualizando os movimentos desnecessários dos colaboradores e artigos, e dá uma visão geral visual do processo. Esta ferramenta pode ser utilizada para melhorar o fluxo de trabalho e identificar oportunidades para agilizar o fluxo de processos, como por exemplo, o tempo economizado, que pode ser usado de forma mais produtiva (NHS, 2021).

Através da análise do diagrama de esparguete, é possível identificar as zonas onde existe potencial para tornar os processos mais eficientes e melhorar os *layouts* para reduzir as distâncias percorridas (NHS, 2021). O *layout* tem influência no desempenho das empresas e o diagrama de esparguete é uma ótima ferramenta para apoiar a visualização e análise do movimentos dos colaboradores (Senderská *et al.*, 2017).

A Figura 2.5 mostra um exemplo de diagrama de esparguete (Senderská *et al.*, 2017).

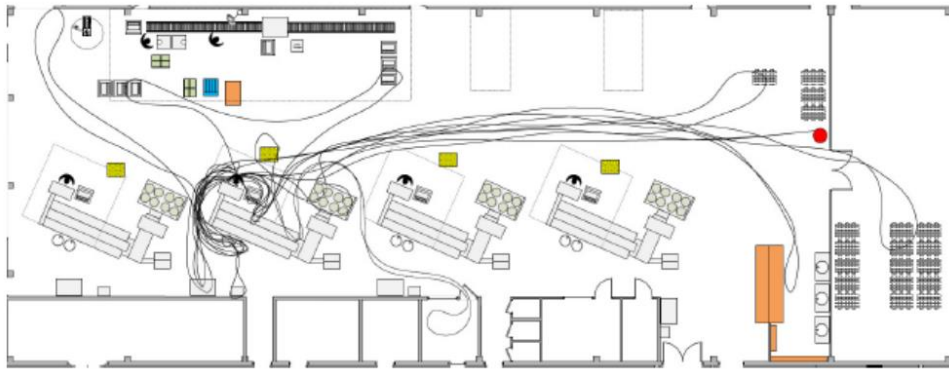


Figura 2.5 - Exemplo de um diagrama de esparguete (Senderská *et al.*, 2017).

Também é possível utilizar cores diferentes para diversos artigos e colaboradores e acompanhar o movimento em diferentes horários. Após a análise, é possível identificar as distâncias das deslocações, número de movimentos, movimentos sobrepostos e de cruzamento e as suas características, de acordo com a classificação escolhida.

Assim, com o diagrama de esparguete, identificam-se os movimentos ineficientes e áreas ineficazes fazem-se alterações na organização do trabalho ou *layout* da área de trabalho (Senderská *et al.*, 2017).

### **Gestão Visual**

As operações numa certa área de trabalho envolvem uma quantidade significativa de *stakeholders* num só projeto. No entanto, nem todos os *stakeholders* acompanham o projeto ao mesmo tempo e cada colaborador tem a sua função, o que pode originar problemas de comunicação e relação entre os *stakeholders* e, por isso, diminuir a produtividade do projeto (Singh & Kumar, 2021).

O principal objetivo da gestão visual é melhorar o fluxo de informações no local de trabalho e remover as barreiras existentes (Singh & Kumar, 2021).

Para diminuir os desperdícios existentes, estes devem ser identificados e eliminados na área de trabalho. Para isso, é utilizada a gestão visual, que é uma ferramenta que torna a informação visível para todos os colaboradores. O objetivo é mostrar a informação através de sinais visuais em vez de textos, o que facilita a compreensão a todos os intervenientes no projeto. O design deve ser exibido de forma que possa ser rapidamente compreendido e comunicado entre os *stakeholders*, de modo a aumentar a eficiência, o valor e a clareza (Singh & Kumar, 2021).

Esta ferramenta permite sintetizar e visualizar as informações sobre o desempenho de um processo para facilitar a sua compreensão. No entanto, as informações precisam de estar completas

o suficiente para permitir tomar a decisão certa, apenas com a visualização rápida (*Lean*, sd). Com base nas informações, os elementos visuais podem ser classificados em diferentes grupos:

- **Sinais visuais**, que visam explicar o que se está a ver. Os sinais visuais podem indicar a área de trabalho, o processo ou a maquinaria e são exemplos as marcas no chão usadas para definir determinados espaços – como recursos, entrada de material, área de ferramentas etc; painéis com ferramentas e/ou artigos; sinais relacionados à segurança (saída de emergência, extintores etc); ou mesmo a documentação relacionada à padronização do trabalho (*Lean*, sd).
- **Instruções visuais**, que visam mostrar como se comportar em determinada área. Elas podem ser instruções de trabalho, linhas com código de cores no chão, que nos ajuda a identificar diferentes áreas de um site, ou placas indicando onde os materiais são transportados (*Lean*, sd).
- **Medidas visuais**, como painéis exibindo o desempenho atual de um processo em relação ao desempenho esperado. Isso também pode incluir a informação sobre as habilidades dos colaboradores, mas também as habilidades que esse colaborador deve desenvolver ao longo do tempo (*Lean*, sd).

Estas ferramentas não devem ser apenas um conjunto de gráficos e dados, porque precisam de facilitar a identificação de anomalias durante a execução de um processo, iniciando a solução de problemas e incentivando discussões que levem ao desenvolvimento dos colaboradores envolvidos no processo (*Lean*, sd).

### **One Point Lesson**

Os *one point lesson* (OPL) é utilizado para passar novos conhecimentos sobre segurança, qualidade, manutenção ou outros tipos de conhecimentos sobre ferramentas utilizadas no local de trabalho. Estas OPL têm normalmente entre uma a duas páginas de informação para disseminar informação rapidamente, podendo ser utilizadas em formações *on-the-job* (Tezel *et al.*, 2016).

Estes documentos são, normalmente, colocados em lugares visíveis para os trabalhadores poderem consultar. Estas instruções são criadas com os conhecimentos dos colaboradores que melhor conhecem o processo ou que o desempenham de melhor forma (Szwedzka *et al.*, 2017)

### **Padronização do Trabalho**

A padronização dos processos é uma técnica *Lean* fulcral para a redução da variabilidade. Segundo Ortiz (2006), a padronização do trabalho é a melhor, mais eficiente, segura e prática forma de trabalhar. Este método de trabalho consiste na documentação e padronização de todas as tarefas. Trata-se de um método altamente organizado de garantir que sejam utilizados procedimentos de trabalho adequados e, se ocorrerem desvios, permite fácil identificação, bem como resolução.

Como todas as técnicas *Lean*, os objetivos principais da uniformização é a eliminação dos desperdícios e o aumento da produtividade (Hall, 1998).

Este método permite que os colaboradores saibam quais são as suas funções, quando têm de as fazer e durante quanto tempo. A padronização do trabalho reduz a variabilidade entre os processos e é impulsionada por melhorias. Algumas linhas de montagem já possuem algumas técnicas de padronização do trabalho, no contexto de instruções de trabalho e direções sobre como operar equipamentos (Ortiz, 2006). De seguida, e segundo Ortiz (2006), apresentam-se alguns exemplos de padronização de trabalho:

- Instruções de trabalho
- Responsabilidades de qualidade exigidas numa área de trabalho
- Requisitos de segurança e procedimentos para equipamentos operacionais
- Rotas de motorista de empilhadora
- Atribuições de manipulador de materiais
- Manuais de operação para máquinas

Uma vez implementada a padronização de trabalho, o processo pode ser revisto várias vezes para torná-lo ainda mais eficiente. Independentemente de outras atividades, as empresas devem estar sempre em melhoria contínua (Ortiz, 2006).

## 2.2. Outras Ferramentas de Apoio

Além das ferramentas já mencionadas, existem outras ferramentas, que podem ser utilizadas em conjunto com as ferramentas *Lean*, muitas destas utilizadas na gestão de Qualidade.

### **Brainstorming**

A palavra *brainstorming* foi introduzida por Alex F. Osborn em 1953, sendo ligada à resolução de problemas de forma criativa, utilizando ideias geradas por pessoas (Osborn, 2008). Esta ferramenta tem sido utilizada nas mais diversas áreas e domínios, focada na criatividade de ideias provenientes de uma só pessoa ou de um grupo de pessoas. *Brainstorming* ou “tempestade de ideias” procura encontrar soluções para os problemas que as organizações enfrentam (Navas, 2016). Segundo Osborn (2008), a aplicação desta ferramenta deve seguir um conjunto de regras específicas, sendo estas:

1. Não se deve julgar as ideias propostas, devendo deixar as críticas das ideias para mais tarde.
2. Ideias radicais são encorajadas e, por isso, devem ser bem recebidas.
3. Deve-se gerar o maior número de ideias possíveis, focando na quantidade de ideias geradas e não na qualidade de ideias.
4. Os participantes podem combinar ideias entre si ou melhorar as ideias uns dos outros.

Esta ferramenta deve ser aplicada com uma única questão a abordar, uma vez que segundo o criador, esta é a forma de manter a eficiência das sessões, levando o foco das pessoas a uma única pergunta. Quando são utilizadas as sessões em grupo, deve-se aplicar o *brainstorming* num grupo entre 5 e 10 pessoas, devendo estes ser provenientes das mais diversas áreas funcionais da organização. O problema a resolver deve ser específico em vez de geral, levando as pessoas a focar-se e não tentarem resolver problemas complexos (Osborn, 2008).

## **Fluxogramas**

O fluxograma é uma ferramenta que representa de forma gráfica e esquemática todas as etapas de um processo, transmitindo uma visão geral de tudo o que é realizado. O objetivo de um fluxograma é fornecer às pessoas uma linguagem comum de entender um processo. Desta forma, dado que o processo se encontra etapa por etapa, o processo de melhoria dos processos é simplificado, podendo-se focar nos passos que se encontra desperdício (Tiwari & Prasad, 2015). A simbologia é universal e deve ser respeitada. Na Tabela 2.1, tem-se a simbologia utilizada para criar os fluxogramas.

Tabela 2.1 – Simbologia de fluxograma (adaptado de Tiwari & Prasad, 2015)



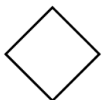


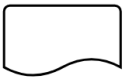

<b>Nome</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Função</b>
<b>Processo</b>		Representa um processo, uma ação ou função.
<b>Processo Pré-Definido</b>		Representa uma série de processos que estão definidos noutra sítio.
<b>Decisão</b>		Representa uma questão imposta.
<b>Seta</b>		Representa a direção que o processo flui.
<b>Terminador</b>		Representa o início ou o fim do fluxograma.
<b>Documento</b>		Representa o input ou output de um documento.

Tabela 2.2 – Simbologia de fluxograma (adaptado de Tiwari & Prasad, 2015) (continuação)

Nome	Símbolo	Função
Multidocumentos		Representa múltiplos documentos.

Para a construção dos fluxogramas, para além de se utilizar a simbologia própria, deve-se seguir os seguintes passos (Rosa *et al.*, 2013):

- Definição das fronteiras do processo – pontos de início e fim;
- Identificação de todas as etapas do processo;
- Definir a ordem pela qual devem aparecer;
- Elaborar o mapa com os símbolos apropriados para cada passo;
- Rever e intitular o fluxograma;
- Verificar se existem atividades que não acrescentam valor e melhorar o fluxograma.

Na Figura 2.7, encontra-se um exemplo de um fluxograma.

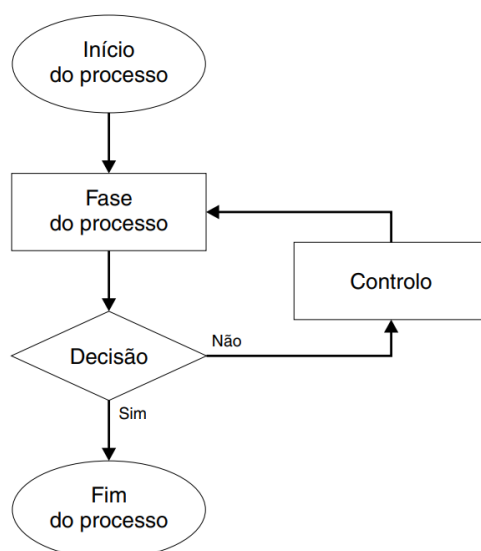


Figura 2.6 – Exemplo de um fluxograma (adaptado de Rosa *et al.*, 2013)

Como se pode observar pela Figura 2.7, dá-se início ao fluxograma com uma elipse, seguida de um retângulo com um processo. Depois, para representar uma questão coloca-se um losango. No fim, coloca-se outra elipse que representa o fim do processo.

Deve existir um facilitador em todo o processo de concepção do fluxograma, uma pessoa que levante determinadas questões que ajude os intervenientes na elaboração dos fluxogramas. A eficácia desta ferramenta será tanto maior quanto maior o envolvimento de todos os intervenientes no processo (Rosa *et al.*, 2013).

Os fluxogramas realçam atividades que não acrescentam valor aos processos. Para além disso, a maioria dos problemas existentes derivam de inconsistências no funcionamento dos processos, pelo que realizando uma análise com um fluxograma se tornam bastante mais visíveis, podendo, assim, ser eliminados dos processos e melhorá-los (Rosa *et al.*, 2013).

## **5 Porquês**

Esta ferramenta chamada 5 *Why's* em inglês ou os 5 Porquês, é utilizada para descobrir a causa-raiz dos problemas. Muitas vezes as pessoas tendem a atuar nos efeitos provocados pelas verdadeiras causas. Isto leva à repetição dos mesmos problemas, sendo que a atuação nos efeitos não traz nenhuma solução. Por isso, esta ferramenta permite determinar as primeiras causas para o aparecimento de um problema, ajudando na investigação da causa, com o objetivo de eliminar a sua reaparição (Giagi, 2007).

Esta ferramenta foi criada para ser interativa e consiste em perguntar “Porquê?” as vezes que forem necessárias para se encontrar a verdadeira causa do problema. A sua aplicação é relativamente simples, incentivando a busca pela causa dos problemas, para que depois sejam apresentadas soluções para resolver estes problemas (Pinto, 2013). Na Figura 2.7, encontra-se um exemplo do funcionamento desta ferramenta.

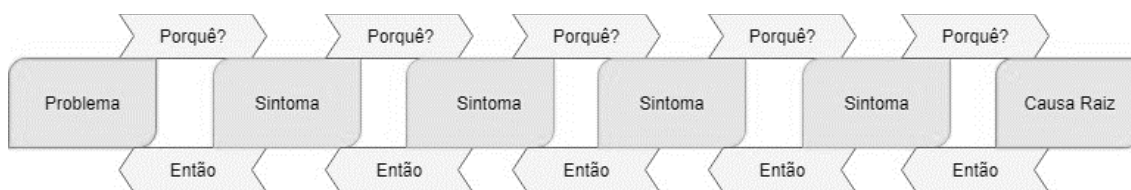


Figura 2.7 – Exemplo da ferramenta 5 porquês.

A aplicação desta ferramenta deve seguir o seguinte processo (Giagi, 2007):

1. Compreender o problema e ter consciência de todos os factos associados a esse problema, bem como o contexto;
2. Colocar a questão “Porque é que aconteceu este problema?”. Estas perguntas devem ser realizadas quantas vezes necessárias até encontrar as causas-raiz do problema, conseguindo, assim, eliminar por completo este problema;

3. Por cada resposta à pergunta do “porquê?” deve ser analisado, igualmente, o caminho inverso. Ou seja, deve-se fazer a análise da resposta e encontrar as consequências lógicas, dizendo “então”. Se o sintoma acontece então vai levar ao sintoma anterior;
4. Por cada resposta dada ao porquê, deve-se assegurar que todos os factos são tomados em conta, isto é, deve-se questionar se o porquê foi resolvido, será que ainda se pode ter o problema?
5. Por último, deve-se definir o plano de ações a ser tomado para que se evite a reaparição dos problemas. Deve-se definir quem deve ser o responsável pela solução, definir um período de tempo para o completar e qual a causa-raiz.

Para melhores resultados esta ferramenta deve ser utilizada em conjunto com outras ferramentas, nomeadamente, em sessões de *brainstorming*. Pode, também, ser utilizada junto com o diagrama de Ishikawa, quando existe um problema mais complexo ou crítico. Isto acontece porque se apenas se usar esta ferramentas nestes problemas mais complexos, o resultado com os 5 Porquês resulta de apenas uma causa-raiz, quando na verdade pode que o problema tenha mais do que uma causa-raiz. Deve-se sempre ter em conta os problemas a analisar com esta ferramenta (Pinto, 2013).

### **Diagrama de Ishikawa**

O diagrama de Causa-Efeito ou o diagrama de Ishikawa, nome que provém do apelido do criador (Kaoru Ishikawa), trata-se de uma ferramenta de análise que é utilizada, normalmente, em sessões de *brainstorming* para a resolução de problemas. Tem a finalidade de identificar as causas de um problema e ilustra as relações entre um efeito e as potenciais causas (Rosa *et al.*, 2013). A sua configuração gráfica confere-lhe a designação de espinha de peixe, como pode ser observado pela Figura 2.8.

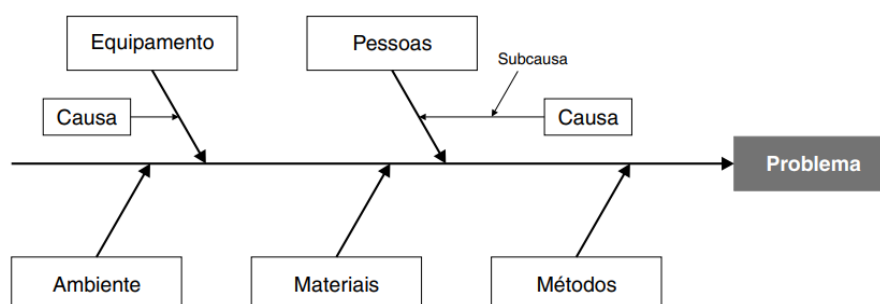


Figura 2.8 – Diagrama de causa-efeito (adaptado de Rosa *et al.*, 2013)

Para aplicar esta ferramenta deve-se conhecer qual é o problema a ser analisado, o qual se coloca no retângulo que está no final do esquema. De seguida, são catalogados os tipos de causas que podem estar na base do problema em análise. Esta catalogação, normalmente, utiliza as seguintes cinco categorias ou os 5Ms (Rosa *et al.*, 2013):

- Métodos;
- Mão de obra;
- Materiais;
- Máquinas;
- Manutenção.

No contexto de serviços é comum transformar os 5Ms em 4Ps: *people* (pessoas), *plant* (equipamento), *policies* (políticas) e *procedures* (procedimentos). Contudo, se estas categorias não servirem pode-se adaptar e introduzir outras categorias.

Após delinear-se as categorias que podem ter por base as causas do efeito a ser analisado, são colocadas as causas. Estas causas têm de estar relacionadas com a categoria onde se inserem, podendo, até, ser divididos em várias subcausas. Isto acontece para chegar-se ao objetivo de entender a causa-raiz do problema (Tempelman e Schildmeijer, 2020). A construção deste diagrama é bastante importante para todos os intervenientes na conceção do mesmo, uma vez que os obriga a analisar as diferentes facetas do problema (Rosa *et al.*, 2013).

### **Análise ABC**

Esta análise é baseada no princípio de Pareto, nome que provém de Vilfredo Pareto, que no século XIX constatou, num estudo realizado, que 20% das pessoas em Milão controlavam 80% da riqueza. Tendo aplicado o mesmo estudo a outros países e cidades, Pareto descobriu que a distribuição noutros países era semelhante ao obtido em Milão (Rosa *et al.*, 2013). Este princípio, também chamado de “Análise ABC” ou a “regra dos 80/20”, pode ser aplicado nas mais variadas áreas de negócio. É muitas vezes utilizada na área da gestão de qualidade e faz parte duma das sete ferramentas, permitindo a identificação e fácil visualização de causas ou problemas mais importantes. Este diagrama é usado para ordenar os fatores por ordem de importância (Rushton *et al.*, 2017).

Sabe-se que em termos *Lean*, o inventário que se guarda e se tem nos armazéns é um desperdício. Contudo, o inventário tem de existir para resguardar as empresas, criando um *stock* de segurança, para que estas consigam fazer face a situações de falta de materiais, disrupção das cadeias de abastecimento ou mesmo porque uma máquina avariou (McLean, 2017).

O inventário existe porque o mundo não é perfeito, os volumes que os clientes pedem não são constantes e os problemas nas cadeias de abastecimento são bastante frequentes. Assim, ter inventário é uma estratégia para se ter segurança contra eventuais problemas, conseguindo satisfazer qualquer compra dos clientes (McLean, 2017).

Portanto, dado que ter inventário é um desperdício, para contrabalançar deve-se manter um controlo apertado nos artigos que se tem em *stock*, para não se ter quantidades elevadas de produtos que já não saem tantas vezes, a ocupar espaço desnecessariamente (McLean, 2017).

O princípio de Pareto é muitas vezes utilizado para analisar e classificar os artigos. O que se obtém nestas análises é que 80% das saídas dos armazéns são compostas por 20% dos artigos (Tempelman & Schildmeijer, 2020). Esta análise serve para dar a visibilidade de quais os artigos onde é necessário ter um controlo maior por parte das empresas e quais os artigos que, por terem uma rotatividade baixa, não precisam de um controlo tão grande, podendo até serem retirados de armazenamento se assim o justificar (Ravinder *et al.*, 2014).

Existem diversas prioridades de gestão que devem ser dadas a cada um dos grupos A, B ou C. Deve-se ter um controlo mais apertado nos produtos que têm um impacto financeiro maior (classe A), comparativamente àqueles produtos que não saem tanto (classe B e C). A estes produtos, deve-se fazer uma revisão na mesma, contudo deve ser durante um período mais alargado de tempo (Giagi, 2007). Segundo Lee J Krajewski *et al.* (2016), esta análise ABC pode ser dividida em:

- Classe A: O grupo de maior relevo onde 20% dos artigos representam 80% da faturação total ou da quantidade total pedida;
- Classe B: O grupo com importância intermédia onde 30% dos artigos representam 15% da faturação total;
- Classe C: O grupo com menor relevância onde cerca de 50% dos artigos representam 5% da faturação total.

Os artigos que compõem a classe A para além de aqueles artigos de maior valor monetário ou maior quantidade consumida, devem, segundo Carvalho (2020), ser incluídos os artigos de elevado valor estratégico para a empresa, mesmo aqueles artigos que a nível de faturação não seriam desta classe, cuja rotura destes artigos teria uma projeção catastrófica para a empresa. Na Figura 2.9, encontra-se um gráfico com a representação entre a percentagem de itens e a percentagem acumulada de vendas segundo a análise ABC.

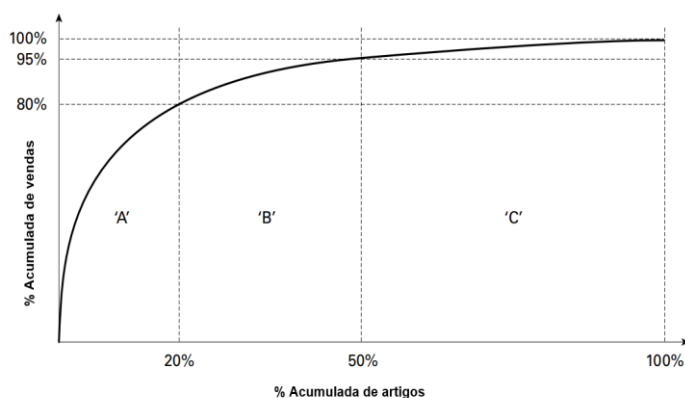


Figura 2.9 – Princípio de Pareto (adaptado de Rushton *et al.*, 2017)

Como se pode observar pela Figura 2.9, a classe A é composta por 20% dos artigos e é responsável por 80% das vendas. De seguida, na classe B tem-se que 30% dos artigos representam

apenas 15% das vendas. Por último, a classe C é composta por 50% dos artigos que apenas representam 5% das vendas.

Apesar do princípio de Pareto dizer que 80% das vendas são de 20% dos artigos, a relação pode nem sempre ser esta. Dependendo dos cenários, pode-se ter uma relação de 70/30 ou de 60/40. O importante é a identificação dos artigos que compõem o grupo de alta rotatividade ou de maior receitas (Rushton *et al.*, 2017).

O critério que é usado para medir a relevância de cada artigo difere da análise a ser efetuada e difere do setor de atividade. Os critérios mais usados são (Carvalho, 2020):

- Classificação por custo unitário: é analisado o valor unitário de cada artigo e quais os artigos mais caros;
- Classificação por vendas: a análise analisa quais os artigos que geram mais dinheiro por vendas;
- Classificação por movimentação: faz-se a análise pelos artigos que mais saem do armazém.
- Classificação por cliente: quais os clientes que geram mais dinheiro para a organização.



## 3. Estudo de caso

No presente capítulo, apresenta-se informações sobre a empresa onde foi desenvolvido o estudo, a caracterização dos processos, a identificação dos problemas e a análise a alguns dos problemas.

### 3.1. Grupo Deutsche Post DHL

O Grupo Deutsche Post DHL (DPDHL) é uma empresa alemã de serviços postais e de entregas expresso internacionais, com sede em Bonn, Alemanha. O Grupo faz a ligação das pessoas e dos mercados, sendo um facilitador do comércio global. O propósito da empresa é interligar as pessoas e melhorar as suas vidas, simplificando o transporte de encomendas e contribuindo para a prosperidade e para o desenvolvimento económico. Este funciona sob duas marcas: a Deutsche Post, sendo a maior empresa de serviços postais da Europa; e a DHL, sendo um aglomerado de divisões como serviços expressos internacionais, transporte de carga, *e-commerce* e *supply chain* (DHL, 2021d).

#### 3.1.1. Breve História do Grupo DHL

A DHL foi fundada em 1969, por Adrian Dalsey, Larry Hillblom e Robert Lynn em São Francisco, tendo o nome da empresa originado da primeira letra do apelido de cada um dos fundadores. A empresa tinha como principal objetivo o transporte internacional de correio por avião, desde São Francisco para Honolulu, reduzindo o tempo despendido no transporte dos documentos que era, até então, feito por navio. Como resultado, os clientes economizaram muito tempo e consequentemente dinheiro, tendo a fundação da DHL criado um novo sector da indústria: o serviço internacional de frete aéreo (DHL, 2021a).

Em 1971, a DHL expandiu-se para o Extremo Oriente e para o Pacífico, devido ao desenvolvimento de várias parcerias. A empresa cresceu rapidamente, expandindo-se em 1972 para o Japão, Hong Kong, Singapura e Austrália; em 1974 chegou à Europa e em 1977 chegou à Alemanha e ao Médio Oriente (DHL, 2021a).

Com o passar dos anos e com o avanço tecnológico, a DHL teve de se reinventar como empresa, uma vez que começaram a aparecer soluções mais económicas para o envio de documentos, como o fax (DHL, 2021a). Desta forma, em 1979 começou a oferecer a entrega de encomendas para além de documentos. Com o objetivo de posicionar a DHL internacionalmente, a empresa definiu parcerias e aquisições estrategicamente posicionadas para expandir nos mercados internacionais.

Entre 1990 e 1992, a DHL desenvolveu uma das principais e mais importantes parcerias comerciais, juntando-se à Japan Airlines e à Lufthansa. Esta parceria estratégica fez com que a DHL

adquirisse acesso a duas das maiores e mais importantes companhias aéreas da época e, também, aos seus recursos (Barnard, 1991).

Em 2002, o grupo Deutsche Post, que até então era uma empresa alemã de serviços postais e de entregas expresso, adquiriu o controlo total da DHL. Em 2005, o Grupo adquire uma empresa de logística britânica chamada Exel. Esta empresa focava-se em fornecer soluções de transporte e logística para clientes empresariais (DHL, 2021a).

### 3.1.2. Grupo DHL em Portugal e DHL Supply Chain

O Grupo Deutsche Post DHL (DPDHL) é, atualmente, líder mundial em serviços de correio e logística, contando com quase 550 000 colaboradores dispersos por mais de 220 países e territórios, tornando o Grupo num dos maiores empregadores do mundo. Na Figura 3.1, tem-se as divisões corporativas do Grupo:

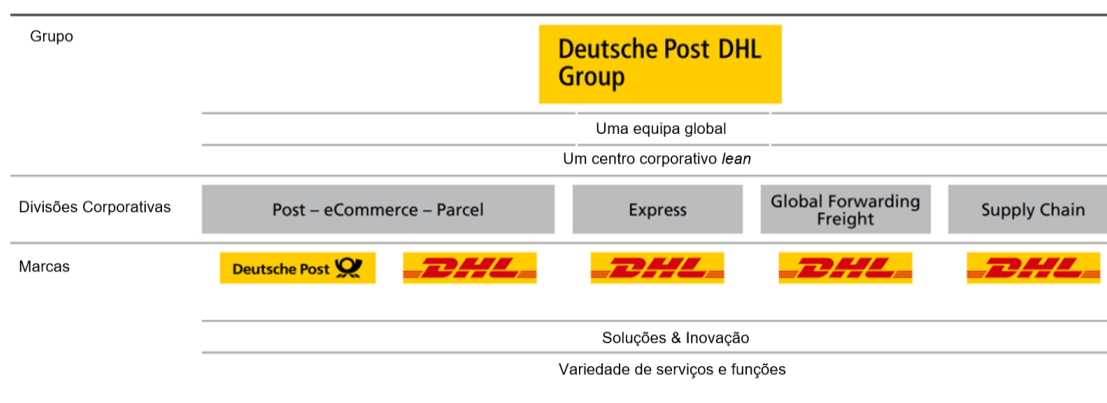


Figura 3.1 – Divisões do Grupo Deutsche Post DHL (adaptado de DHL, 2021d)

Em Portugal, a filial do Grupo Deutsche Post DHL (DPDHL) é a DHL Portugal. A filial divide-se, posteriormente, em várias divisões (DHL, 2021d):

- **DHL Express:** Serviços de entrega expresso internacionais e nacionais de encomendas e documentos para clientes empresariais.
- **DHL Parcel:** Serviços padrão de encomendas internacionais e nacionais para clientes empresariais e consumidores.
- **DHL Global Forwarding:** Os especialistas nos Transportes de Frete Aéreos, Marítimos e Terrestres.
- **DHL Freight:** Transporte terrestre na Europa para grupagem, envios de carga parcial ou de carga completa.

- **DHL eCommerce:** Serviços padrão de encomendas internacionais e nacionais para clientes empresariais e consumidores, bem como serviços de logística e facilitação de comércio eletrônico.
- **DHL Supply Chain:** Criar vantagens competitivas através de soluções de cadeias de fornecimento personalizadas, com base em componentes padronizados mundialmente e na experiência no setor.
- **Deutsche Post International:** Distribuição postal de correio empresarial internacional, campanhas de *marketing* direto e encomendas leves.

Em Portugal, a DHL Supply Chain proporciona serviços de logística adaptados às especificações de cada cliente, tendo vários anos de experiência e conhecimentos acumulados em sete setores: Retailo, Consumo, Tecnologia, *Life Science & Health* (LS&H), Energia, Multicliente e Automóvel (DHL, 2021d).

A DHL Supply Chain faz a ligação das empresas de produtos ao mercado, completando a cadeia de abastecimento. Na Figura 3.2, encontram-se as diferentes soluções que a DHL SC oferece aos seus clientes.






 Soluções de Transporte	 Soluções de Armazenagem	 Serviços de Gestão	 Soluções Integradas	 Serviços Adicionais
DHL Corretagem e Gestão de Transporte	DHL Armazenagem	DHL Consultoria de Logística	DHL Líder de Logística	DHL Serviços de Embalagens
DHL Operações de Transporte de Entrada	DHL Soluções Imobiliárias	DHL Serviços de Financiamento de Inventário	DHL Entradas a Manufatura	DHL Serviços Pré-Vendas e Pós-Vendas
DHL Operações de Transporte de Saída		DHL Suporte de Negócios	DHL Soluções Saúde DHL Soluções Ambiente	DHL Logística Interna

Figura 3.2 – Serviços oferecidos pela DHL SC (adaptado de DHL, 2021d)

As empresas podem adquirir soluções de transporte, diminuindo os custos e aumentando a eficiência do transporte dos seus produtos; soluções de armazenamento, onde melhoram a eficiência do inventário; serviços de gestão, onde se otimiza a cadeia de fornecimento; e soluções integradas, juntando as soluções de transporte, de armazenamento e serviços de gestão. Assim, a DHL Supply Chain proporciona uma vantagem competitiva aos clientes, colocando os seus produtos no mercado de forma mais rápida e eficiente (DHL, 2021d).

Em Portugal, a DHL Supply Chain conta com 11 armazéns físicos e com cerca de 1 800 colaboradores distribuídos pelos armazéns.

O Grupo tem como meta para 2025 oferecer excelência num mundo digital. Toda a estratégia da empresa aposta na inovação digital em todos os setores, conseguindo, assim, acelerar oportunidades para melhorar a experiência geral dos clientes e melhorar continuamente os processos existentes. Esta estratégia de 2025, presente na Figura 3.3, está assente nos seguintes programas:



Figura 3.3 – Estratégia a alcançar até 2025 do Grupo (adaptado de DHL, 2021d)

Têm como propósito a interligação das pessoas e melhorar as vidas destas. Têm como visão serem a empresa de logística para o mundo.

A sua missão, em maior detalhe na Figura 3.4, passa por serem o fornecedor de escolha, o empregador de escolha e o investimento preferencial (DHL, 2021b).



Figura 3.4 - Metas estratégicas do Grupo para 2025 (adaptado de DHL, 2021b)

A estratégia para 2025 é, também, focada na sustentabilidade, criando projetos de proteção climática, com o objetivo de tornar a empresa neutra em carbono (descarbonização) (DHL, 2021b).

Em 2006, o grupo Deutsche Post DHL implementou, pela primeira vez e a nível mundial, um programa chamado *First Choice*. Assim, o Grupo desenvolveu e implementou políticas para a melhoria das capacidades empresariais, concentrando o foco na qualidade dos serviços prestados. O programa *First Choice* tem um objetivo claro: a melhoria contínua dos colaboradores da DHL para tornar a vida mais fácil para os seus clientes. O nome provém de quererem ser a primeira escolha dos clientes. O programa engloba muitos dos métodos e ferramentas que se podem encontrar na Filosofia *Lean*, no *Six Sigma* e no *Change Management*. Este programa envolve todos os dias todos os colaboradores, para os tornar líderes. Assim, a DHL melhora o desempenho dos serviços e dos processos de forma estruturada e sustentável, criando valor para os seus clientes (DHL, 2019).

### 3.2. Caracterização da Operação em Estudo

Esta operação está inserida num dos 11 armazéns da DHL Supply Chain em Portugal e visa a gestão do fardamento corporativo, tendo este como principal objetivo assegurar que todos os colaboradores da DHL SC tenham as suas necessidades de fardamento asseguradas.

O fardamento identifica que os colaboradores pertencem à DHL, mas é, igualmente importante, para manter a segurança de todos os trabalhadores nas mais variadas áreas em que os armazéns funcionam. Todos os colaboradores recebem um conjunto de peças ao serem admitidos na empresa e, quando as peças se vão desgastando, podem pedir mais artigos consoante a necessidade.

É de grande importância a boa gestão e organização de toda a operação do fardamento, uma vez que a maioria dos cerca de 1 800 trabalhadores utilizam fardamento, sendo importante existir um controlo do *stock* para que todos os trabalhadores tenham garantidos os artigos que pedem e precisam.

Apesar do cliente ser interno, todo o processo logístico mantém-se o mesmo que outras operações. Este processo pode ser descrito pelo fluxograma apresentado na Figura 3.5.

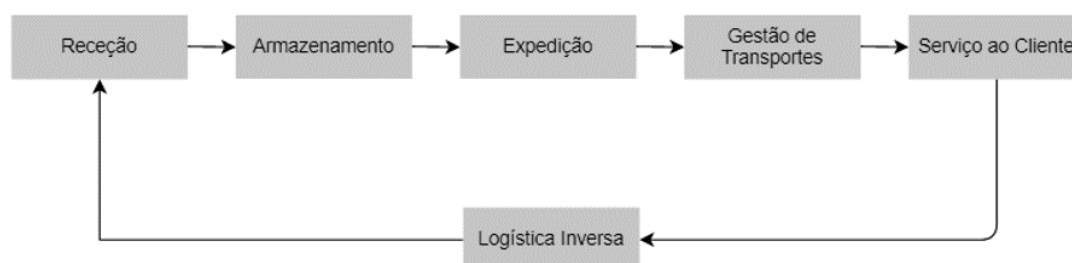


Figura 3.5 - Fluxograma do processo logístico do armazém

Começa-se pela receção do *stock*, onde as paletes são descarregadas do camião e é feito um controlo da mercadoria para saber o estado desta. Seguidamente, dá-se entrada do código em sistema para confirmar que se recebeu e para libertar o *stock* no sistema. Após a sua receção e conferência, é levado para as estantes onde é armazenado. Sempre que é realizado uma encomenda, faz-se a preparação dessa encomenda, colocando numa caixa de plástico reutilizável ou em paletes as peças que foram pedidas. O transporte das encomendas é realizado internamente por um estafeta. Este recolhe, em dias específicos, as encomendas no armazém principal, e as distribui pelos restantes armazéns. Como em todos os serviços de consumo, podem existir reclamações de produtos danificados ou trocas de produtos porque as dimensões das peças não são as corretas, pelo que passa pelo processo de logística inversa, em que as peças retornam ao armazém onde, dependendo do problema com o artigo, aplicam-se resoluções diferentes.

Para compreender melhor a arquitetura da operação do fardamento e as partes envolvidas, foi realizado um fluxograma dos processos (Figura 3.6), desde o pedido do cliente interno, até à expedição e entrega da encomenda realizada.

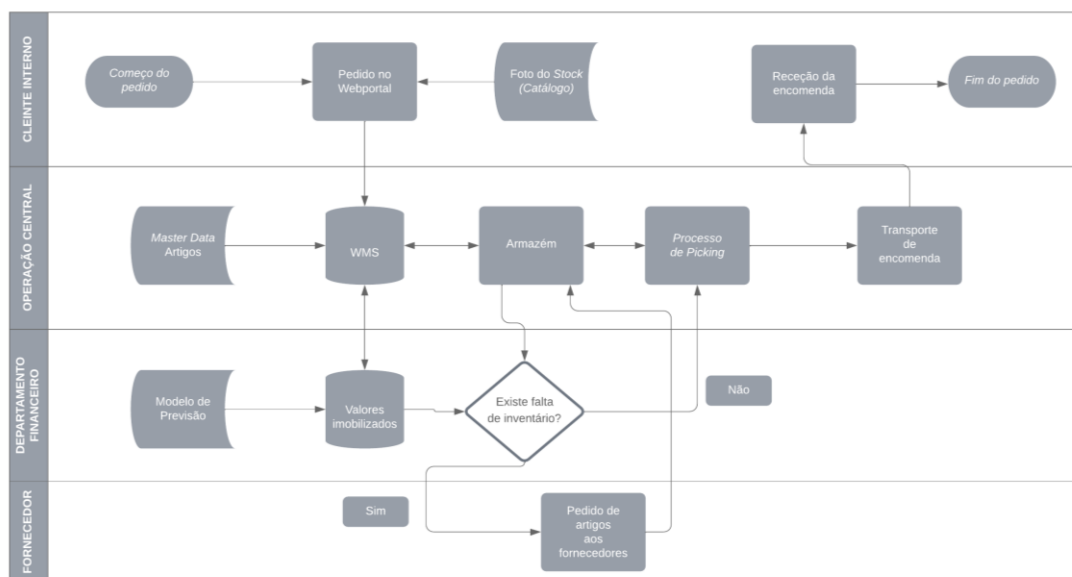


Figura 3.6 – Fluxograma dos processos do armazém

O processo começa com os pedidos de fardamento dos outros armazéns da DHL Supply Chain. Todos os armazéns têm acesso a um *web portal* interno onde podem efetuar os pedidos de artigos de fardamento corporativo. Neste portal, existe um catálogo com todos os produtos disponíveis, bem como os seus códigos de identificação do artigo. Para efetuar um pedido, é necessário preencher uma tabela com o código do artigo que se quer e a quantidade. Existe, igualmente, um menu onde se pode ver o histórico de encomendas, as datas das encomendas e, também, o estado das encomendas realizadas, tendo os armazéns uma maior visibilidade sobre

todo o processo. O tempo médio que os 11 armazéns levam a receber as encomendas varia entre quatro e sete dias úteis.

Quando os clientes internos efetuam os pedidos, aparecem as encomendas no *software* de gestão desta operação. Para realizar o controlo dos *stocks* e de todas as informações sobre o armazém, existe um *Warehouse Management System* (WMS). É um *software* determinante para os processos logísticos e para a cadeia de abastecimento, facilitando a gestão do armazém e do inventário. Esta ferramenta ajuda a controlar, coordenar e otimizar todo o fluxo de informação do funcionamento do armazém, sendo responsável por registar todos os processos associados à receção, armazenamento, manipulação e expedição de artigos (Gu *et al.*, 2010). Na Figura 3.7, encontra-se o fluxograma em detalhe em relação ao WMS.

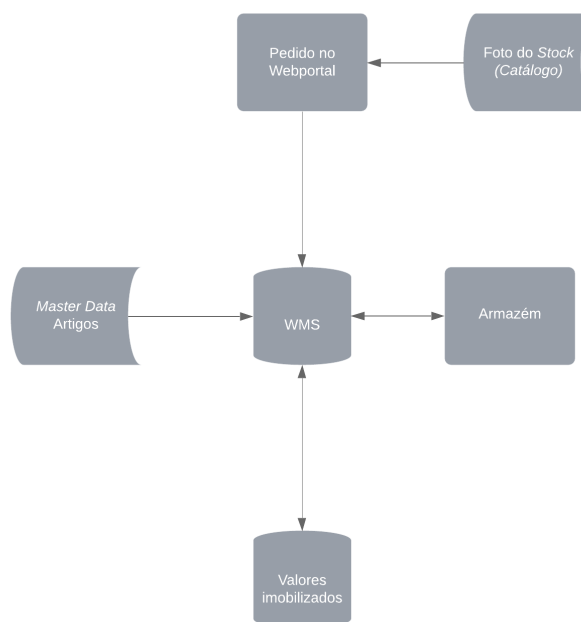


Figura 3.7 – Excerto do fluxograma dos processos do armazém

Como se pode observar o WMS gere quatro tipos de fluxos de informações, sendo vital para o bom funcionamento do armazém. Esta plataforma é usada para controlo por parte da operação, onde é possível verificar todas as encomendas já efetuadas, verificar se existem ruturas de *stock* e onde é realizado o controlo do *stock*. Também é no WMS que se encontra o *Master Data* dos artigos, que é uma base de dados de todos os artigos que existem no armazém, tendo a informação do código interno do produto, o seu nome, uma descrição dos artigos e o seu peso.

No WMS existe, também, a informação sobre os valores do imobilizado. Estes valores são dados pela parte financeira, sendo inseridos pelos coordenadores da operação. Com estes valores

pode-se saber o valor total que se tem em *stock*. Após cada cliente fazer uma compra no portal, o valor total da encomenda é faturado a cada armazém.

Seguidamente, o processo passa para o armazém onde se dá início ao *picking* das encomendas. Este é realizado, normalmente, às terças e sextas-feiras por um a dois colaboradores. Existem alturas, como por exemplo nas mudanças de estação entre o verão e inverno ou vice-versa, onde existe uma mudança completa no tipo de fardamento dos trabalhadores, levando a uma maior necessidade de recursos humanos, para fazer face a todos os pedidos. Contudo, o tempo médio gasto neste processo é de quatro horas por semana.

O processo do *picking* começa depois de serem efetuados os pedidos de fardamento pelos clientes internos. Estes pedidos aparecem no WMS, sendo que o sistema analisa a lista de artigos pedida em cada encomenda para identificar se existe tudo em *stock* ou se falta algum artigo. Caso não exista *stock* suficiente ou nenhum artigo, o WMS separa esses pedidos com os artigos e as quantidades requeridas e avisa que esses artigos não vão poder ser satisfeitos. Estes artigos em falta são, então, encomendados ao departamento financeiro, sendo este encarregue de fazer o pedido de *stock* aos fornecedores. Existe sempre a possibilidade de substituir algum artigo em falta por outro parecido, desde que estes sejam bastante semelhantes na forma, estrutura e design. Após o sistema realizar esta análise, é criado pelo WMS uma lista de *picking*. Estas listas são um documento onde está disponível toda a informação relativa às encomendas a preparar:

- Número da encomenda: nº atribuído à encomenda quando o cliente faz um pedido
- Descrição dos artigos e quantidades
- Informações de peso dos artigos
- Código interno do artigo
- Localização do artigo

Estas listas de *picking* são fundamentais para cada operador se organizar, minimizando os erros cometidos neste processo. Estas listas podem ser visualizadas no WMS e, igualmente, no terminal que o *picker* usa para realizar o processo. Deste modo, o colaborador lê as listas de *picking* existentes das várias encomendas realizadas, escolhe uma lista e, de seguida, o trabalhador pode começar o processo de preparação. A ordem pela qual aparecem os artigos no terminal e com o qual o colaborador irá fazer o *picking*, é definida pelo sistema.

Após ser realizado o *picking*, a encomenda é colocada na área de expedição e é impresso uma *packing list*, utilizada como fatura e identificação dos dados necessários para esta encomenda poder seguir para transporte, como o número de encomenda, local de carga e destinatário, valor da remessa, peso total da encomenda, quantidades e descrição de cada artigo que compõem

cada encomenda. Finalmente, é colocada na zona de cargas, onde fica a aguardar pelo transporte. Todas as encomendas são recolhidas duas vezes por semana, às segundas e quartas-feiras.

### 3.2.1. *Layout* das Instalações

Para abastecer todas as encomendas da empresa, o inventário está localizado num espaço dedicado apenas a esta operação do fardamento, garantindo um controlo mais rigoroso sobre o inventário.

O esquema de *layout* deste espaço encontra-se na Figura 3.8.

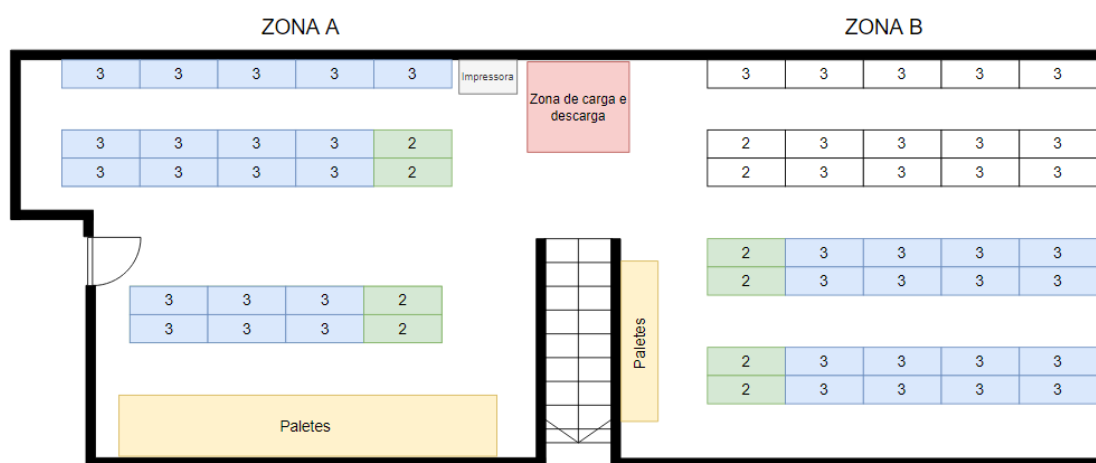


Figura 3.8 – Esboço do *layout* do armazém do fardamento

Esta parte do armazém, secundário ao armazém principal, dispõe de uma zona de carga e descarga, sendo que o inventário chega em paletes que são colocados nesta zona antes de serem arrumados nas devidas estantes e após a realização do *picking*, as encomendas ficam nesta zona à espera de serem levadas para o cais do armazém principal.

Pode-se observar, pela Figura 3.8, que existem cinco fileiras de estantes utilizadas para armazenar material do fardamento na zona A e sete fileiras de estantes na zona B, sendo que só são utilizadas as fileiras que estão a cores na Figura 3.8 para armazenar material desta operação. Todas as estantes têm cinco níveis de altura. Está identificado com a cor azul as estantes que contêm três localizações por prateleira e, a cor verde as prateleiras que contêm duas localizações por prateleira, sendo que estas estantes armazenam artigos de maior dimensão.

Na Figura 3.9, encontra-se a zona de carga e descarga do armazém.



Figura 3.9 – Zona de carga e descarga do armazém

Esta zona de cargas e descargas, dado que este armazém está posicionado em cima do armazém principal, tem de estar protegida, tendo uma estrutura para impedir que as pessoas caiam do armazém da operação do fardamento. Todas as cargas a receber são rececionadas no armazém principal, onde são descarregadas para o cais principal. De seguida, colocam as paletes recebidas com os artigos nesta zona de cargas e descargas do armazém de fardamento. O mesmo acontece com as caixas preparadas no *picking*. Ao lado desta zona, está uma impressora que é utilizada na impressão das guias das encomendas durante o *picking*. Esta zona está preparada com uma mesa para os operadores pousarem os portáteis e para poderem gerir da melhor forma a operação e os seus processos.

As localizações existem para identificar o lugar onde cada artigo está localizado. Quando o trabalhador está a realizar o *picking*, aparece, no terminal que é usado para fazer a leitura dos códigos de barra dos artigos, um código com a localização à qual o colaborador tem de ir buscar os artigos. Esta localização está colocada em cada espaço das estantes que levam artigos, sendo que cada localização apenas leva com um tipo de artigo. Estas localizações são semelhantes à que se encontra na Figura 3.10.



Figura 3.10 – Exemplo de localização

Estas localizações são compostas por um F seguido de um número referente à fileira onde se encontra a estante, seguido da coluna da estante e, por último, o nível da prateleira. No exemplo da Figura 3.10, esta localização encontra-se na fileira de estantes número 1, na coluna número 2 e no terceiro nível da estante. No canto superior direito existe, também, um código de confirmação da localização, que o operador digita no terminal quando está a fazer o *picking* de um artigo. Neste exemplo, o código de segurança é o M001. Este código fornece um nível acrescido de segurança, para evitar eventuais erros por distração do trabalhador durante o processo.

Na zona A do armazém existem 325 localizações nas estantes e na zona B existem 280 localizações. No total, neste armazém existem 605 localizações possíveis para colocar artigos nas estantes, podendo, adicionalmente, colocar na zona das paletes as localizações de grandes dimensões, perfazendo um total aproximado de 615 localizações. Embora existam estas localizações totais, o fardamento ocupa apenas 422 localizações, sendo que existem localizações pouco otimizadas, estando um tipo de artigo a ocupar várias localizações quando podia estar a ocupar menos localizações.

### 3.2.2. Caracterização dos Artigos Manuseados

A operação de fardamento tem como principal função a de reabastecer os diversos armazéns da DSC com o fardamento e com o equipamento de proteção individual necessário para os armazéns funcionarem em plenas condições.

Os artigos existentes podem ser classificados como:

- Ativo:
  - Normal
  - Específico
  - Equipamentos de Proteção Individual (EPI)
- Inativo
  - Normal
  - Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Os artigos que estão **ativos** são os artigos que são possíveis de encomendar pelos outros armazéns, fazendo parte da atual lista de fardamento que é aceite pelo Grupo Deutsch Post. Os

artigos que estão **inativos** são aqueles que foram retirados da lista que é aceite pelo Grupo e, portanto, já não podem ser comprados devido ao seu formato já não ser válido para ser usado pelos colaboradores em Portugal. Na Figura 3.11, encontra-se a divisão dos artigos pelas duas categorias principais.



Figura 3.11 – Divisão dos artigos pelas categorias principais de classificação

Ao todo, existem 210 artigos sendo que 72% (152 artigos) são artigos ativos e 28% (58 artigos) são inativos.

Em relação às subcategorias existentes, na Figura 3.12 encontra-se a proporção de artigos das subcategorias.

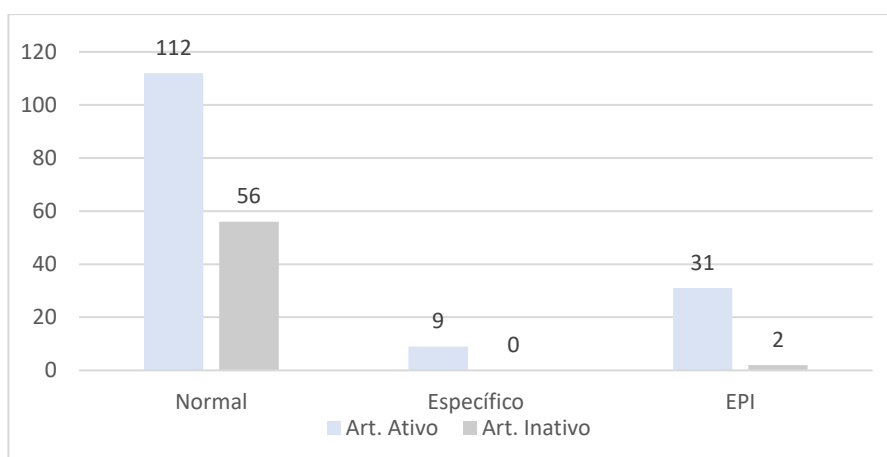


Figura 3.12 - Divisão dos artigos pelas subcategorias de classificação

Os EPI são compostos por coletes e calçado de segurança, sendo que são artigos muito importantes para o funcionamento do armazém, uma vez que sem estes não se pode entrar nos armazéns.

Na Figura 3.13, encontram-se um exemplo de um colete refletor e de botas de segurança.



Figura 3.13 – Exemplos de equipamentos de proteção individual

Estes produtos servem para, respetivamente, dar visibilidade à pessoa dentro do armazém e proteger os pés contra qualquer acidente que possa ocorrer dentro do armazém. Os itens específicos são aqueles que, como o nome indica, são particulares a uma operação, não sendo utilizados por mais nenhum armazém. Na Tabela 3.1, encontra-se o número de artigos por família, bem como os totais do fardamento ativo, inativo e as duas categorias juntas.

Tabela 3.1 – Divisão dos artigos por família

Contagem	Ativo + Inativo	Ativo	Inativo
Bermudas	19	17	2
Calçado	27	25	2
Calças Verão	47	23	24
Calças Inverno	29	20	9
Camisas	3	0	3
Casaco	18	14	4
Coletes	10	10	0
Gorros	1	1	0
Polares	13	12	1
Polos Manga Comprida	24	15	9
Polos Manga Curta	14	10	4
T-shirts	5	5	0
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>152</b>	<b>58</b>

Os artigos que existem mais tipos de modelos diferentes e que estão ativos, são os artigos de calçado, calças de inverno e de verão. Estes três artigos representam cerca de 50% dos modelos ativos existentes. Foi analisado os resultados de um inventário realizado em fevereiro de 2021. Este inventário teve como objetivo entender as quantidades totais do *stock* que se encontrava no armazém.

O resultado deste inventário encontra-se na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Quantidade de artigos por família

Contagem	Quantidade Total
Bermudas	1004
Calçado	232
Calças Verão	669
Calças Inverno	1373
Camisas	6
Casaco	563
Coletes	404
Gorros	1
Polares	201
Polos Manga Comprida	6569
Polos Manga Curta	830
T-shirts	405
<b>Total</b>	<b>12257</b>

Dado que no inventário realizado contabilizou-se todos os artigos, não se faz a diferenciação entre os artigos ativos e inativos. No total, à data deste inventário, tem-se 12257 artigos em armazém. Deste número, cerca de 54%, mais de metade, pertence apenas a um produto, aos polos de manga comprida. Os outros produtos que mais existem em *stock* são as calças de inverno e as bermudas, com cerca de 11% e 8% do total, respetivamente.

Na Figura 3.14, encontra-se um exemplo de dois dos artigos com mais *stock* em armazém.



Figura 3.14 – Exemplos de artigos

À esquerda encontra-se o polo de mangas compridas e à direita umas calças de inverno. Este é o típico fardamento utilizado pelos colaboradores da DHL SC. Ao longo do tempo, existiram várias alterações do fardamento corporativo definida pela empresa para Portugal. Assim, artigos

ativos passaram a ser inativos por não poderem ser utilizados no País, contudo podem ser utilizadas noutros países, pelo que são vendidos a estes.

Os artigos preparados são colocados em caixas retornáveis, sendo que na Figura 3.15 se encontra um exemplo destas caixas.



Figura 3.15 – Caixas retornáveis usadas na preparação

Estas caixas levam a maioria das encomendas que se prepara, sendo que se os artigos não couberem dentro destas caixas, utilizam-se as caixas que o próprio fornecedor envia ou coloca-se os artigos em paletes.

Todos os pedidos dos artigos para a operação são feitos pelo departamento financeiro, sendo este quem contacta os fornecedores e faz a encomenda de novos artigos. Estes artigos demoram, em média, quatro semanas a chegar desde que é efetuado o pedido aos fornecedores.

### 3.3. Identificação de problemas e das oportunidades de melhoria

Após a caracterização do processo desta operação, começou-se por identificar os problemas existentes na operação, elaborando um mapeamento da cadeia de valor ou *value stream mapping* do estado atual. Com recurso a vários *gemba walks* e por observação direta dos processos, recorreu-se a um fluxograma, para representar, de uma forma gráfica, o processo realizado no *picking*. Finalmente, realizaram-se sessões de *brainstorming* com vários colaboradores, com a finalidade de entender que problemas existiam na operação.

#### 3.3.1. Caracterização do Estado Atual

Para entender toda a cadeia de valor, recorreu-se à ferramenta VSM, presente na Figura 3.16, e desenhou-se um mapa com todas as informações recolhidas ao longo da observação dos

processos realizados nesta operação. Foram detetadas todas as atividades envolvidas, identificando o fluxo de informações, pessoas e materiais, desde o pedido do cliente interno até à expedição das encomendas.

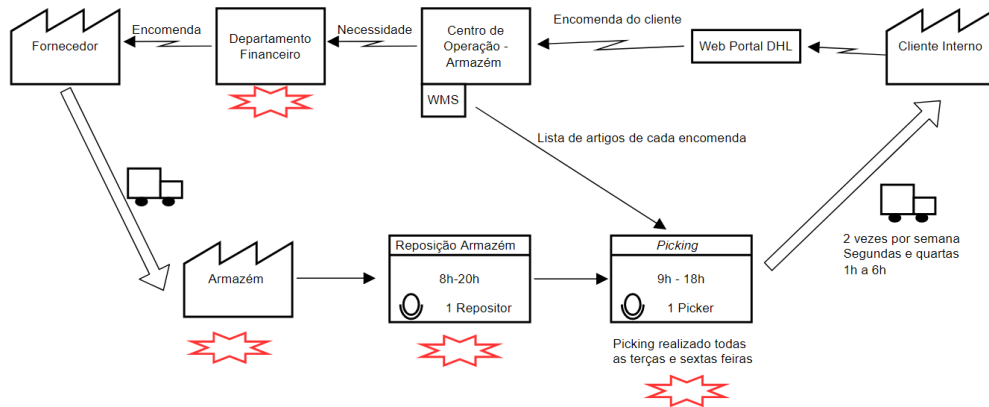


Figura 3.16 – Caracterização do estado atual a partir de um VSM

A partir da Figura 3.16, verifica-se que foram identificados alguns desperdícios nos processos da operação nas seguintes áreas: WMS, Departamento Financeiro, Armazém, Reposição e *Picking*.

### Armazém

Verificou-se que no armazém nem todas as localizações das estantes que estavam destinadas a esta operação estavam a ser aproveitadas, isto é, existiam bastantes localizações por ocupar e inventário em cima de paletes por arrumar. Para entender se existiam outros tipos de desperdício na parte do armazém, foi elaborado um diagrama de esparguete, presente na Figura 3.17. Este diagrama descreve o processo de preparação de três encomendas.

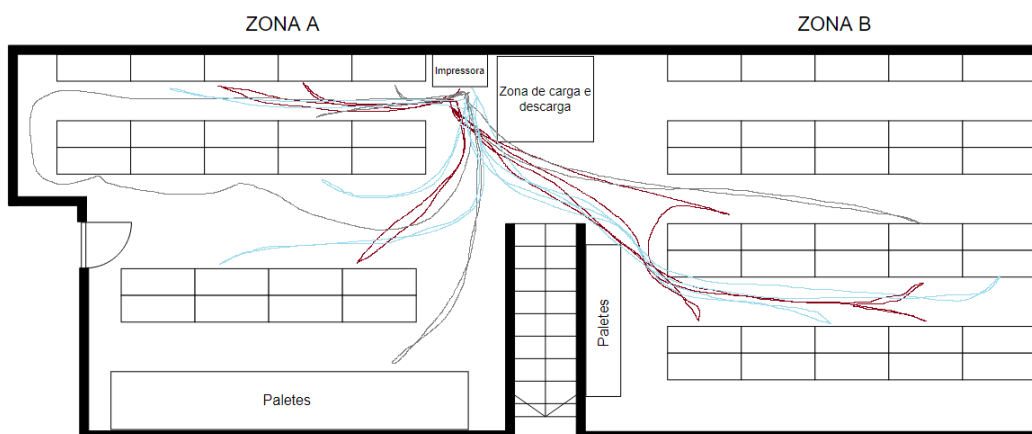


Figura 3.17 – Diagrama de esparguete de um *picker* no estado inicial

Como se pode verificar na Figura 3.17, existem três cores distintas que fazem a distinção das encomendas. Todas estas encomendas analisadas no diagrama de esparguete tinham cerca de

sete artigos diferentes. Pode-se comprovar que a disposição dos artigos nas estantes acaba por se traduzir em desperdícios de tempo, levando a um excesso de movimentos por parte dos *pickers*. Para além disso, também não existe nenhum carrinho para transportar os artigos, pelo que o colaborador normalmente tem de voltar para a área de preparação, que se encontra junto da impressora, para colocar os artigos numa caixa ou numa palete e poder voltar a ter espaço nas mãos para ir buscar mais artigos.

### **Picking**

De forma a analisar este processo, seguiu-se um colaborador durante a preparação de várias encomendas, tendo sido realizado um fluxograma detalhado com todos os processos que este *picker* realiza, podendo ser identificados em detalhe os pontos onde existe desperdício. Assim, o processo seguido no *picking* está elaborado no seguinte fluxograma da Figura 3.18.

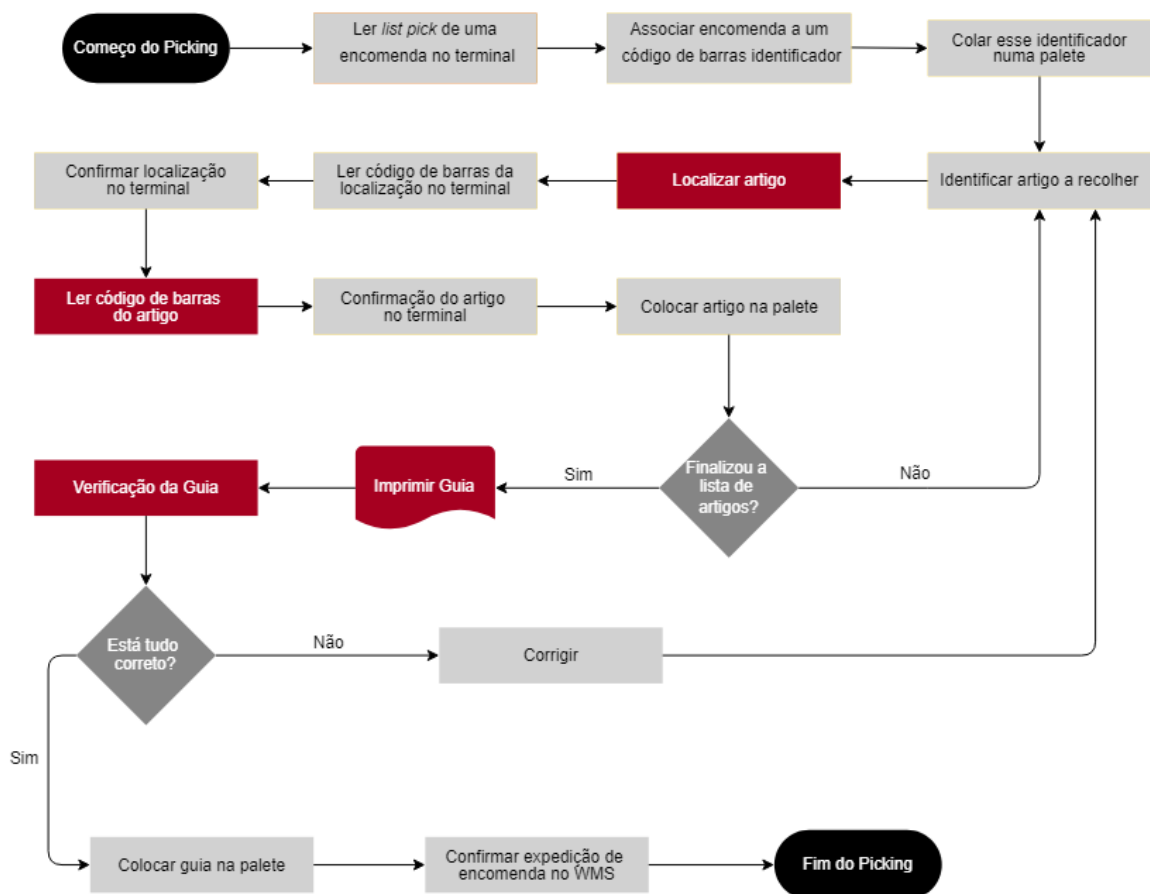


Figura 3.18 – Fluxograma representativo do processo de *picking*

Na elaboração do fluxograma, foi possível detetar alguns problemas em certos processos. Estes desperdícios foram assinalados a vermelho. O *picker* começa por ler, no terminal utilizado para fazer o *picking*, as listas de todas as encomendas feitas pelos clientes internos, sendo que é selecionado uma lista (*list pick*) para começar o processo de *picking*. Logo a seguir, é associado

um código de barras, que está numa etiqueta impressa, à encomenda que se está a preparar e cola-se esta etiqueta numa caixa ou palete, onde se colocará os artigos desta encomenda. Seguidamente, aparece o primeiro artigo para recolher.

A ordem pela qual o operador vai recolhendo os artigos é calculado de forma a tornar o processo o mais eficiente possível, levando os operadores a recolher os produtos pelo melhor caminho, reduzindo assim o desperdício de movimentação e transporte. Apesar disto, foi verificado no diagrama de esparguete da Figura 3.17 que o sistema não está a calcular de forma correta as rotas de *picking* a serem seguidas. Isto pode acontecer pelo facto de faltarem configurações a serem preenchidas no WMS.

Na parte de localizar o artigo foi colocada a cor vermelha, visto que existem vezes onde as localizações dadas no terminal não têm os artigos que deviam ter ou que estão em sistema, mas tem outros artigos diferentes. O *picker* tem de ir à procura da localização real daquele artigo para poder colocar nas encomendas ou pode, também, dizer que não existe em *stock*. Após pegar no artigo certo, o colaborador lê o código de barras da localização e confirma esta no terminal, garantindo que está, de facto, a retirar da localização que o sistema indicou.

Depois é lido o código de barras do artigo onde, por vezes, também pode existir alguns problemas, por causa da confusão que existe entre os códigos dos artigos e os códigos dados pelo fornecedor. Este problema será caracterizado com mais detalhe na identificação dos problemas que vem adiante. De seguida, confirma-se o artigo no terminal e é colocado na palete ou caixa da encomenda.

Caso existam mais artigos da encomenda, é realizado o mesmo processo para cada um deles. Se porventura tenha acabado a lista de artigos, é dada a ordem para que a guia da encomenda seja impressa. Neste processo existe também alguns erros associados, podendo ser um erro de configuração entre o WMS e a ferramenta que imprime as guias, fazendo com que as guias venham com falta de material que compõe a encomenda, obrigando a verificar cada guia e corrigir manualmente caso existam erros nestas. Finalmente, é colocado a guia na caixa ou palete e é confirmado a expedição da encomenda em sistema.

Noutro *gamba* realizado no armazém encontrou-se alguns artigos que foram corrigidos no problema das diferenças entre os tamanhos americanos e europeus. Estas diferenças acontecem porque alguns artigos vêm de fornecedores americanos, e por isso têm normas de tamanhos americanos, e outros artigos que vêm de outros fornecedores da europa e ásia que vêm com as normas de tamanho europeias. Os colaboradores, ao rececionarem os artigos, para além de muitas vezes não converterem os tamanhos caso fossem diferentes aos europeus, quando o faziam, utilizavam folhas agrafadas com os tamanhos corrigidos.

Na Figura 3.19, pode-se observar um destes casos.



Figura 3.19 – Correção de um artigo com tamanho americano

Como se pode observar na Figura 3.19, tem-se umas bermudas de tamanho 32 americano que na verdade são umas bermudas número 42. Esta conversão é feita pelos colaboradores utilizando tabelas de medidas dos fornecedores. Na Figura 3.20, tem-se o detalhe desta correção feita pelos colaboradores.



Figura 3.20 – Detalhe da correção do tamanho americano

Como se pode constatar na Figura 3.20, a correção é feita num pedaço de papel que está preso ao saco do artigo por um agrafo. Esta correção, para além da letra ser de difícil leitura, não traz

segurança. Este papel pode-se rasgar facilmente ou soltar-se facilmente. Constatou-se que várias correções ao inventário existente foram realizadas desta maneira, tendo algumas correções ficado com os papéis soltos nas localizações onde estão arrumados. Contudo, nem todos os artigos são corrigidos, levando a incertezas do que está realmente em *stock* no armazém.

Para além do problema identificado anteriormente, foi identificado numa auditoria ao inventário existente um problema de arrumação incorreta. Nesta auditoria, realizada junto com um colaborador responsável pela gestão de inventário, foram escolhidas localizações ao acaso para verificar se todas as localizações tinham o inventário correto. Numa dessas localizações auditadas, encontrou-se umas bermudas numa localização onde devia apenas estar um blusão de tamanho XS, como pode ser observado pela Figura 3.21.



Figura 3.21 – Problema identificado em auditoria ao inventário

Estes tipos de problemas são um dos motivos pelo retrabalho dos colaboradores, uma vez que, depois de encontrar este problema teve de se ajustar e corrigir o erro. Nesta auditoria, verificou-se 25 localizações no total. Destas 25 localizações, cinco localizações tinham diferenças de *stock*. Ou seja, cerca de 20% das localizações auditadas têm erros.

Após a elaboração do VSM, do diagrama de esparguete, do fluxograma do processo de *picking* e da observação direta, tanto por seguir as atividades realizadas pelos operadores, tanto por *gemba walks* realizadas no armazém, é possível identificar e caracterizar os problemas seguintes:

- **Falta de arrumação e organização em algumas partes do armazém**

Identificou-se a existência de problemas de organização de espaço, sendo que existe inventário arrumado fora das áreas devidas para o efeito. Um exemplo dessa desorganização está presente na Figura 3.22.



Figura 3.22 – Mesa da impressora e de trabalho desorganizada

Esta mesa, que serve de apoio ao portátil utilizado pelos colaboradores para acederem ao WMS do armazém, está desarrumada e com artigos em cima da mesa por arrumar.

- **Artigos em excesso em armazém**

Identificou-se um excesso de artigos em armazém por arrumar e artigos inativos que já não podem ser utilizados, mas que permanecem em armazém a ocupar espaço. Na Figura 3.23, pode-se ver um excedente de inventário ainda em paletes.



Figura 3.23 – Artigos em excesso a ocupar espaço

Devido a não existir uma ferramenta de gestão de *stocks* e de previsão de encomendas que apoie os pedidos aos fornecedores, houve um pedido de *stock* de quantidades elevadas, não

tendo sido possível dar vazão a tantos produtos num curto espaço de tempo, pelo que este teve de permanecer em paletes visto que não existiam localizações suficientes para todo este inventário.

- **Erros na leitura dos códigos de barras de certos artigos**

Identificou-se que existia um problema com os códigos de identificação das peças de fardamento. Algumas peças que existem em armazém, apesar de serem idênticas, provêm de diferentes fornecedores, tendo, assim, códigos de identificação diferentes. Desta maneira, tem-se vários códigos alternativos para o mesmo artigo de vários fornecedores, tendo estes códigos que ser associados a um código principal do artigo.

Como referido anteriormente na descrição do fluxograma do *picking*, identificou-se que existia um problema com os códigos de identificação das peças de fardamento. Este problema resulta de alguns artigos presentes em armazém não terem o código de barras alternativo, que provém do fornecedor, associados ao código de barras que o sistema WMS deste armazém lê. Isto leva a perdas de tempo durante o *picking*, uma vez que, quando o colaborador for ler o código de barras do artigo com o terminal, este não será lido e terá de ser introduzido manualmente o código que era suposto esse artigo ter, para ser lido pelo sistema. Para isso, o *picker* tem de ir ao sistema procurar pelo código do artigo, seja em termos de categoria, fornecedor ou nome do produto, e colocar no terminal para que o *picking* desse artigo seja validado.

Na análise realizada aos documentos internos, conseguiu-se identificar um exemplo deste erro, que é demonstrado na seguinte Tabela 3.3.

Tabela 3.3 – Demonstração do erro no código de barras

Código Fornecedor	Artigo	Códigos Internos
WR100PULS9956	Calças multi bolsos 56	WR100PULS9956
WR100PLDHL9956	Calças multi bolsos 56	-

Na Tabela 3.3, tem-se dois artigos exatamente iguais, mas que provêm de fornecedores diferentes, e por isso têm códigos diferentes. Contudo, quando o terminal for ler o código de barras do segundo artigo, uma vez que este não tem nenhum código interno, o sistema não vai conseguir ler este código e associar ao artigo.

- **Falta de configuração/erro do Sistema de Gestão do Armazém (WMS):**

Durante o seguimento de um operador no processo de *picking*, foi identificado que existe um erro entre o WMS do armazém e a ferramenta que imprime as guias. Este erro faz com que muitas

guias que são impressas depois de fazer a preparação de uma encomenda venham com quantidades erradas ou produtos a menos do que estão nas encomendas. Este erro provém de falta de configuração do sistema WMS, sendo que as características de alguns artigos mais novos não estão preenchidas, causando uma confusão com a ferramenta que imprime as guias.

• **Falta de padronização dos processos realizados no armazém:**

Identificou-se que os processos realizados em armazém não são padronizados, levando a diferenças da forma como os processos são realizados. Além disso, identificou-se que o mesmo operador, em dias diferentes, realiza os processos de forma diferente.

• **Colocação dos tamanhos dos artigos com papéis:**

Como identificado anteriormente, os colaboradores tendem a corrigir os tamanhos diferentes, entre os artigos europeus e americanos, com papéis agrafados aos artigos. Estes papéis têm a medida do artigo na norma europeia. Estes papéis tendem, com o tempo, a saírem do sítio e a deixarem de estar colados aos artigos supostos, levando esta correção realizada a ser em vão.

### 3.3.2. Problemas Identificados pelos Colaboradores

Para entender quais os principais problemas que os trabalhadores identificam na operação, realizou-se uma sessão de *brainstorming*. Para obter resultados e conseguir identificar problemas numa sessão de *brainstorming*, é necessário reunir certas condições, sendo elas: composição do grupo, objetivo bem definido, ambiente propício à geração de ideias, entre outras, que foram descritas no Capítulo 2.

Desta forma, reuniu-se com alguns colaboradores e com a chefia, sendo estes os que melhor conhecem a operação e todos os processos associados a esta. Realizou-se uma única questão, que se encontra na Tabela 3.4:

Tabela 3.4 – Questão a responder na sessão de *brainstorming*

<b>Questão Proposta:</b>	Identifique os problemas que existem na operação de fardamento que afetam o trabalho desempenhado pela equipa
--------------------------	---

Pedi-se que, durante 10 minutos, tentassem identificar a maior quantidade de problemas e, de seguida, foram discutidas, entre todos, os pontos que cada um escreveu no papel. Dado que algumas respostas de cada interveniente foram iguais, mas ditas de forma diferente, ao todo conseguiu-se identificar oito problemas:

#### **i. Erros nos códigos de barras dos artigos:**

Existe uma confusão entre artigos europeus e americanos, ou seja, existem artigos com códigos que são europeus e outros com códigos americanos que têm uma escala de medidas completamente diferentes à europeia. Um exemplo deste problema é que umas calças europeias de tamanho 32 e umas calças americanas de tamanho 32 são, na verdade, completamente diferentes no tamanho. Desta forma, as calças americanas traduzem-se num número 42 na Europa. Isto cria muita confusão aos operadores que estão a fazer o *picking* dos pedidos de fardamento, levando a que algumas encomendas levem artigos com tamanhos errados pelo que, consequentemente, terão de ser devolvidas e substituídas pelo tamanho certo, criando muito desperdício de tempo e recursos.

#### **ii. Catálogo muito extenso:**

Existe uma variedade muito grande de produtos com variações muito pequenas no aspeto físico dos artigos, mas como têm códigos diferentes leva a quebras de *stock*. Isto porque, uma vez que existem vários códigos ou *part numbers* para os mesmos artigos, o cliente ao escolher um artigo no web portal, faz a encomenda de um código.

Se esse *part number* não estiver em *stock*, em vez de selecionar outro *part number* do mesmo artigo, o sistema exhibe que existe uma rutura de *stock* e tem de ser uma pessoa a mudar manualmente este erro. Também, existem muitos produtos que se podiam retirar do catálogo, simplificando o mesmo.

#### **iii. Discrepância nas quantidades de *stock* em armazém**

Identificou-se que existe uma discrepância na quantidade de *stock* existente em armazém. Existem produtos que não têm uma frequência de saída muito elevada, mas que têm grandes quantidades de *stock* e existem produtos que têm uma alta rotatividade, mas que existem em pouca quantidade em armazém.

#### **iv. *Layout* dos produtos nas estantes**

Como foi visto anteriormente e identificado no diagrama de esparguete da Figura 3.17, a arrumação do inventário nas estantes não segue, muitas vezes, uma ordem definida, apesar de existirem áreas alocadas para grupos diferentes de fardamento.

#### **v. Falta de planeamento e controlo**

Existe pouco planeamento e controlo sobre esta operação, uma vez que é uma operação que lida com clientes internos, não sendo, por isso, uma prioridade do armazém. Apesar de existir um WMS e documentos sobre o inventário, verificou-se que não existe conhecimento total sobre o que existe em armazém, originando custos desnecessários para a operação.

#### **vi. Falta de tempo dos trabalhadores**

Como foi referido no ponto anterior, existem neste armazém outros processos logísticos com uma maior importância e complexidade que requerem maior disponibilidade de tempo dos trabalhadores. Deste modo, a organização das tarefas e das atividades desempenhadas pelos trabalhadores privilegia as operações principais e desfavorece a operação do fardamento corporativo.

#### **vii. Falta de investimento**

Dado que esta operação é interna e não existe um lucro associado, o investimento é limitado nos componentes que compõem a arquitetura da operação.

#### **viii. Inexistência de indicadores de performance**

Foi identificado pela chefia a falta de indicadores de níveis de serviço nesta operação, não tendo a visão necessária para a toma de decisões, seja a nível económico como a nível operacional. Igualmente, os colaboradores não sabem quantos erros cometeram ou qual o nível de serviço desta operação.

### **3.3.3. Análise dos Pedidos dos Clientes e Inquérito aos Clientes**

Para melhor entender o estado da operação, foram analisados os dados de encomendas feitas pelos armazéns e, após isso, foi realizado um inquérito informal a alguns dos colaboradores que fazem os pedidos do fardamento destes armazéns.

A análise aos pedidos de compras foi realizada entre o período de janeiro de 2020 e fevereiro de 2021. Para esta análise, apenas foram consideradas as compras realizadas pelos 11 armazéns existentes no momento da elaboração deste estudo, sendo que os restantes foram excluídos. Foram realizadas 319 encomendas no total, sendo que a quantidade de artigos pedida nestas encomendas foi de 11 109 artigos. Deste número, cerca de 35% dessas encomendas foram ou totalmente canceladas ou enviadas com artigos em falta. Em termos de quantidades, cerca de 26% dos 11 109 artigos não foram enviados por falta de *stock*, ou seja, 2 836 artigos. Na Tabela 3.5, tem-se, por categoria, a quantidade de um artigo não satisfeito em encomendas.

Tabela 3.5 – Quantidades de artigos por categoria não satisfeitos

<b>Tipo de fardamento</b>	<b>Quantidade</b>
<b>Calças de Verão</b>	605
<b>Coletes</b>	514
<b>Calças de Inverno</b>	450

Tabela 3.5 – Quantidades de artigos por categoria não satisfeitos (continuação)

Calçado	361
Polos Manga Curta	345
T-shirts	252
Bermudas	179
Polos Manga Comprida	99
Polares	19
Casacos	7
Gorros	5
Total	2 836

Analisando a Tabela 3.5, observa-se que o artigo que mais falhou nos envios foram as calças de verão, representando cerca de 21% dos tipos de artigos. As calças são dos artigos que mais códigos diferentes têm, podendo levar a falta de inventário. Seguidamente, os coletes refletores, um equipamento de proteção individual, representam 18%.

Após a análise, procedeu-se à realização de um inquérito informal a alguns dos clientes internos, tendo como objetivo entender quais as maiores dificuldades que tinham na compra do fardamento. Assim, os problemas identificados foram:

- **Catálogo muito extenso:** como já tinha sido identificado pelos próprios trabalhadores da operação, os clientes também sentem que existe uma grande variedade de peças e um catálogo muito extenso, dificultando a escolha dos produtos.
- **Inexistência de possibilidade de verificar que artigos existem em stock no momento da compra:** um dos problemas com mais impacto que os clientes têm é a falta de uma opção no *web portal* que indique os artigos que estão disponíveis em inventário. Isto faz com que nas compras efetuadas existam atrasos ou cancelamentos, como foi visto anteriormente nas compras analisadas, e tenham de escolher outros artigos ou esperar que se peça *stock* ao fornecedor.
- **Atrasos nas encomendas:** os armazéns constataam a existência de atrasos com regularidade nas encomendas pedidas.

- **Erros de encomendas:** os clientes queixam-se, igualmente, de erros nas encomendas por tamanhos errados ou por artigos diferentes ao que foi pedido.

### 3.4. Análise dos Problemas

Durante a fase de identificação dos problemas, algumas das respostas adquiridas dos trabalhadores, seja em sessões de *brainstorming* ou em algumas perguntas informais que foram realizadas no decorrer das atividades do armazém, não são causas, mas sim efeitos. Para entender melhor as causas-raiz destes problemas, resolveu-se aplicar duas ferramentas: o Diagrama de Ishikawa e os 5 Porquês. Esta análise é importante para entender as potenciais causas dos problemas que os colaboradores identificaram.

Começou-se por analisar os atrasos das encomendas sentidos pelos clientes, aplicando o diagrama de Ishikawa, presente na Figura 3.24.

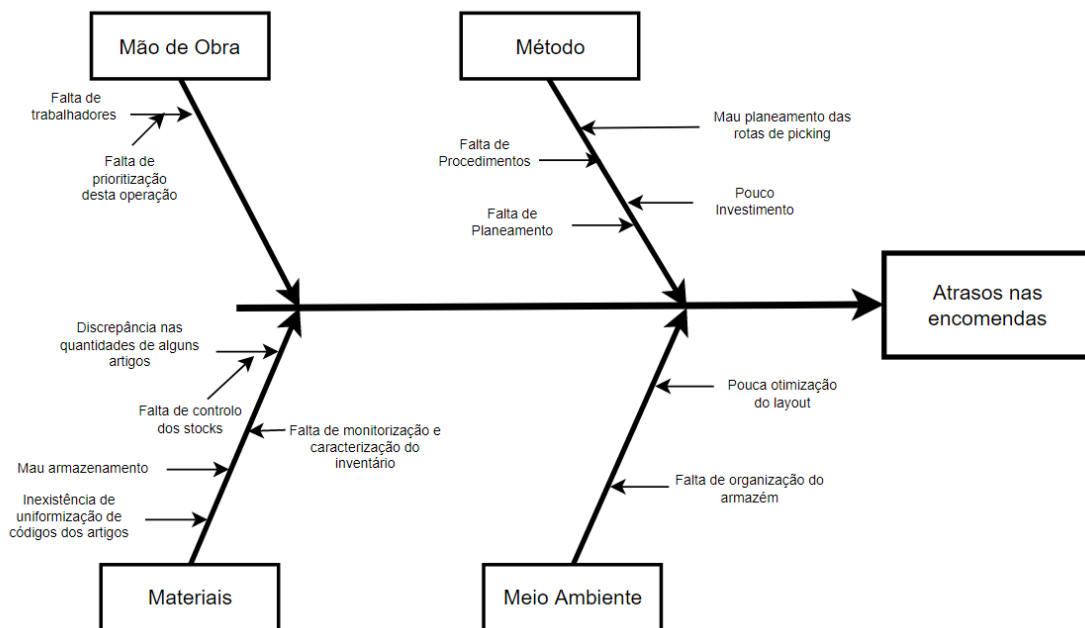


Figura 3.24 - Diagrama de Ishikawa para o problema dos atrasos das encomendas

Observando a Figura 3.24, verificou-se que existem bastantes problemas associados aos atrasos das encomendas dos clientes. Neste caso, existem problemas de falta de controlo do inventário existente, fazendo com que existam erros na parte da arrumação dos artigos ou, também, a falta de arrumação dos artigos segundo a rotação destes. A falta de aplicação da metodologia 5S no armazém traz também a desorganização do armazém, levando a perdas de tempo na arrumação ou preparação de encomendas. O facto de esta operação ter um cliente interno retira priorização à operação, levando, também, à falta de planeamento e controlo da operação. Com

este diagrama fica claro a necessidade de aplicar várias melhorias à operação, uma vez que o problema do atraso nas encomendas não provém apenas de uma causa.

Para entender uma das possíveis causas dos erros existentes nas encomendas enviadas aos clientes, identificada pelos clientes internos, mas também pelos colaboradores, foi aplicada a ferramenta dos 5 porquês, presente na Tabela 3.6.

Tabela 3.6 – Análise do problema “falta de arrumação e organização”

<b>Análise de Causa – Raiz (5 Porquês)</b>					
<b>Problema</b>	<b>Porquê?</b>	<b>Porquê?</b>	<b>Porquê?</b>	<b>Porquê?</b>	<b>Porquê?</b>
<b>Erros nas encomendas</b>	Artigos vão para o cliente com dimensões erradas ou modelos diferentes	Existem artigos nas localizações erradas	Os colaboradores não arrumam logo artigos soltos	Existe falta de organização	Falta de procedimentos

Os erros nas encomendas não estão apenas relacionados com os problemas dos tamanhos diferentes entre os artigos que vêm de fornecedores dos EUA ou da Europa, estão, também, ligados à falta de procedimentos existente no armazém. Durante a preparação das encomendas os *pickers* vão às localizações que o sistema indica para retirar o artigo e as quantidades certas e, por vezes, nessas localizações encontra-se produtos semelhantes ao que o sistema indica, mas são produtos diferentes e que não deviam estar nestas localizações.

Alguns destes artigos ainda são mais difíceis de identificar estas falhas pois estes estão fechados em sacos de plástico transparentes. Esta má arrumação nas estantes foi atribuída pelo facto dos colaboradores muitas vezes deixarem artigos soltos por arrumar que acabam por ser arrumados em dias diferentes e, também, por colaboradores diferentes. Aliado ao facto de muitas vezes os colaboradores arrumarem as coisas sem tomarem muita atenção e não verificarem mesmo qual o produto e tamanho que estão a arrumar, leva à existência deste tipo de erros.

Dado que não existe um procedimento para a arrumação de artigos soltos e, também, não existe um procedimento de verificação da organização e do estado de arrumação do inventário, os colaboradores realizam, cada um, o trabalho à sua maneira.

## 4. Propostas de Melhoria

Neste capítulo serão apresentadas as propostas de melhoria após ter-se encontrado os problemas que existiam na operação.

### 4.1. Uniformização dos Códigos dos Artigos

A primeira proposta passou pela uniformização dos códigos dos artigos. Como identificado anteriormente, as confusões geradas pelos códigos dos artigos geram vários desperdícios na operação, sendo importante implementar um sistema simples e uniformizar os códigos.

A criação dos novos códigos foi realizada numa sessão de *brainstorming* junto com três colaboradores. O processo criativo teve em conta alguns fatores de melhoria, como a identificação facilitada do produto através do código do artigo, a junção de vários artigos num só código principal, a identificação do género do artigo e os vários tipos de tamanho existentes.

Assim, foi proposta uma nova codificação, apresentada na Tabela 4.1, sendo que no Anexo I encontram-se as possíveis combinações desta proposta para os diferentes artigos.

Tabela 4.1 – Proposta de Uniformização dos Códigos dos Artigos

<b>Proposta</b>	DHL - [FAMÍLIA DE PRODUTO] - [GÊNERO] - [TAMANHO] - [FIT]
<b>Exemplo</b>	DHL-PCOM-MA-42-R
<b>Família de Produto</b>	<b>Código</b>
Bermudas	BERM
Calçado	CALC
Calças de Inverno	CINV
Calças de Verão	CVER
Camisas	CAMI
Casaco	CASA
Coletes	COLE
Gorros	GORR
Polares	POLA
Polos Manga Comprida	PCOM
Polos Manga Curta	PCUR
T-shirts	TSHR
<b>Gênero</b>	<b>Código</b>
Masculino	MA
Feminino	FE
Unisexo	UN
<b>Tamanho</b>	<b>Código</b>
Letras	S, M, L, XL, 2XL, 3XL
Números	32, 34, 52

Tabela 4.1 – Proposta de Uniformização dos Códigos dos Artigos (continuação)

<b>Fit/Outros</b>	<b>Código</b>
Regular	R
<i>Slim</i>	S
<i>Large</i>	L
<i>Petite</i>	P

Esta proposta tem como objetivo melhorar a identificação dos artigos, melhorando de igual forma o processo de arrumação e de *picking*. Para isso, decidiu-se separar os códigos dos artigos por Família do Produto, Gênero, Tamanho e *Fit/Outros*, para todos os tipos de artigo, exceto o calçado, onde o Gênero é substituído por Fornecedor, uma vez que o calçado é todo unissexo e a diferenciação é dada pelos fornecedores.

Apesar de uma das medidas decididas pela chefia ser a extinção do gênero, dado que as diferenças entre algumas peças de homem e mulher que estão em *stock* são bastante reduzidas, decidiu-se colocar o gênero nesta tabela para no futuro, caso seja necessário, existir forma de diferenciar os artigos.

Contudo, o inventário existente em armazém que tivesse diferenças mínimas entre gêneros, foi catalogado como unissexo. Assim, consegue-se reduzir e escoar artigos que se tem em *stock*, reduzir os códigos existentes e, da mesma forma, reduzir o catálogo e a oferta de códigos existentes.

Com esta proposta, passou-se de um *part number* que vinha do fornecedor para um código interno mais limpo e facilmente reconhecível, diminuindo possíveis erros. Na Tabela 4.2, apresenta-se um exemplo de um artigo com o código antigo e com o novo código proposto.

Tabela 4.2 – Exemplo da proposta de Uniformização dos Códigos dos Artigos

<b>Artigo</b>	<b>Código Antigo</b>	<b>Código Proposto</b>
Polo Mangas Compridas S	10CW0910013316	DHL-PCOM-UN-S-R

Neste exemplo apresentado, um polo de mangas compridas passa de um código com números e letras misturadas, para um código de fácil identificação.

Em todas as receções de artigos devem ser colocados estes códigos internos, deixando cair os códigos de fornecedor. Todos os artigos novos devem seguir os conceitos apresentados na Tabela 4.1.

## 4.2. Classificação dos Artigos – Análise ABC

Um dos problemas encontrados no capítulo anterior foi o da falta de monitorização dos artigos, isto é, não existe controlo sobre qual o grau de importância dos artigos. A empresa utiliza a mesma política de gestão para todos os artigos em armazém, não fazendo a distinção dos produtos por classes. Certamente que os colaboradores que mais ligação têm a esta operação conhecem a importância de certos artigos, como é o caso dos equipamentos de proteção individual ou outros artigos como os polos de mangas compridas. Apesar disto, e devido a esta operação não ser exclusiva e principal para estes operadores, deve ser feita uma análise profunda sobre a importância dos artigos. Este tipo de análise é muito importante para evitar potenciais custos com inventário parado no armazém porque não é pedido ou tempos de preparação maior porque as rotas de *picking* não estão otimizadas. Com isto em mente, foi proposto realizar uma análise ABC ao inventário, para se poder classificar os produtos mais importantes em relação a um critério pré-definido e se criar uma lógica de armazenamento, pretendendo diminuir desperdícios associados.

Para realizar esta análise, recolheu-se todos os dados do sistema WMS e escolheu-se o período entre janeiro de 2020 e fevereiro de 2021. Foram retirados os movimentos de todos os artigos e o que cada cliente interno pediu neste período, tendo sido excluídos todos os dados que não interessavam para este estudo, nomeadamente, os armazéns que já não estão em funcionamento, devoluções de artigos que se encontravam inativos ou venda de fardamento a outros países. Foi decidido, junto com a chefia e com os operadores, que a análise a ser realizada tinha como objetivo analisar por quantidade expedida de cada artigo, isto é, classificar os artigos segundo a sua frequência de saída.

No processamento dos dados do WMS, para simplificar a análise a efetuar, todos os códigos dos artigos foram abreviados para **Tipo de Produto e Tamanho**, ao invés do proposto no subcapítulo anterior. Esta simplificação tem como objetivo entender quais os produtos e tamanhos mais usados, pois é o objetivo principal da gestão entender esta análise.

Assim, foram unidos os códigos de todos os artigos iguais, mas com códigos diferentes, para ter apenas um código por cada tipo de produto e tamanho. Outra simplificação realizada foi a de retirar todos os códigos inativos, pois estes artigos não podem ser vendidos aos clientes internos em Portugal. Por fim, todos os códigos de diferentes marcas ou denominações diferentes, foram unidos num só. O importante desta análise e, a pedido da chefia, era o de analisar quais os produtos mais usados. Assim, unindo os códigos dos artigos e retirando todo o inventário inativo reduz-se para 94 *part numbers*, sendo este número considerado na análise efetuada.

Esta diminuição deve-se ao facto de existirem artigos da mesma família, como por exemplo o calçado, onde existem diferentes fornecedores para o mesmo tamanho ou diferentes estilos do

mesmo produto. Contudo, como um dos objetivos da gestão é reduzir ao máximo os artigos e o *stock* existente em armazém, esta contração no número de códigos não afeta a análise.

Apesar de existirem certos tipos de artigos que são específicos para certas operações, a maioria dos artigos que saem desta operação são utilizados por todos os armazéns, pelo que a análise a realizar será feita às quantidades pedidas por todos os armazéns e não especificamente para cada um. Os artigos específicos não têm grande *stock* em armazém pois são pedidos aos fornecedores caso seja pedido pelo cliente interno, não criando *stock* em armazém. Pode, porém, existir algum inventário em armazém que provém de devoluções dos clientes.

No período em análise, realizaram-se um total de 319 encomendas pelos 11 armazéns existentes, tendo sido enviados 11 109 artigos. Obteve-se, então, a curva de análise ABC que se encontra na Figura 4.1.

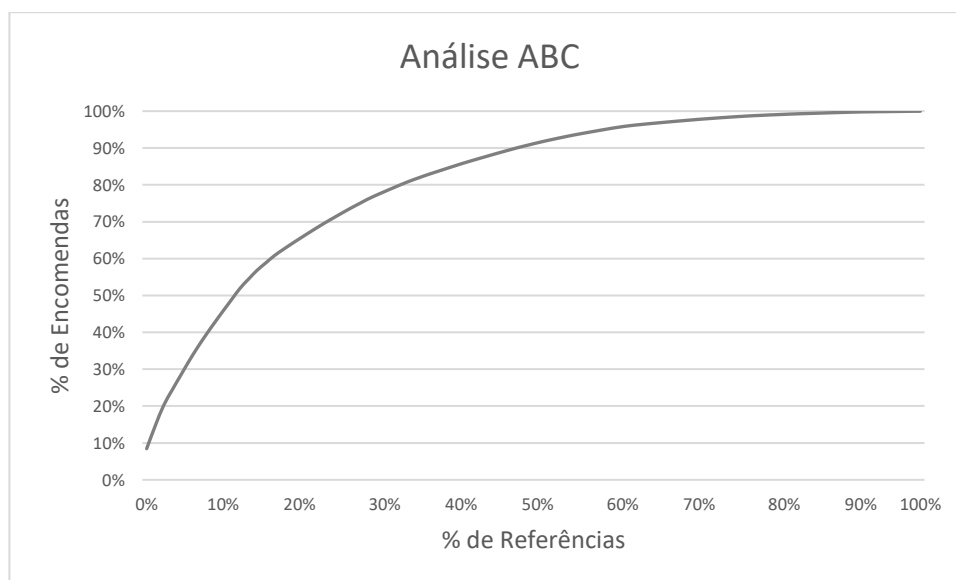


Figura 4.1 – Diagrama de Pareto

A partir dos resultados desta análise, pode-se verificar que os artigos são classificados em três classes diferentes, sendo que a distribuição de cada classe é apresentada na Tabela 4.3.

Tabela 4.3 – Resultados da análise ABC

Classe	Número de artigos	Quantidade Pedida Acumulada	Frequência de artigos
A	19	65,42%	20,21%
B	37	30,04%	39,36%
C	38	4,54%	40,43%

Como se pode constatar pela Tabela 4.3., 20,21% dos artigos são de classe A, o que corresponde a 19 artigos. Estes artigos são os que têm uma rotação de saída maior, comparativamente

com os outros, tendo 65,42% de saídas. De seguida, tem-se 37 artigos de classe B (39,36%) e 39 artigos de classe C (40,43%). Estas duas classes têm, respetivamente, 30,04% e 4,54% das saídas. Esta análise encontra-se maior em detalhe no Anexo II.

Com esta análise, é possível identificar os tipos de artigos que se encontram em armazém, podendo ser classificados segundo as classes ABC. Esta classificação deve ser colocada nas características dos artigos no WMS para, desta forma, ter rotas de preparação mais bem otimizadas.

Analisando a quantidade de artigos em *stock* em armazém por classe, presente na Tabela 4.4, constata-se que existe uma dominância dos artigos de classe A, com 57% da quantidade em armazém.

Tabela 4.4 – Quantidades artigos em armazém por classe ABC

Classe	Quantidade em Armazém (unid.)	Quantidade em Armazém (%)
<b>A</b>	6 671	57%
<b>B</b>	3 379	29%
<b>C</b>	1 648	14%

Esta quantidade enorme de artigos de classe A deve-se ao facto de terem em *stock* cerca de 4 391 unidades de polos de manga comprida de vários tamanhos. Isto representa cerca de 66% de toda a quantidade de classe A. Sem contar com estes polos, a classe A fica com 2 280 unidades no total, que representa 31% do total de artigos em armazém, invés dos 66%. Analisando com maior detalhe o Anexo III, tabela onde se tem as quantidades de artigos em armazém por classe, repara-se que existem três artigos, de classe A, com zero *stock* de artigos em armazém.

Apesar de se ter bastantes artigos de classe A, não convém que se tenha artigos a mais que depois fiquem parados porque não conseguem escoar quantidades suficientes num período. Foram analisadas as quantidades pedidas, no período de análise, e as quantidades que se encontram em *stock*, dos polos de manga comprida. Na Tabela 4.5, encontra-se os rácios de quantidades em *stock* com quantidades pedidas no período analisado.

Tabela 4.5 – Rácios de quantidades de polos de manga comprida

Artigo	Classe	Quantidade Pedida	Quantidade em Armazém	Rácio
<b>PCOM M</b>	A	937	1 686	1,79
<b>PCOM S</b>	A	464	1 397	3,01
<b>PCOM L</b>	A	442	1 308	2,96
<b>PCOM XS</b>	A	180	1 229	6,83
<b>PCOM XL</b>	B	163	836	5,13
<b>PCOM 2XS</b>	B	43	184	4,28

Como se pode observar pela tabela, a maioria destes polos de mangas compridas têm quantidades suficientes para encomendas superiores a um ano. Existem certos tamanhos, como o XS e o XL que têm *stock* suficiente para aproximadamente sete e cinco anos, respetivamente.

Esta análise foi partilhada com a chefia, sendo que após a partilha o foco da gestão deve ser a diminuição do *stock* de alguns polos de manga comprida, com o intuito de não terem artigos a ocupar localizações durante anos. Pode acontecer, também, que de um ano para o outro este tipo de polos já não possam ser utilizados pelos colaboradores pela mudança de fardamento e, por isso, não se deve ter grandes quantidades de inventário durante vários anos.

Também, deve ser o foco da gestão a diminuição dos artigos de classe C, uma vez que são artigos de baixa rotação, que permanecem tempo significativo a ocupar localizações no armazém.

### 4.3. Reorganização do *Layout* do Armazém

Como foi visto no subcapítulo 3.3.1, existia um subaproveitamento das localizações das estantes do armazém, sendo que podia estar a ser rentabilizado para, por exemplo, ser utilizado noutra operação. Existe também bastante desperdício em relação à movimentação e transporte por parte do *picker*. Consequentemente, um dos requisitos da chefia era a redução do espaço ocupado pelo *stock* do fardamento, colocando como requisito a eliminação das localizações ocupadas na zona B do armazém e passar toda a operação para a zona A. Após a proposta da uniformização dos códigos dos artigos, passou-se a ter 140 códigos de artigos.

Uma vez que existem na zona A do armazém 325 localizações nas estantes e 7 localizações de chão para a colocação de paletes, a redução do armazém apenas para a zona A é possível de ser feita, podendo, desta maneira, ser rentabilizado as localizações da zona B. Embora os 140 códigos de artigos não representem, como foi visto anteriormente, 140 localizações ocupadas, todo o inventário pode ser colocado nestas 332 localizações agora disponíveis na zona A.

O novo *layout* foi pensado após terem sido definidos os seguintes objetivos:

- Utilizar apenas o espaço da zona A;
- Organização do inventário nas estantes segundo a categorização ABC, diminuindo o excesso de movimento/transporte dos *pickers*;
- Diminuir a quantidade de inventário em paletes e desarrumado.

Desta forma, e após a análise ABC realizada anteriormente, foi proposto um novo *layout*, como pode ser observado na Figura 4.2.

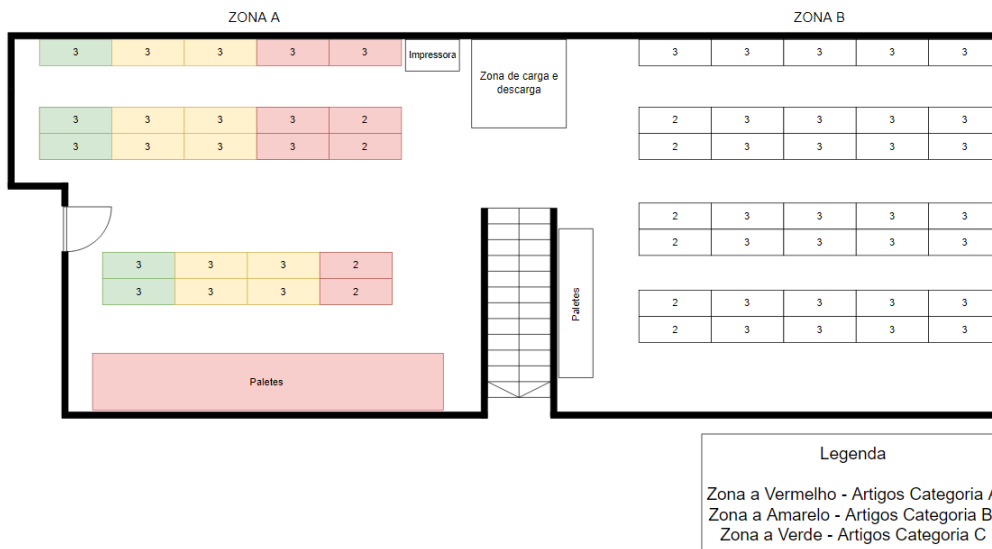


Figura 4.2 – Proposta de esboço do *layout* do armazém do fardamento

Como abordado no subcapítulo 3.2.1, existem um total de 615 localizações nas duas zonas do armazém, sendo que se tem de retirar todas as localizações da zona B, cerca de 283 localizações de estantes, ficando o armazém com 332 localizações disponíveis na zona A.

Neste novo *layout*, pensou-se na arrumação do inventário categorizado pela rotação dos artigos, isto é, os artigos que saem mais (categoria A) são colocados mais próximos da zona de preparação das encomendas, para que o *picker* não perca tempo desnecessário a ir buscar os artigos. Assim, todos os artigos de categoria A encontram-se a vermelho na Figura 4.2, os de categoria B a amarelo e os de categoria C a verde. Existe, ainda, uma zona de paletes a vermelho, tendo como objetivo a arrumação dos artigos de calçado, uma vez que estes artigos são bastante volumosos e não cabem todos nas localizações nas estantes.

Com a mudança para este *layout* proposto, espera-se ter as seguintes vantagens:

- Maior otimização e rentabilização do espaço disponível;
- Artigos alocados de forma uniforme e por rotação de saídas;
- Otimização das rotas de preparação;
- Menos desperdício em forma de movimentações e transporte desnecessários.

Uma das possibilidades que o sistema permite fazer é a de se realizar várias encomendas ao mesmo tempo e imprimir todas as guias apenas no final da preparação destas encomendas. Uma vez que nesta operação existia um carrinho que podia ser utilizado para preparar encomendas, foi proposto a colocação deste carrinho para auxiliar os colaboradores nos processos de preparação e de reposição. Este carrinho pode ser observado na Figura 4.3.



Figura 4.3 – Carrinho para ajudar na preparação

Este tipo de carrinhos permite fazer a preparação de mais do que uma encomenda ao mesmo tempo e, uma vez que se corrigiu o *layout* do armazém, esta solução permite que o *picker* não tenha de estar sempre a voltar para a área da impressora para colocar os artigos nas caixas. Os colaboradores podem colocar as divisórias, dependendo do tamanho que os artigos de cada encomenda tenham, permitindo ter alguma flexibilidade nesta solução. Esta solução conta com um apoio na lateral para os *pickers* puderem elevar-se e chegarem às localizações mais elevadas, removendo a necessidade de irem buscar um escadote.

#### 4.4. Checklist 5S

Um dos principais problemas identificados nos *gemba walk* era a falta de arrumação e falta de organização do armazém. Estes problemas, para além de trazerem perdas de tempo aos trabalhadores, podem, também, resultar em erros na preparação das encomendas, criando desperdício.

Uma vez que o espaço do armazém reduziu significativamente, existe, também, uma maior necessidade de manter o armazém organizado e arrumado, garantindo a otimização do todo o espaço.

Desta forma, foi proposto a implementação da metodologia 5S através de uma *checklist* a ser preenchida uma vez por semana por um colaborador. Na Tabela 4.6, encontra-se um modelo de uma *checklist* 5S criada para avaliar o estado do armazém.

Tabela 4.6 – Modelo de *checklist* 5S

<b>Checklist 5S</b>		
<b>Nome:</b>		<b>Data:</b>
<b>Legenda:</b>		
<b>Avaliar de 0-5 os critérios abaixo.</b> Pontuação deve ser maior que 60 pontos. Máximo 75 pontos.		
<b>5S</b>	<b>Critério</b>	<b>Avaliação</b>
Utilização	O local de trabalho não apresenta objetos pessoais?	
	O material necessário está presente na zona de trabalho?	
	Existem apenas materiais e/ou objetos necessários para a realização do trabalho?	
Organização	Os materiais e/ou objetos encontram-se nos locais corretos?	
	A mesa de trabalho encontra-se arrumada e organizada?	
	Os corredores encontram-se organizados e arrumados?	
Limpeza	A área de trabalho está limpa?	
	Os corredores encontram-se desimpedidos?	
	É realizada a separação dos resíduos?	
Normalização	Existe uma ordem de trabalho?	
	Todas as zonas de segurança estão bem definidas?	
	Existem registos de não conformidade de produtos?	
Disciplina	Existem folhas de ocorrências?	
	Os operadores utilizam o fardamento adequado?	
	Os operadores recebem formação de 5S?	
<b>Total</b>		

Esta *checklist* foi elaborada junto com toda a equipa, tendo em conta os conceitos teóricos apresentados no subcapítulo 2.1. O objetivo principal desta *checklist* é, também, de ser de fácil compreensão e de fácil execução, não demorando mais do que 5 minutos a preencher. Esta lista contém todos os elementos dos sentidos do 5S, tendo depois em cada elemento questões importantes para esta operação.

Os colaboradores devem preencher a *checklist* usando os critérios de avaliação com uma escala de 0 a 5 pontos, onde o zero corresponde a nunca ocorre, nunca se faz ou um não; e o cinco corresponde a um ocorre sempre, sempre se faz ou um sim.

Cada questão colocada nos cinco sentidos presentes no formulário 5S deve ser respondida pelos critérios onde, após finalizar, faz-se o somatório de todos os elementos obtendo, assim, a pontuação final. O objetivo afixado para que o armazém esteja em boas condições é uma pontuação superior a 60 pontos (80% do total), sendo que se estiver abaixo, devem ser tomadas as devidas precauções para melhorar os sentidos que têm pior pontuação.

## 4.5. Elaboração de Procedimentos

Outra das propostas apresentadas foi a de implementar procedimentos para os vários processos que se fazem no armazém, desde a parte da receção, até à preparação. Foi identificado nos problemas existentes que não existia uma standardização dos processos, levando a que cada operador fizesse o mesmo trabalho de diferentes formas. Assim, na Figura 4.4, apresenta-se uma proposta para o processo de *picking*.

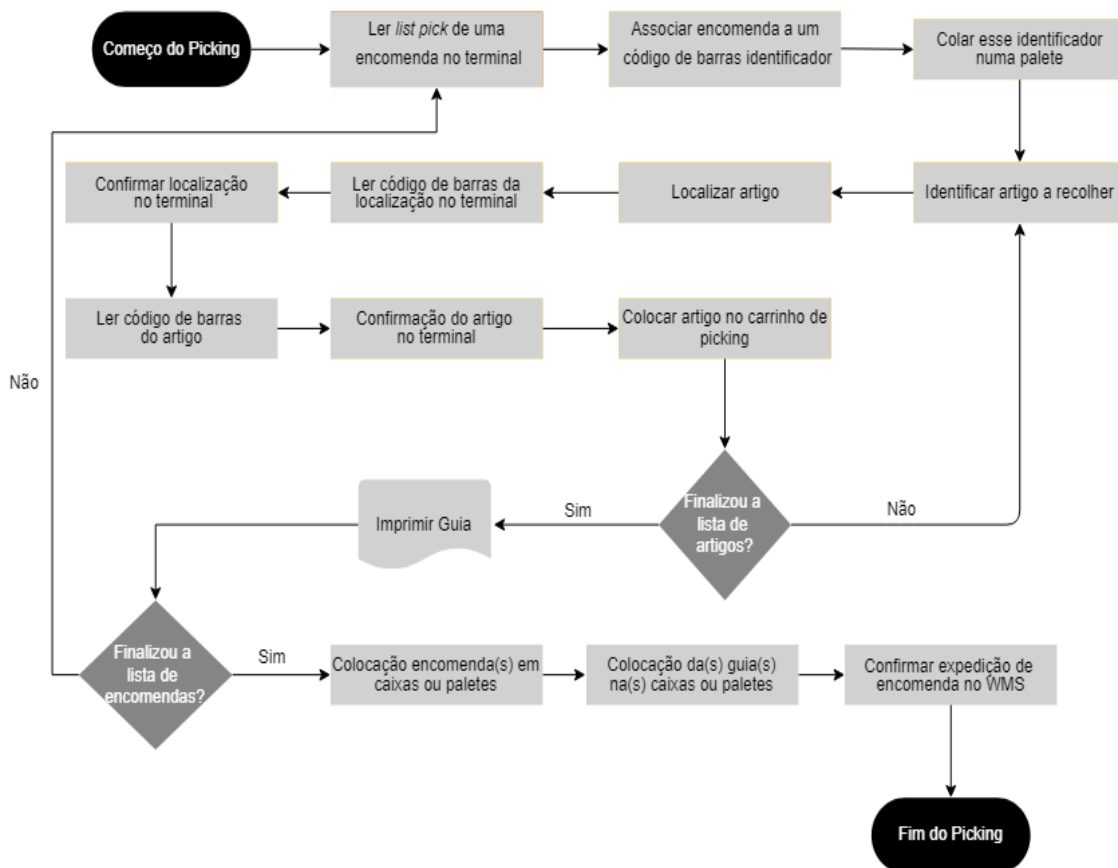


Figura 4.4 - Fluxograma do processo de *picking* melhorado

Este fluxograma foi desenhado tendo como base o fluxograma apresentado no subcapítulo 3.3.1 na Figura 3.18, sendo que se procedeu a umas pequenas alterações de melhoria do fluxograma. Foi proposto colocar este fluxograma colado à parede onde se encontra a impressora. Neste fluxograma, adicionou-se o uso do carrinho de *picking* e, também, retirou-se a verificação das guias, uma vez que com a caracterização correta de todos os artigos no WMS e a eliminação de artigos que já não existem do sistema, pensa-se que todos os erros resultantes possam ter sido eliminados.

Durante o desenvolvimento do presente estudo, foi identificado que existiam certos artigos que precisavam, devido a certos problemas, de uma atenção especial durante as entradas dos

produtos. Isto porque caso não fosse feito durante a recepção, isto iria criar erros durante a preparação dos artigos. Assim, para além dos procedimentos para todos os processos, criou-se uma folha com a identificação daqueles artigos que, quem está a fazer as entradas dos produtos, deve ter em atenção.

Existem produtos onde os tamanhos dos artigos que são enviados pelo fornecedor são, na verdade, um tamanho abaixo. Contudo, isto não acontece a todos os artigos, nem a todos os fornecedores. Assim, foi criado o seguinte quadro, apresentado na Tabela 4.7, com as indicações e erros de cada produto específico.

Tabela 4.7 – Quadro com especificidades de certos artigos na recepção

Produto	Fornecedor	Tipo Erro	Passos a realizar
SAPATO NEW PSH LIGHT AFELPADO 35	Fornecedor 1	Tamanho errado, deve ser considerado o tamanho 40	Colocar código interno com tamanho correto
SAPATO NEW PSH LIGHT AFELPADO 36	Fornecedor 1	Tamanho errado, deve ser considerado o tamanho 41	Colocar código interno com tamanho correto
BLOUSON SUMMER JACKET XXSMALL REGULAR	Fornecedor 2	Código entrada fornecedor errado, usar: UC0005861125	No WMS: Inserir artigo -> manualmente -> ok -> Código -> quantidade -> user -> confirmar
BERMUDA MULTIBOLSILLOS 42/44 M	Fornecedor 3	Deve-se uniformizar os dois tamanhos num só. Etiqueta de fornecedor vem 40/42 ou 42/44 mas deve ser colocado 42 no código interno	Considerar tamanho 42
BERMUDA MULTIBOLSILLOS 40/42 M	Fornecedor 3		
BERMUDA MULTIBOLSILLOS 38/40 S	Fornecedor 3	Deve-se uniformizar os dois tamanhos num só. Etiqueta de fornecedor vem 34/36 ou 38/40 mas deve ser colocado 38 no código interno	Considerar tamanho 38
BERMUDA MULTIBOLSILLOS 34/36 S	Fornecedor 3		
MALE NAVY 5 POCKET TROUSER 34R	Fornecedor 4	Verificar se todos os bolsos têm fecho e que o fecho funciona	Caso não funcione, devolução ao fornecedor
CALÇA VERÃO AZUL 235 T.L	Fornecedor 5	Código fornecedor é igual para os 5 artigos.	Verificar tamanhos corretos de cada artigo e colocar código interno corretamente
CALÇA VERÃO AZUL 235 T.M	Fornecedor 5		
CALÇA VERÃO AZUL 235 T.S	Fornecedor 5		
CALÇA VERÃO AZUL 235 T.XL	Fornecedor 5		
CALÇA VERÃO AZUL 235 T.XXL	Fornecedor 5		
Funcional PoloShirt M	Fornecedor 6	Verificação de mangas. Por vezes enviam manga curta outras manga larga.	Consoante tipologia recebida, colocar o código correto e avisar o fornecedor
Funcional PoloShirt XS	Fornecedor 6		

Como se pode observar pela tabela, existem certos artigos dentro de alguns dos fornecedores que têm peculiaridades que devem ser corrigidas logo quando se faz a entrada em sistema dos artigos. Caso não seja feito, cria-se desperdício em forma de retrabalho, pois, a preparação de encomendas vai ser realizada de forma errada e depois o cliente vai devolver os produtos. Para além do desperdício de retrabalho, existe um desperdício de tempo, recursos e dinheiro. Esta tabela vem ajudar a que estes erros sejam corrigidos logo na recepção, devendo ser colocado uma folha com esta tabela na secretaria onde se encontra o portátil e a impressora.

#### 4.6. Elaboração de *One Point Lessons*


Com as mudanças propostas, sugere-se, também, a implementação de *one point lessons* ou OPL. Estes documentos têm toda a informação e os pontos-chave dos processos. Devem ser escritos de uma forma simples e com uma linguagem acessível. Os OPL devem ser criados para abordarem as seguintes situações:

- Descrição de processos do armazém;
- Problemas e desafios existentes nos processos realizados;
- Melhoria de processos;

- Folhas baseadas na segurança de processos;
- Adaptação a novos processos.


Estes OPL podem ser utilizados para dar formações a novos colaboradores e auxiliar na aprendizagem dos mesmos, uma vez que tem explicado por pontos o processo que o trabalhador tem de realizar. Este documento irá, igualmente, ajudar e agilizar os colaboradores que já conhecem o processo antigo a adaptarem-se à estrutura do novo modelo com as melhorias propostas.

Começou-se por se construir uma OPL para ajudar os colaboradores a aprenderem as diferenças existentes entre os processos antigos e os processos com as melhorias aplicadas. Cada processo realizado nesta operação terá uma OPL adaptada para cada tarefa, sendo que na Figura 4.5 apresenta-se um modelo de uma *one point lesson* para a colocação dos novos códigos de artigos nos artigos à receção.



### One Point Lesson

<b>SUB-PROCESSO</b>	Identificação Uniformização Códigos Artigos
<b>RESPONSÁVEL PELO DOC.</b>	Nuno Peixoto
<b>VERSÃO</b>	2



1 - Chegada dos artigos ao armazém

2 - Ler códigos de barras das etiquetas dos artigos com terminal

3 - Adicionar ao artigo um código interno (Inventory Menu no terminal)


Exemplo código interno:

Artigo	Código Antigo	Código Proposto
Polo Manga Comprida S	100W0910013215	DHL-PCOM-UR-S-R

4 - Ler códigos de barras das etiquetas dos artigos novamente e verificar se tem código interno (Validação)

5 - Verificar no terminal qual a localização de arrumação dada para o artigo

6 - Arrumação na localização e ler código barras da prateleira para confirmação no sistema



Possíveis combinações

Família de Produto	Código	Género	Código	Tamanho	Código	Fit/Outros	Código
Bermudas	BERM	Unisexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
Calças de Inverno	CINV	Unisexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
						Slim	S
						Longo	L
Calças de Verão	CVER	Unisexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
						Slim	S
						Longo	L
Camisa	CAMI	MASCULINO	MA	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
		FEMININO	FE			Regular	R
		Combi Jacket	COMBI				
Casaco	CASA	Unisexo	UN	Números	34, 36, 32	Blossom Summer Jacket	BLOUS
						Casaco/Coloto	COL
						Casaco/Chuva	IMPER
						Set Impermeável	SET IMPER
						Tallin	TALLIN
Trabalhador Temporário	TT						
Colètes	COLL	Unisexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
Gorros	GORB	Unisexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
Pulcras	POLA	Unisexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
Pulcras Manga Comprida	PCOM	Unisexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
Pulcras Manga Curta	PCUR	Unisexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
T-shirts	TSHI	Unisexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
<b>Família de Produto</b>	<b>Código</b>	<b>Fornecedor</b>	<b>Código</b>	<b>Tamanho</b>	<b>Código</b>	<b>Fit/Outros</b>	<b>Código</b>
Calçado	CAIC	CD/HA MOD.	CD/HA	Números	34, 36, 32	Afelpado	AFE
		NEW PSH	PSH			Não-Metal	NIM
		SKILLS CRUITE TOK	SKILLS			Light	LIGHT
		ATRA LISSONA	ATRA				
		ADA SI DERBY	ADA				

Figura 4.5 – OPL da uniformização dos códigos dos artigos

Neste *one point lesson* está explicado o novo processo que os colaboradores têm de fazer quando recebem novos artigos no armazém. Quando um novo pedido de artigos chega ao armazém, o colaborador responsável tem de, no terminal usado para receber o novo inventário, colocar o novo código interno de acordo com as possíveis combinações presentes na tabela da figura, sendo que esta tabela é a mesma tabela do Anexo I.

Estes documentos devem ser colocados numa pasta junto à impressora, para que seja de fácil acesso. Desta forma, os colaboradores podem, caso tenham dúvidas, consultar as OPL para que todas as dúvidas sobre o processo fiquem respondidas.

#### 4.7. Proposta de *Dashboard* com os Níveis de Serviço

Um elemento essencial de gestão que todas as organizações devem ter para controlar e gerir melhor as suas operações são os indicadores de desempenho. Estes indicadores não só ajudam a entender o atual estado do desempenho da equipa, mas também permitem ajudar no processo de tomadas de decisões.

Foi identificado pela chefia a importância de ter níveis de serviço nesta operação para poder medir a *performance*, dando, assim, a visibilidade necessária para a toma de decisões fundamentadas. Foi proposto implementar um *dashboard* dinâmico com alguns indicadores importantes, tanto a nível operacional como económicos. Deste modo, apresentam-se os seguintes indicadores:

##### **Nível de Serviço**

Serve para analisar a percentagem de encomendas que se conseguiu preparar todos os meses. É dado pela fórmula:

$$E (\%) = \frac{n^{\circ} \text{ encomendas preparadas}}{n^{\circ} \text{ total de encomendas}} \times 100 \quad (4.1)$$

Tem-se, também, a perceção da percentagem de encomendas que não foram preparadas todos os meses, sendo que entram todas as encomendas que não se conseguiram satisfazer por não ter inventário suficiente ou encomendas que demorem mais do que uma semana a serem preparadas.

##### **Ocupação do Armazém**

Mostra a percentagem de localizações ocupadas no armazém, devendo ser atualizado todos os meses. É dado pela fórmula:

$$OA (\%) = \frac{n^{\circ} \text{ localizações ocupadas}}{n^{\circ} \text{ total de localizações}} \times 100 \quad (4.2)$$

### Rotação de Stocks

Mostra o número de vezes que o *stock* é renovado no período mensal, dando uma perspetiva financeira. É dado pela fórmula:

$$RS = \frac{\text{volume total de vendas}}{\text{valor total do inventário}} \quad (4.3)$$

### Satisfação do Cliente

Permite medir a taxa da satisfação do cliente mensal, tendo em conta o número de reclamações e o número de encomendas feitas. É dado pela fórmula

$$SC(\%) = \left(1 - \frac{n^{\circ} \text{ reclamações}}{n^{\circ} \text{ total de encomendas}}\right) \times 100 \quad (4.4)$$

Estes indicadores devem ser atualizados todos os meses, usando a informação que se extrai do WMS e informação dos valores do inventário. Estes indicadores devem ser seguidos e analisados, dando a toda a equipa uma visão da operação e entender quais os pontos a melhorar para atingir os objetivos definidos pela chefia.

## 4.8. Elaboração de um Plano de Controlo

Com o objetivo de assegurar que as melhorias propostas se mantenham, foi elaborado, também, um plano de controlo. Um plano de controlo é um documento criado para garantir que os processos sejam executados para que os produtos ou serviços atendam os requisitos dos clientes (Breyfogle, 2003).

Neste caso, apresenta-se um plano de controlo simples apresentado na Tabela 4.8.

Tabela 4.8 – Proposta de plano de controlo

<b>Processo</b>	<b>Características</b>	<b>Responsável</b>	<b>Frequência</b>	<b>Resultado</b>
Configuração no WMS das características dos artigos	Colocação das características dos artigos, e tipologia de acordo com análise ABC, em sistema WMS	Coordenador/ <i>Picker</i>	Sempre que entrar novos artigos não configurados	Para rotas de <i>picking</i> otimizadas

Tabela 4.8 – Proposta de plano de controlo (continuação)

Processo	Características	Responsável	Frequência	Resultado
Escoamento <i>stock</i> inativo	Retirar artigos que não podem ser utilizados em Portugal	Chefia	Semestralmente	Redução de inventário parado em armazém
Análise ABC ao inventário	Análise à saída por tipologia de artigos	Supervisor	Semestralmente	Redução de inventário parado em armazém
Inventário Geral	Realização do controlo do <i>stock</i>	Supervisor/Coordenador/ <i>Picker</i>	Semestralmente	Redução e controlo do inventário

Este plano de controlo visa reforçar a implementação das propostas, lembrando a todos os trabalhadores envolvidos na operação dos processos que têm de fazer para manter a sustentabilidade da operação.

A colocação das características dos artigos que cheguem em WMS é muito importante para o bom funcionamento deste sistema. A colocação dos novos códigos internos bem como o tamanho correto de cada artigo, e caso tenha alguma especificidade deve-se colocar essa informação no sistema, é imperativo para que todos os processos corram sem desperdício. Deve ser feito pelo coordenador ou pelo *picker* sempre que novos produtos cheguem ao armazém.

Semestralmente deve ser feito uma análise dos artigos inativos, tentando escoar esses produtos para outros países de modo a libertar espaço no armazém. Esta redução de espaço pode ser utilizada para outros produtos ou até mesmo outras operações, caso seja necessário.

Igualmente de seis em seis meses, deve ser realizada uma análise ABC ao inventário, para que se analise a rotatividade dos artigos. Esta análise, bem como a anterior, visam a otimização do espaço ocupado, retirando quaisquer produtos que estejam parados e que tenham pouca rotação.

Por último, idealmente de seis em seis meses também, deve-se realizar um inventário geral a esta operação. Este inventário visa o controlo sobre os *stocks*, analisando para entender se existem diferenças entre o que está em sistema e o real.



## 5. Implementação, Análise e Discussão de Resultados

Foram apresentadas à chefia as propostas de melhoria anteriores, tendo sido todas aplicadas. Neste capítulo, serão abordadas as implementações das propostas, a análise destas implementações e a discussão de resultados.

### 5.1. Implementação da Uniformização dos Códigos dos Artigos

A implementação desta proposta de melhoria passou pela realização de um inventário de todo o armazém, com o objetivo de contabilizar e identificar cada artigo e tamanho existente. Esta ação foi realizada utilizando como ferramenta uma folha de *Excel*, onde se registava todo o *stock* existente e as correções que eram necessárias, e os dados retirados do WMS do armazém.

Após realizar esta análise, identificou-se que existiam erros na arrumação de alguns artigos, como por exemplo polos de manga curta de vários tamanhos, ou calças de verão com um tamanho, estarem numa localização onde devia estar um polo de mangas compridas de tamanho M, entre outras confusões apresentadas. Depois de serem identificados alguns erros, foram de imediato corrigidos para se ter a contabilização correta e poder, assim, organizar todos os artigos existentes no armazém. Nesta ação também foi realizada a correção dos tamanhos dos artigos provenientes de fornecedores dos Estados Unidos, sendo que no ficheiro de *Excel* foram apontados os respetivos tamanhos europeus.

Esta melhoria visa a uniformização dos vários códigos de artigos iguais num só código, reduzindo, assim, o número de artigos disponíveis. Após a colocação destes novos códigos, e após quatro semanas com esta nova codificação a ser usada, foi realizada uma conversa informal com os colaboradores para entender o que pensavam desta melhoria. De seguida, apresentam-se algumas vantagens apresentadas pelos colaboradores:

- Identificação facilitada dos códigos na preparação dos pedidos;
- Diminuição dos códigos de artigos iguais e, conseqüentemente, a diminuição de lapsos;
- Correção dos tamanhos vem diminuir as devoluções.

Analisando os resultados obtidos com a implementação desta melhoria, conseguiu-se uma redução de 33% dos *part numbers* existentes no armazém, passando de 210 códigos de artigos diferentes para 140 códigos únicos. Esta redução advém de certos artigos iguais com *part numbers* diferentes terem sido unidos num só código, levando, também, à redução do número de localizações necessárias para acondicionar todo o *stock*.

Outro dos ganhos que se obteve com esta melhoria foi o do operador ter o entendimento sobre o código que está a ler do terminal de *picking* ou do WMS, simplificando, igualmente, os diferentes tamanhos que existiam anteriormente. Espera-se que, com a implementação deste sistema de codificação dos artigos, os ganhos de eficiência dos processos do armazém sejam significativos e que a redução de erros na preparação das encomendas seja mantida a longo prazo.

## 5.2. Análise ABC e Reorganização do *Layout* do Armazém

A classificação dos artigos segundo a rotação de saída é bastante importante para a otimização dos processos em armazém. Assim, após ser realizada a análise ABC aos artigos presentes em armazém, conseguiu-se entender as quantidades de artigos existentes em armazém por cada classe:

- Classe A: 6 671 artigos, dos quais cerca de 4 621 artigos estão em paletes e não nas localizações das estantes;
- Classe B: 3 379 artigos;
- Classe C: 1 648 artigos.

Como foi dito no subcapítulo 4.2., a gestão tem como objetivo diminuir os artigos de classe C e alguns artigos de classe A (os polos de mangas compridas). Dado que esta análise não era realizada anteriormente, apenas alguns colaboradores entendiam por observação se um artigo saía mais ou menos, foi pedido pela chefia que, para além da análise da classificação dos artigos sobre a sua rotação de saída, que fosse implementado uma ferramenta simples para controlar o inventário existente.

Como se viu na análise e identificação dos problemas existentes no início, o *stock* acumulado e a ocupar espaço não é rentável, para além de trazer outros desperdícios diretos e indiretos. Existe também o problema das ruturas de *stock*, e o impacto que têm na preparação, e posteriormente na satisfação do cliente. Posto isto, é necessário um controlo apertado sobre os produtos que existem em inventário, de maneira fácil.

Foi construída uma ferramenta, utilizando o programa *excel*, para tratamento rápido dos dados que vêm do WMS do armazém. Para além do controlo que esta ferramenta traz, a simplicidade da ferramenta faz com que possa ser utilizada por todos os colaboradores, uma vez que apenas têm de copiar dados que vêm do sistema WMS.

O funcionamento deste processo está representado pelo fluxograma da Figura 5.1.

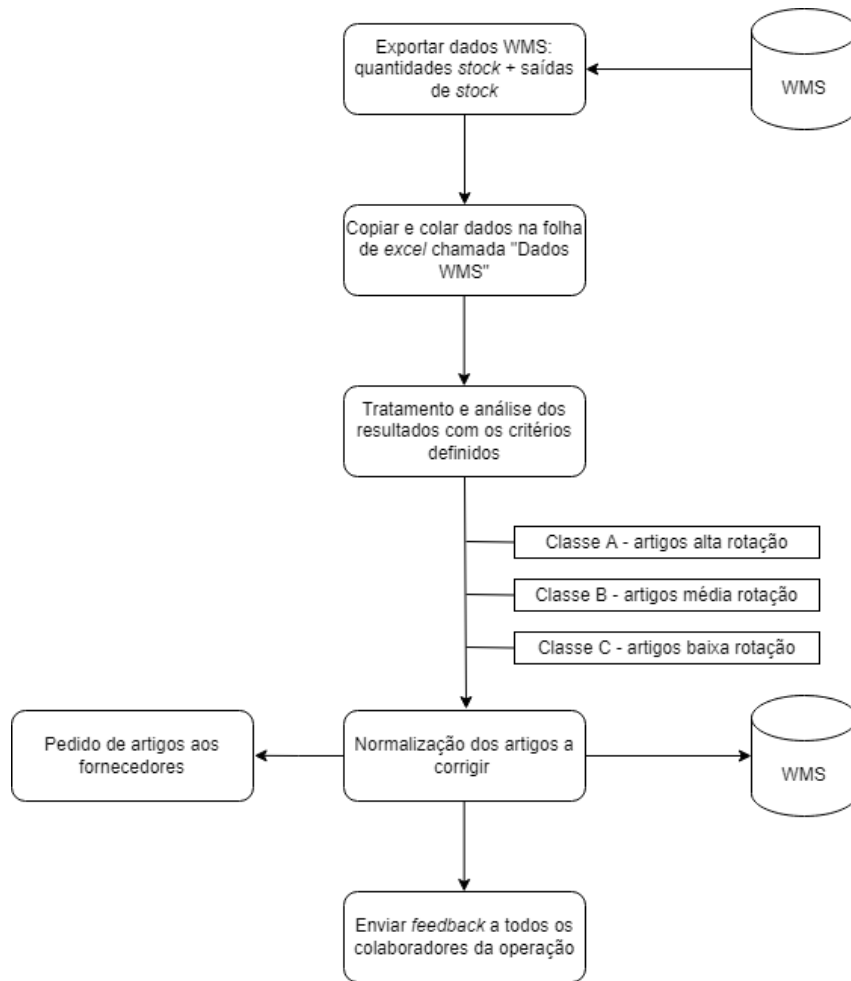


Figura 5.1 – Fluxograma do processo de tratamento de dados do WMS

A ferramenta cruza os dados das quantidades de *stock* em armazém com as quantidades vendidas de cada artigo, num período de seis meses. Para além disso, esta ferramenta analisa as quantidades dos produtos, tendo maior ênfase nas quantidades dos artigos de classe A e B. De maneira visual, as quantidades destes artigos que cheguem aos 50 artigos para os de classe A e 20 para os de classe B, as células do *excel* são colocadas a amarelo. Esta sinalização visual chama a atenção ao operador que estes artigos precisam de análise sobre a realização da compra de mais quantidades. Dado que a chefia quer manter o controlo sobre este inventário, todas as decisões de aquisição de mais quantidades passam pela chefia. A ferramenta permite, também, a comparação dos dados com a análise realizada anteriormente, ou seja, guarda o histórico de análises anteriores. Caso exista uma diferença entre as classes dos artigos, o operador pode mudar essa classificação do artigo no WMS. Esta ferramenta pode ser utilizada de três em três meses para analisar o inventário.

Este processo traz, também, fiabilidade associada à informação do inventário. Esta alteração veio dar confiança à equipa sobre o que se encontra em armazém, o que é necessário encomendar e, com isto, o aumento da satisfação dos clientes internos. Assim, é possível afirmar que esta

alteração vai impactar positivamente os clientes, uma vez que deixa de existir tanta rotura de inventário.

Apesar da redução do espaço do armazém ter sido um requisito obrigatório da chefia, eliminou 47% das localizações do armazém, ficando todo o inventário organizado apenas na zona A. Ou seja, das 615 localizações disponíveis no início em todo o armazém, restaram 332 localizações disponíveis.

Embora na proposta da uniformização dos códigos apenas se tenha ficado com 140 códigos únicos, como referido no subcapítulo 4.3, estes 140 códigos uniformizados não significam que os artigos sejam todos colocados em 140 localizações. Isto acontece porque existem alguns artigos que têm grandes quantidades de *stock* no armazém, tendo de ser armazenados em diversas localizações. Contudo, junto com os colaboradores, realizou-se uma arrumação de todos os artigos seguindo o *layout* apresentado e conseguiu-se uma redução de 30% face às localizações ocupadas no início. Desta forma, das 422 localizações ocupadas no início pelos artigos do fardamento, passou-se a ter, apenas na zona A do armazém, 295 localizações. Isto significa que ficam 37 localizações disponíveis para serem usadas para futuros produtos. Estas localizações podem ser superiores caso a gestão consiga reduzir e escoar algum do *stock* dos polos de mangas compridas.

Posteriormente, seguiu-se um dos colaboradores na preparação de seis encomendas e realizou-se o seguinte diagrama de esparguete apresentado na Figura 5.2.

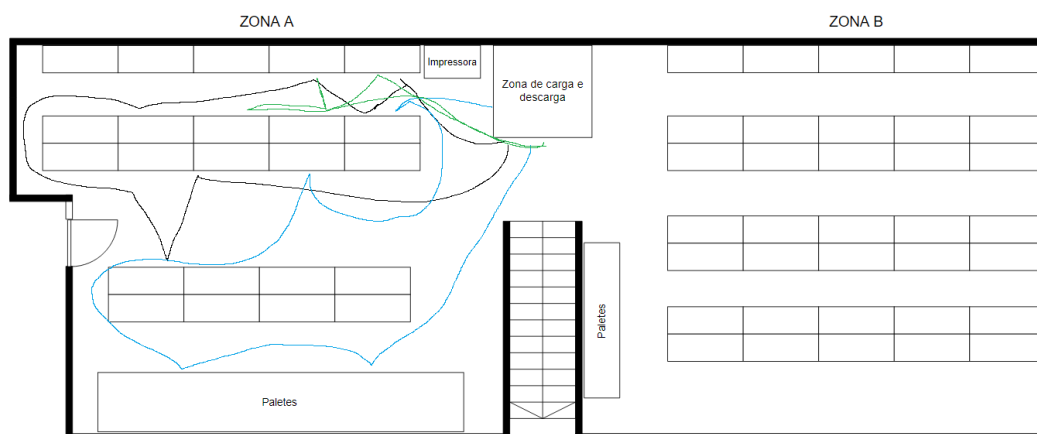


Figura 5.2 – Diagrama de esparguete de um *picker* após melhoria de *layout*

A preparação destas seis encomendas foi realizada com o auxílio do carrinho de *picking* proposto. Como se pode observar pela Figura 5.2, existe muito menos desperdício no transporte e movimentação de artigos e, ainda, permite a preparação de várias encomendas ao mesmo tempo. Neste caso, cada linha desenhada corresponde a duas encomendas. Além disso, os resultados obtidos com a análise ABC do inventário permitiram a melhoria de rotas de *picking*.

Após o *picking* das encomendas, o colaborador vai até à zona de carga e descargas, onde as coloca numas caixas de plástico retornáveis. Espera-se que, com esta proposta exista uma redução do tempo necessário a esta operação, dado o aumento de produtividade que os colaboradores podem ter com o carrinho e a otimização do *layout*.

### 5.3. Checklist 5S

Um dos problemas identificados no início foi a da falta de arrumação e organização do armazém. Decidiu-se implementar a metodologia 5S para tentar garantir que esta desorganização mude e traga melhorias associadas.

Após a proposta da *checklist* 5S, e ainda com o armazém no *layout* antigo, foi realizada uma auditoria junto com dois colaboradores para realizar uma avaliação teste e para explicar a metodologia 5S, estando as duas *checklists* preenchidas no Anexo IV. Os resultados foram abaixo do pretendido (48 e 51 pontos), sendo possível concluir a existência de alguns pontos a melhorar:

- Materiais de trabalho que não estão arrumados na mesa de trabalho, estando o terminal utilizado no picking numa prateleira de uma estante onde se guarda inventário;
- Desorganização da mesa de impressões;
- Inexistência de material de limpeza;
- Corredores impedidos com caixas de encomendas preparadas;
- Caixas de artigos colocadas nos corredores e fora das localizações.

Estes resultados foram os esperados e conseguiu-se, desta forma, evidenciar à equipa a falta de organização no armazém.

Posteriormente, após a mudança de *layout* e melhoria na organização do armazém, procedeu-se à implementação destas auditorias 5S, onde cada trabalhador semanalmente fazia uma auditoria. No futuro, estas auditorias devem passar a ser mensalmente, contudo, visto que um dos grandes problemas iniciais era a da falta de arrumação e organização do armazém, decidiu-se, junto com a chefia, implementar auditorias semanais.

A implementação de uma *checklist* 5S foi imprescindível para melhorar a organização e arrumação do armazém, de forma a evitar possíveis erros de preparação. A sua aplicação, apesar das resistências por parte dos operadores do armazém, teve um resultado muito bom, revelando os benefícios que a organização tem na introdução desta melhoria.

Para garantir o cumprimento desta melhoria realizou-se três auditorias, uma destas foi realizada duas semanas após a mudança para o novo *layout* e as outras duas nas semanas após a primeira auditoria. Na primeira auditoria realizou-se a *checklist* junto com o colaborador que estava a fazer a preparação nesse dia, tendo sido obtido uma pontuação de 45 pontos, muito abaixo dos 60 pontos apontados nesta melhoria. Isto deve-se, principalmente, ao facto de a bancada de trabalho estar repleta de artigos por arrumar nas estantes e existir falta de limpeza no armazém, devido à mudança para este novo *layout*. Na segunda auditoria obteve-se 65 pontos, representando uma melhoria de cerca de 26% comparativamente à primeira auditoria. Na última, obteve-se 62 pontos que está alinhado com o objetivo proposto nesta melhoria.

Espera-se que a realização destas auditorias permaneça a ser realizada todas as semanas, sendo obrigatório para manter o armazém num bom estado de limpeza, arrumação e organização.

#### 5.4. Procedimentos e *One Point Lessons*

Todos os procedimentos implementados vieram auxiliar as melhorias que foram implementadas nos processos realizados pelos colaboradores. Apesar do processo não ter sofrido alterações significativas, os pontos alterados podem ter criado alguma confusão nos colaboradores e na maneira de fazer o processo, pelo que sempre que isso aconteceu os colaboradores retiraram quaisquer dúvidas por estes procedimentos implementados.

Em relação à implementação dos *one point lesson*, estes têm como objetivo formar todas as pessoas neste armazém sobre os conhecimentos e sobre o funcionamento da operação do fardamento, tendo sido criadas e utilizadas as OPL para explicar e ensinar aos colaboradores as mudanças nos vários processos existentes.

No primeiro momento, reuniu-se um pequeno grupo de colaboradores, sendo que este grupo já conhecia a operação. Explicou-se o propósito das OPL e mostrou-se as OPL criadas até ao momento, com as mudanças aos processos que estes já realizavam. Estes reconheceram a facilidade e as melhorias que foram propostas, tendo concordado com todas as melhorias. Na receção, por exemplo, devido à implementação dos novos códigos, os colaboradores que conheciam a operação utilizaram as *one point lesson* para dar formação a todos os operadores do armazém. Esta implementação veio facilitar a introdução da melhoria da uniformização dos códigos, ajudando os colaboradores a entenderem como é dado o código aos produtos. Isto veio, também, ajudar a conhecer, por todos os colaboradores, a tabela de possíveis combinações de códigos dados aos artigos, ajudando a reconhecer mais rapidamente o artigo a preparar no *picking*.

Posteriormente, numa conversa informal com os colaboradores questionou-se sobre as OPL e estes referiram que as usavam e que ajudavam nos momentos em que se esqueciam dos novos passos a realizar nos processos.

## 5.5. Implementação do *Dashboard*

Foi construído um *dashboard* através da ferramenta *Power BI*. Esta ferramenta ilustra com gráficos os indicadores, tendo apenas de abastecer o *Power BI* com os ficheiros de *Excel* que se extraem do WMS do armazém. Assim, quando a chefia quiser analisar os indicadores desta operação, basta aceder a este *dashboard* criado. Na Figura 5.3, encontra-se uma imagem do *dashboard* criado.

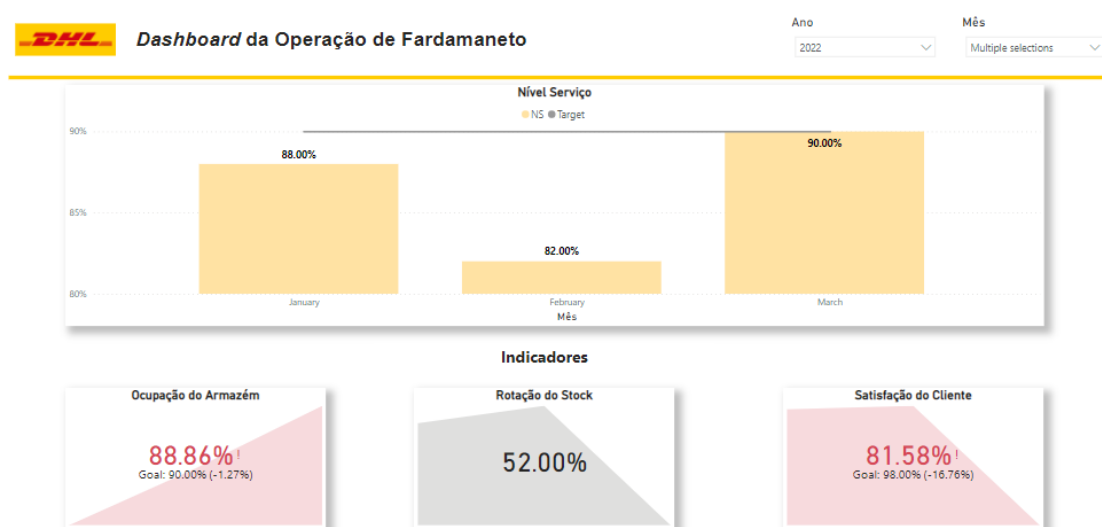


Figura 5.3 – *Dashboard* implementado na operação de fardamento com *KPI*

Este *dashboard* foi construído com os indicadores mencionados na proposta de melhoria. O indicador mais importante para a chefia era saber qual o nível de serviço da operação a cada mês. Com os dados que o WMS guarda, conseguiu-se construir um histórico alargado de dados, sendo que na Figura 5.3 encontram-se os dados relativamente aos primeiros meses de 2022. O *target* definido para o nível de serviço é de 90%.

Neste caso, para os meses de janeiro e fevereiro os níveis de serviço ficaram abaixo do *target* definido pela chefia, tendo no mês de março atingido o pretendido. Em relação à ocupação do armazém foi definido que o pretendido era a ocupação de 90% do armazém, apesar de que se este indicador estiver acima dos 80% então quer dizer que está tudo bem. Em relação ao KPI de rotação de *stocks*, a chefia não colocou nenhum *target* para ser atingido. A satisfação do cliente analisa o número de queixas dos clientes para os pedidos efetuados. Neste caso, para o mês de

março tem-se uma satisfação de cerca de 82%. Apesar do nível de serviço ser de 90%, existiram alguns erros nas encomendas pelo que baixou este indicador. O *target* desta satisfação do cliente foi definido nos 98%.

## 6. Conclusões e Propostas de Trabalhos Futuros

Atualmente, a crescente competitividade entre as organizações leva à procura por ferramentas e metodologias de melhoria de processos para que as empresas consigam aumentar a qualidade dos serviços prestados. Estas empresas necessitam de se tornar eficientes para poder competir e se distinguir no mercado.

Na DHL Supply Chain já existe uma cultura de melhoria contínua através do programa *First Choice*. Este tem como objetivo claro a melhoria contínua dos colaboradores da DHL para tornar a vida mais fácil para os seus clientes. Existe um forte investimento na formação dos colaboradores, para tornarem a DHL SC a primeira escolha dos clientes.

O objetivo inicial indicado pela empresa foi a melhoria dos processos da gestão de *stocks* do fardamento corporativo. Entretanto, durante o desenvolvimento do estudo foram surgindo outros objetivos, nomeadamente a falta de arrumação e organização e a falta de padronização dos processos. Os problemas existentes na operação causavam problemas de ineficiência, erros e várias queixas dos clientes internos.

Os problemas existentes com as diferenças entre os códigos dos fornecedores e os códigos internos dos artigos, bem como os tamanhos dos artigos que eram atribuídos aos códigos, foram resolvidos através da uniformização dos códigos dos artigos. Conseguiu-se, assim, reduzir 33% dos códigos dos artigos, para além de criar um método de identificação rápida destes códigos pelos colaboradores. Conseguiu-se, ainda, libertar mais localizações, dado que existem menos artigos, aumentando a rentabilização do armazém para outras operações.

Os problemas de excesso de *stock* em armazém, *stock* que estava parado e o *layout* do armazém, levaram à análise e classificação dos artigos por saídas. Realizou-se a análise no período de um ano, tendo resultado num comportamento 80/20, tal como na Lei de Pareto. Foi criada uma ferramenta para se realizar, de maneira simplificada, esta análise e tratamento dos dados, com o objetivo de trazer fiabilidade à informação que se tem sobre o *stock*, bem como otimizar a eficiência de todos os processos que estão associados.

Apesar da mudança de *layout* do armazém apenas para a zona A ter sido um requisito da chefia, este foi alterado com o propósito de melhorar as rotas de preparação. Auxiliado pela análise ABC aos artigos, colocou-se todos os artigos de maneira que os *pickers* perdessem menos tempo e existisse menos desperdício nos processos. Esta mudança trouxe uma diminuição de 30% das localizações ocupadas e trouxe uma melhoria nas rotas de preparação. A colocação do carrinho de *picking* veio aumentar a produtividade deste processo.

A implementação de *one point lessons* veio auxiliar aos colaboradores na formação das melhorias implementadas, bem como formações a futuros colaboradores. Foram desenvolvidas OPL para todos os processos e, igualmente, para desafios existentes nos processos.

Para os problemas de falta de organização e de falta de arrumação, a solução passou pela criação de *checklists* 5S. Esta lista introduziu vistorias regulares ao armazém para verificação do estado deste. A implementação desta melhoria possibilitou reduzir a ocorrência de erros nas encomendas e reduzir a ocorrência de atividades de retrabalho pela má arrumação dos artigos nas localizações corretas.

Implementou-se um plano de controlo para evitar que, após serem implementadas estas melhorias, todos os problemas encontrados e as ineficiências que existiam, não voltassem a subsistir. Com este plano espera-se que seja possível reduzir a falta de controlo que existia em relação ao *stock* no armazém, havendo maior controlo sobre as rotações dos artigos.

Finalmente, implementou-se um *dashboard* para que a chefia conseguisse saber os níveis de serviço da operação. Com isto consegue-se medir a *performance*, dando, assim, a visibilidade necessária para a toma de decisões fundamentadas. Consegue-se, ainda, medir alguns indicadores sobre a operação, como a ocupação do armazém, a rotação do *stock* e a satisfação dos clientes.

Considerando os resultados que foram obtidos neste estudo e dado algumas limitações de tempo no estudo de caso, existem ainda algumas sugestões a serem desenvolvidas futuramente:

- A criação de uma opção no *web portal* da empresa para dar a visibilidade ao cliente sobre qual o *stock* existente em armazém dos artigos e se vale a pena encomendar um artigo;
- Implementação de rastreamento das encomendas dos clientes, para que cada armazém consiga saber o estado das encomendas.
- Deve ser criado um plano de formação dos colaboradores, incidindo mais sobre o 5S do armazém;
- Criação de uma página no WMS do armazém com as encomendas que estão para ser rececionadas: esta funcionalidade ajudaria muito na receção de artigos e fazer o planeamento atempado das receções. Também, ter a origem dos produtos, ajudaria a que quando os colaboradores fossem preencher os códigos dos produtos pudessem estar atentos à diferença de tamanhos entre os fornecedores.

A empresa deverá continuar a formar todos os trabalhadores de modo a promoverem a melhoria contínua em toda a organização. Também, devem inculir nos colaboradores um sentido crítico de olharem para os processos de maneira analítica, melhorando assim os processos.

## Bibliografia

Abdulmalek F., Rajgopal J. (2007). Analyzing the benefits of Lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study, *International Journal of Production Economics*. Volume 107, Issue 1, May 2007, Pages 223-236.

NHS, (2021). *Spaghetti diagram*. NHS England and NHS Improvement. Online library of Quality, Service Improvement and Redesign tools. Disponível em: <https://www.england.nhs.uk/wp-content/uploads/2021/12/qsir-spaghetti-diagram.pdf>. [Acedido em 20 novembro de 2021]

Barnard. B. (1991). DHL Alliance Finds Formula for Success. *The Journal of Commerce online*. Sep 30, 1991. Disponível em: [https://www.joc.com/dhl-alliance-finds-formula-success\\_19910930.html](https://www.joc.com/dhl-alliance-finds-formula-success_19910930.html) [Acedido em 12 fevereiro 2021]

Breyfogle, F. (2003). *Implementing Six Sigma*. Smarter Solutions Using Statistical Methods. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, USA.

Carvalho, J. (ed.) (2020). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Edições Sílabo. Lisboa, Portugal.

Cavallari, R. (2019). Quais são os Tipos de Kanban e Como Utilizar?. *Delogic*. Julho 19, 2019. Disponível em: <https://blog.delogic.com.br/quais-sao-os-tipos-de-kanban-e-como-utilizar/> [Acedido em 12 fevereiro 2021]

Chen, J., Cox, R. (2012). Value Stream Management for Lean Office - A Case Study. *American Journal of industrial and business management*. Issue 2, January 2012, Pages 17-29.

Cirjaliu B, Draghici A. (2016). Ergonomic Issues in Lean Manufacturing. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Volume 221, Issue 2, June 2016, Pages 105-110

Courtois, A., Pillet, M. & Martin-Bonnefous, C. (2003). *Gestão da Produção*. Edições Lidel. Lisboa, Portugal.

DHL. (2019). Pocket Guide 2019 The Group at a glance. *Deutsche Post DHL Group*. Disponível em: <https://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/en/media-center/responsibility/dpdhl-group-pocket-guide-2019-en.pdf> [Acedido em 12 fevereiro 2021]

DHL. (2021). The history of Deutsche Post DHL Group. *Deutsche Post DHL Group*. Disponível em: <https://www.dpdhl.com/en/about-us/history.html> [Acedido em 12 fevereiro 2021]

DHL. (2021). Deutsche Post DHL Group 2019 Sustainability Fact Sheet. *Deutsche Post DHL Group*. Disponível em: <https://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/en/media-center/responsibility/fact-sheet-sustainability-group-2020-en.pdf> [Acedido em 12 fevereiro 2021]

DHL. (2021). DHL Supply Chain at a Glance. *Deutsche Post DHL Group*. Disponível em: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/dhl-supply-chain/documents/pdf/dhl-glo-supply-chain-fact-sheet-din-a4-screen-updated.pdf> [Acedido em 12 fevereiro 2021]

DHL. (2021). As Nossas Divisões. *Deutsche Post DHL Group*. Disponível em: <https://www.dhl.com/pt-pt/home/as-nossas-divisooes.html> [Acedido em 12 fevereiro 2021]

DHL. (2021). Especialistas Da Cadeia De Abastecimento. *Deutsche Post DHL Group*. Disponível em: <https://www.dhl.com/pt-pt/home/as-nossas-divisooes/cadeia-de-fornecimento.html> [Acedido em 12 fevereiro 2021]

Giagi, 2007. *Gestão de Manutenção e Disponibilidade dos Equipamentos*. Giagi. Edição 1, janeiro de 2007.

Gu, J., Goetschalckx, M., & Mc Ginnis, L. (2010). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*. Volume 203, Issue 1, February 2020, Pages 539-549

Hall, W.R., 1998. *Standard Work: Holding the Gains*. *Association for Manufacturing Excellence*.

Krajewski, L., Malhotra, M. & Ritzman, L. (2016). *Operations Management*. Pearson Education. Boston, USA.

Lean, sd. Entendendo as ferramentas Lean de gestão visual. *Lean Institute Brasil*. Acedido a 2 de março de 2022. Disponível em: <https://www.Lean.org.br/artigos/628/entendendo-as-ferramentas-Lean-de-gestao-visual.aspx>

Liker, J. (2005). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill Education. New York, USA.

McLean, T. (2017). *On Time, In Full*. CRC Press. Massachusetts, USA.

Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing, What Lean Thinking has to Offer to Process Industries. *Chemical Engineering Research and Design*. Volume 83, Issue 6, June 2005, Pages 662-673.

Navas, H. (2016). Brainstorming – gerador de ideias criativas. *Inovação & empreendedorismo*. Volume 78, Newsletter nº 78, December 2016, Pages 4. Disponível em: [https://research.unl.pt/ws/portalfiles/portal/13330653/Brainstroming\\_gerador\\_de\\_ideias\\_criativas.pdf](https://research.unl.pt/ws/portalfiles/portal/13330653/Brainstroming_gerador_de_ideias_criativas.pdf) [Acedido a 15 de setembro de 2021]

Pinto, J. (2014). *Pensamento Lean: A filosofia das organizações vencedoras*. Lidel, Edições técnicas. Lisboa, Portugal

- Pinto, J. (2010). *Gestão de Operações na Indústria e nos Serviços*. Lidel, Edições técnicas. Lisboa, Portugal
- Pinto, J. (2013). *Manutenção Lean*. Lidel, Edições técnicas. Lisboa, Portugal.
- Ortiz, C.A. (2006). *Kaizen Assembly: Designing, Constructing, and Managing a Lean Assembly Line*. Taylor & Francis Group. Florida, USA.
- Ravinder, H. & Misra, R. (2014). ABC Analysis for Inventory Management: Bridging the Gap Between Research and Classroom. *American Journal Of Business Education*. Volume 7, Issue 3, June 2014, Pages 257-264
- Rosa, M., Sá, P. & Sarrico, C. (ed.) (2013). *Qualidade em Ação. Casos de aplicação de ferramentas e metodologias da qualidade*. Edições Sílabo.
- Rother, M., Shook, J. (1999). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*. Lean Enterprise Institute. Massachusetts, USA.
- Rushton, A., Croucher, P., Baker, P. (2017). *The Handbook of Logistics and Distribution Management: Understanding the Supply Chain*. KoganPage. Pensilvânia, USA.
- Senderská, Katarína & Mareš, Albert & Václav, Štefan. (2017). Spaghetti diagram application for workers' movement analysis. *U.P.B. Sci. Bull.* Volume 79, Issue 1, January 2017, Pages 148-151
- Serrano, I., Ochoa, C. & Castro, R., (2008). Evaluation of value stream mapping in manufacturing system design. *International Journal of Production Research*, Volume 46, Issue 16, August 2008, Pages 4409- 4430.
- Slack N., Brandon-Jones A., Johnston R. (2013) *Operations Management*, Pearson Education Limited. Harlow, England.
- Subhav Singh & Kaushal Kumar, 2021. *A study of Lean construction and visual management tools through cluster analysis*. Ain Shams Engineering Journal. Volume 12, Issue 1, March 2021, Pages 1153-1162, ISSN 2090-4479. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.04.019>. Available on: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090447920301076>
- Szwedzka, K., & Kaczmarek, J. (2017). One Point Lesson as a Tool for Work Standardization and Optimization - Case Study. *Advances in Social & Occupational Ergonomics*. Volume 605, January 2017, Pages 21-31.
- Teixeira, E. (2010). *Controles típicos de equipamentos e processos industriais*. Blucher. São Paulo, Brasil.

Tempelman, H.J., Schildmeijer, R. (2020). *Lean in Practice*. The Lean Six Sigma Company. Amsterdam, Netherlands.

Tezel, A., Koskela, L. & Tzortzopoulos, P. (2016). Visual management in production management: a literature synthesis. *Journal of Manufacturing Technology Management*. Volume 27, Issue 6, Pages 766- 799.

Tiwari, N. & Prasad, L. (2015). A Comparative Study: Reverse Engineering Flowchart Tools. *International Journal of Innovative Trends in Engineering*. Volume 7, Issue 5, May 2015, Pages 34-40.

Woehrle, S., & Abou-Shady, L. (2010). Using Dynamic Value Stream Mapping and *Lean* Accounting Box Scores to Support *Lean* Implementation. *American Journal of Business Education*. Volume 3, Issue 8, August 2010, Pages 8-10

Womack, J., & Jones, D. (2004). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Simon & Schuster. New York, USA.

Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1990). *The Machine that changed the world: The story of Lean Production*. New York: Free Press. New York, USA.

# Anexos

## Anexo I. Combinações possíveis dos códigos dos artigos uniformizados

Tabela A.1 - Combinações possíveis dos códigos dos artigos

Família de Produto	Código	Gênero	Código	Tamanho	Código	Fit/Outros	Código
Bermudas	BERM	Unissexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
						Slim	S
						Large	L
						Petite	P
Calças de Inverno	CINV	Unissexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
						Slim	S
						Large	L
						Petite	P
Calças de Verão	CVER	Unissexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
						Slim	S
						Large	L
						Petite	P
Camisa	CAMI	MASCULINO	MA	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
		FEMININO	FE				
Casaco	CASA	Unissexo	UN	Números	34, 36, 52	Combi Jacket	COMBI
						Blouson Summer Jacket	BLOUS
						Casaco/Colete	CC
						Casaco Chuva	IMPER
						REFRIGE	REFRI
						Set Impermiável	SET IMPER
Coletes	COLE	Unissexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Trabalhador Temporário	TT
						Visitas	VI
						DHL Trabalhador Normal	NR
Gorros	GORR	Unissexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL		
Polares	POLA	Unissexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
						Short	SH
Polos Manga Comprida	PCOM	Unissexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
						Petite	P
Polos Manga Curta	PCUR	Unissexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
						Petite	P
T-shirts	TSHR	Unissexo	UN	Letras	S,M,L,XL,2XL,3XL	Regular	R
Família de Produto	Código	Fornecedor	Código	Tamanho	Código	Fit/Outros	Código
Calçado	CALC	COFRA MOD.	COFRA	Números	34, 36, 52	Afelpado	AFE
		NEW PSH	PSH			Não Metal	NM
		SKILLS CRUTE FOX	SKILLS			Light	LIGHT
		ATRA LISBONA	ATRA				
		ADA S1 DERBY	ADA				



## Anexo II. Análise ABC aos artigos do armazém

Tabela A.2 - Resultados da análise ABC aos artigos

Artigo	#	Quantidade Pedida	Frequência	% Acumulado	% Artigo Acumulado	Classe
PCOM M	1	937	8,43%	8,43%	1,06%	A
PCUR M	2	684	6,16%	14,59%	2,13%	A
TSHR M	3	620	5,58%	20,17%	3,19%	A
PCOM S	4	464	4,18%	24,35%	4,26%	A
PCOM L	5	442	3,98%	28,33%	5,32%	A
COLE XL	6	437	3,93%	32,26%	6,38%	A
CVER 38	7	410	3,69%	35,95%	7,45%	A
PCUR S	8	382	3,44%	39,39%	8,51%	A
TSHR S	9	363	3,27%	42,66%	9,57%	A
TSHR L	10	351	3,16%	45,82%	10,64%	A
COLE L	11	344	3,10%	48,92%	11,70%	A
CVER 40	12	342	3,08%	51,99%	12,77%	A
POLA M	13	275	2,48%	54,47%	13,83%	A
CVER 42	14	265	2,39%	56,85%	14,89%	A
CVER 44	15	217	1,95%	58,81%	15,96%	A
CVER 36	16	217	1,95%	60,76%	17,02%	A
PCOM XS	17	180	1,62%	62,38%	18,09%	A
PCUR XS	18	172	1,55%	63,93%	19,15%	A
TSHR XS	19	166	1,49%	65,42%	20,21%	A
PCOM XL	20	163	1,47%	66,89%	21,28%	B
CINV 40	21	161	1,45%	68,34%	22,34%	B
TSHR XL	22	155	1,40%	69,74%	23,40%	B
PCUR XL	23	149	1,34%	71,08%	24,47%	B
POLA S	24	146	1,31%	72,39%	25,53%	B
PCUR L	25	143	1,29%	73,68%	26,60%	B
CINV 38	26	135	1,22%	74,89%	27,66%	B
POLA L	27	135	1,22%	76,11%	28,72%	B
CINV 42	28	120	1,08%	77,19%	29,79%	B
CALC 42	29	112	1,01%	78,20%	30,85%	B
POLA XS	30	110	0,99%	79,19%	31,91%	B
CINV 44	31	108	0,97%	80,16%	32,98%	B
CINV 36	32	102	0,92%	81,08%	34,04%	B
CALC 41	33	93	0,84%	81,92%	35,11%	B
CALC 43	34	90	0,81%	82,73%	36,17%	B
BERM 46	35	84	0,76%	83,48%	37,23%	B
CINV 34	36	83	0,75%	84,23%	38,30%	B
CVER 46	37	83	0,75%	84,98%	39,36%	B
CVER 48	38	82	0,74%	85,71%	40,43%	B
CALC 39	39	77	0,69%	86,41%	41,49%	B

Tabela A.2 - Resultados da análise ABC aos artigos (continuação)

Artigo	#	Quantidade Pedida	Frequência	% Acumulado	% Artigo Acumulado	Classe
CALC 45	40	75	0,68%	87,08%	42,55%	B
GORR L	41	74	0,67%	87,75%	43,62%	B
BERM 38/40	42	74	0,67%	88,41%	44,68%	B
CALC 40	43	71	0,64%	89,05%	45,74%	B
COLE M	44	71	0,64%	89,69%	46,81%	B
PCUR 2XS	45	67	0,60%	90,30%	47,87%	B
CALC 36	46	64	0,58%	90,87%	48,94%	B
BERM 42	47	62	0,56%	91,43%	50,00%	B
BERM 44	48	59	0,53%	91,96%	51,06%	B
CALC 38	49	56	0,50%	92,47%	52,13%	B
CALC 37	50	54	0,49%	92,95%	53,19%	B
CALC 44	51	52	0,47%	93,42%	54,26%	B
TSHR 2XL	52	48	0,43%	93,85%	55,32%	B
POLA XL	53	46	0,41%	94,27%	56,38%	B
BERM 38	54	45	0,41%	94,67%	57,45%	B
CVER 34	55	45	0,41%	95,08%	58,51%	B
PCOM 2XS	56	43	0,39%	95,46%	59,57%	B
BERM 40	57	38	0,34%	95,81%	60,64%	C
CINV 46	58	33	0,30%	96,10%	61,70%	C
CVER 32	59	27	0,24%	96,35%	62,77%	C
PCUR 2XL	60	25	0,23%	96,57%	63,83%	C
CALC 46	61	24	0,22%	96,79%	64,89%	C
POLA 2XL	62	23	0,21%	96,99%	65,96%	C
CVER 50	63	23	0,21%	97,20%	67,02%	C
POLA 2XS	64	22	0,20%	97,40%	68,09%	C
CALC 35	65	22	0,20%	97,60%	69,15%	C
CASA L	66	21	0,19%	97,79%	70,21%	C
BERM 34/36	67	19	0,17%	97,96%	71,28%	C
CINV 48	68	19	0,17%	98,13%	72,34%	C
CVER 52	69	18	0,16%	98,29%	73,40%	C
BERM 42/44	70	17	0,15%	98,44%	74,47%	C
CASA M	71	16	0,14%	98,59%	75,53%	C
BERM 48	72	15	0,14%	98,72%	76,60%	C
BERM 50	73	12	0,11%	98,83%	77,66%	C
CASA S	74	12	0,11%	98,94%	78,72%	C
BERM 36	75	11	0,10%	99,04%	79,79%	C
BERM 46/48	76	11	0,10%	99,14%	80,85%	C
CINV 32	77	10	0,09%	99,23%	81,91%	C
BERM 52	78	9	0,08%	99,31%	82,98%	C
CASA XS	79	8	0,07%	99,38%	84,04%	C
CASA XL	80	8	0,07%	99,45%	85,11%	C

Tabela A.2 - Resultados da análise ABC aos artigos (continuação)

Artigo	#	Quantidade Pedida	Frequência	% Acumulado	% Artigo Acumulado	Classe
PCOM 3XL	81	8	0,07%	99,52%	86,17%	C
CALC 47	82	8	0,07%	99,59%	87,23%	C
CINV 52	83	8	0,07%	99,67%	88,30%	C
CVER 56	84	7	0,06%	99,73%	89,36%	C
CINV 50	85	6	0,05%	99,78%	90,43%	C
CVER 54	86	4	0,04%	99,82%	91,49%	C
CINV 54	87	4	0,04%	99,86%	92,55%	C
BERM 34	88	3	0,03%	99,88%	93,62%	C
PCUR 3XL	89	3	0,03%	99,91%	94,68%	C
CINV 28	90	3	0,03%	99,94%	95,74%	C
POLA 3XL	91	3	0,03%	99,96%	96,81%	C
CINV 58	92	2	0,02%	99,98%	97,87%	C
CASA 2XS	93	1	0,01%	99,99%	98,94%	C
CASA 2XL	94	1	0,01%	100,00%	100,00%	C
<b>Total</b>	<b>94 artigos</b>	<b>11 109</b>				



### Anexo III. Quantidades de artigos em armazém por classe ABC

Tabela A.3 - Quantidade de artigos em armazém por classe ABC

Artigo	#	Classe	Quantidade
PCOM M	1	A	1686
PCUR M	2	A	230
TSHR M	3	A	0
PCOM S	4	A	1397
PCOM L	5	A	1308
COLE XL	6	A	45
CVER 38	7	A	105
PCUR S	8	A	0
TSHR S	9	A	230
TSHR L	10	A	0
COLE L	11	A	140
CVER 40	12	A	98
POLA M	13	A	1
CVER 42	14	A	4
CVER 44	15	A	44
CVER 36	16	A	143
PCOM XS	17	A	1229
PCUR XS	18	A	1
TSHR XS	19	A	10
PCOM XL	20	B	836
CINV 40	21	B	245
TSHR XL	22	B	89
PCUR XL	23	B	66
POLA S	24	B	0
PCUR L	25	B	128
CINV 38	26	B	147
POLA L	27	B	1
CINV 42	28	B	66
CALC 42	29	B	10
POLA XS	30	B	1
CINV 44	31	B	224
CINV 36	32	B	293
CALC 41	33	B	14
CALC 43	34	B	30
BERM 46	35	B	81
CINV 34	36	B	72
CVER 46	37	B	7
CVER 48	38	B	29
CALC 39	39	B	25
CALC 45	40	B	8

Tabela A.3 - Quantidade de artigos em armazém por classe ABC (continuação)

Artigo	#	Classe	Quantidade
GORR L	41	B	0
BERM 38/40	42	B	34
CALC 40	43	B	12
COLE M	44	B	170
PCUR 2XS	45	B	23
CALC 36	46	B	8
BERM 42	47	B	132
BERM 44	48	B	72
CALC 38	49	B	7
CALC 37	50	B	4
CALC 44	51	B	0
TSHR 2XL	52	B	18
POLA XL	53	B	67
BERM 38	54	B	196
CVER 34	55	B	80
PCOM 2XS	56	B	184
BERM 40	57	C	231
CINV 46	58	C	22
CVER 32	59	C	33
PCUR 2XL	60	C	89
CALC 46	61	C	7
POLA 2XL	62	C	54
CVER 50	63	C	0
POLA 2XS	64	C	49
CALC 35	65	C	5
CASA L	66	C	18
BERM 34/36	67	C	0
CINV 48	68	C	20
CVER 52	69	C	14
BERM 42/44	70	C	11
CASA M	71	C	52
BERM 48	72	C	33
BERM 50	73	C	36
CASA S	74	C	141
BERM 36	75	C	88
BERM 46/48	76	C	1
CINV 32	77	C	13
BERM 52	78	C	45
CASA XS	79	C	217
CASA XL	80	C	8
PCOM 3XL	81	C	60
CALC 47	82	C	14

Tabela A.3 - Quantidade de artigos em armazém por classe ABC (continuação)

<b>Artigo</b>	<b>#</b>	<b>Classe</b>	<b>Quantidade</b>
CINV 52	83	C	56
CVER 56	84	C	35
CINV 50	85	C	34
CVER 54	86	C	61
CINV 54	87	C	27
BERM 34	88	C	49
PCUR 3XL	89	C	0
CINV 28	90	C	1
POLA 3XL	91	C	22
CINV 58	92	C	0
CASA 2XS	93	C	83
CASA 2XL	94	C	19
<b>Total</b>	<b>94 artigos</b>	<b>-</b>	<b>11 698</b>



Anexo IV. *Checklists 5S* elaboradas numa *gemba walk*

Tabela A.4 - *Checklist 5S* preenchida pelo colaborador 1

<b>Checklist 5S</b>		
<b>Nome:</b> Colaborador 1		<b>Data:</b> 10/11/2021
<b>Legenda:</b>		
<b>Avaliar de 0-5 os critérios abaixo.</b> Pontuação deve ser maior que 60 pontos. Máximo 75 pontos.		
<b>5S</b>	<b>Critério</b>	<b>Avaliação</b>
Utilização	O local de trabalho não apresenta objetos pessoais?	5
	O material necessário está presente na zona de trabalho?	1
	Existem apenas materiais e/ou objetos necessários para a realização do trabalho?	1
Organização	Os materiais e/ou objetos encontram-se nos locais corretos?	2
	A mesa de trabalho encontra-se arrumada e organizada?	2
	Os corredores encontram-se organizados e arrumados?	1
Limpeza	A área de trabalho está limpa?	2
	Os corredores encontram-se desimpedidos?	2
	É realizada a separação dos resíduos?	5
Normalização	Existe uma ordem de trabalho?	3
	Todas as zonas de segurança estão bem definidas?	5
	Existem registos de não conformidade de produtos?	3
Disciplina	Existem folhas de ocorrências?	5
	Os operadores utilizam o fardamento adequado?	5
	Os operadores recebem formação de 5S?	3
<b>Total</b>		<b>48</b>

Tabela A.5 - Checklist 5S preenchida pelo colaborador 2

<b>Checklist 5S</b>		
<b>Nome:</b> Colaborador 2		<b>Data:</b> 10/11/2021
<b>Legenda:</b>		
<b>Avaliar de 0-5 os critérios abaixo.</b> Pontuação deve ser maior que 60 pontos. Máximo 75 pontos.		
<b>5S</b>	<b>Critério</b>	<b>Avaliação</b>
Utilização	O local de trabalho não apresenta objetos pessoais?	4
	O material necessário está presente na zona de trabalho?	2
	Existem apenas materiais e/ou objetos necessários para a realização do trabalho?	2
Organização	Os materiais e/ou objetos encontram-se nos locais corretos?	1
	A mesa de trabalho encontra-se arrumada e organizada?	2
	Os corredores encontram-se organizados e arrumados?	2
Limpeza	A área de trabalho está limpa?	3
	Os corredores encontram-se desimpedidos?	2
	É realizada a separação dos resíduos?	4
Normalização	Existe uma ordem de trabalho?	5
	Todas as zonas de segurança estão bem definidas?	5
	Existem registos de não conformidade de produtos?	4
Disciplina	Existem folhas de ocorrências?	5
	Os operadores utilizam o fardamento adequado?	5
	Os operadores recebem formação de 5S?	5
<b>Total</b>		<b>51</b>



2022

Nuno Passinhas Peixoto

Aplicação da filosofia *Lean* para melhoria de processos numa empresa de serviços