

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Margarida de Jesus Martins Pires

**Reorganização de um armazém numa
empresa de vestuário**

janeiro de 2023



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Margarida de Jesus Martins Pires

**Reorganização de um armazém numa
empresa de vestuário**

Dissertação de Mestrado em Engenharia de Sistemas

Trabalho efetuado sob a orientação de

Professor Doutor Luís Miguel Silva Dias

Professora Doutora Ana Cecília Dias Ferreira Ribeiro

janeiro de 2023

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AGRADECIMENTOS

À Neptune Ring SA, em especial ao Nuno Forte, pela oportunidade de realizar o presente projeto de investigação.

À Olinda Almeida e Sara Dias por me receberem, por me orientarem e por acreditarem que este projeto seria exequível. Agradecer também à Ana Monteiro pelo contributo na supervisão e ao Joel Lopes pelo companheirismo durante a implementação.

Agradecer à professora Doutora Ana Dias pela orientação e partilha de conhecimento, pela disponibilidade, pela ajuda, pela paciência, mas, acima de tudo, pela motivação e apoio.

À minha família e ao meu namorado por toda a compreensão e apoio incondicional, por todos os esforços e por acreditarem sempre em mim.

Às minha colegas de casa Camila e Sofia pelo suporte e pela motivação durante a escrita desta dissertação.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Reorganização de um armazém numa empresa de vestuário

RESUMO

A presente dissertação foi desenvolvida no âmbito do Mestrado em Engenharia de Sistemas, da Universidade do Minho. A dissertação realizou-se em ambiente empresarial, na empresa Neptune Ring, SA.

Este projeto iniciou-se no departamento logístico da empresa, mais concretamente no armazém central da Graça que abastece 50 lojas. O objetivo passou por melhorar os processos logísticos de forma a aumentar a eficiência e eficácia interna, contribuindo para um melhor serviço ao cliente.

O armazenamento, a atividade de *picking* e a organização geral do armazém foram os pontos chave no desenvolvimento do projeto. As oportunidades de melhoria passaram por criar metodologia de *report* de ocorrências, reorganizar o *layout* do armazém, eliminar desperdícios de tempo e espaço, concentrar a atividade *picking* num único piso do armazém e tornar o processo mais rápido e eficiente.

Como resultados, do *layout* reorganizado obteve-se ganhos de espaço e tempo, com proveitos anuais de 2 736,96 € e com maior aproveitamento da área. A reorganização do armazenamento dos produtos com base na curva ABC e implementação do uso de carrinhos, tornou o processo de *picking* mais rápido e eficiente com redução anual dos desperdícios na atividade em 3 198,57€. Com a normalização do uso de EPI alcançou-se a garantia da proteção da integridade física dos elementos dentro do armazém e a preservação da mercadoria. Houve um tratamento mais rápido e eficaz das ocorrências em armazém, o que permitiu eliminar erros frequentes.

Algumas sugestões de melhoria mais complexas não puderam ser aplicadas no momento do projeto, no entanto ficaram registadas como propostas futuras de forma a auxiliar a empresa a posicionar-se na vanguarda da tecnologia e de uma logística 4.0.

PALAVRAS-CHAVE

Gestão de Armazenamento, *Layout*, Logística, *Picking*

Reorganization of a Clothing Company's Warehouse

ABSTRACT

This dissertation was developed within the scope of the Master in Systems Engineering, University of Minho. The dissertation was carried out in a business environment, at the company Neptune Ring, SA.

This project began in the company's logistics department, more specifically in the central warehouse that supplies 50 stores. The purpose is to improve logistical processes in order to increase internal efficiency and effectiveness, contributing to better customer service.

Storage, picking activity and general organization of the warehouse were the key points in the development of this project. Opportunities of improvement included creating an incident reporting methodology, reorganizing the warehouse layout, eliminating waste of time and space, concentrating the picking activity on floor 0 of the warehouse and making the process faster and efficient.

As a result, the reorganized layout resulted in gains in space and time, with annual revenues of 2 736,96€ and better use of the area. The reorganization of the product storage based on the ABC curve and de implementation of the use of trolleys, made the picking process faster and more efficient with an annual reduction of waste in the activity by 3 198,57 €. With the standardization of the use of IPE, the guarantee of the protection of the physical integrity of all the elements inside the warehouse and the preservation of the stored goods was achieved. There was a faster and more effective handling of occurrences in the warehouse, which made it possible to eliminate frequent errors.

More complex improvement suggestions could not be applied at the time of the project, however they were registered as future proposals in order to help the company to position itself at the vanguard of the technology and 4.0 logistics.

KEYWORDS

Warehouse Management, Layout, Logistics, Picking

ÍNDICE

| | |
|--|------|
| Agradecimentos..... | iii |
| Resumo..... | v |
| Abstract..... | vi |
| Índice..... | vii |
| Índice de Figuras..... | x |
| Índice de Tabelas..... | xii |
| Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos..... | xiii |
| 1. Introdução..... | 1 |
| 1.1 Enquadramento..... | 1 |
| 1.2 Objetivos..... | 2 |
| 1.3 Metodologia de investigação..... | 2 |
| 1.4 Organização da dissertação..... | 4 |
| 2. Revisão da Literatura..... | 5 |
| 2.1 Gestão da cadeia de abastecimento..... | 5 |
| 2.2 Setor do retalho de vestuário..... | 7 |
| 2.3 Funções de um armazém..... | 8 |
| 2.4 Gestão do armazenamento..... | 9 |
| 2.5 Operações em armazém..... | 11 |
| 2.6 Key performance indicators..... | 12 |
| 2.7 <i>Lean manufacturing</i> | 14 |
| 2.7.1 Princípios <i>lean</i> | 14 |
| 2.7.2 Desperdícios <i>lean</i> | 15 |
| 2.7.3 Ferramentas <i>lean</i> | 15 |
| 2.8 Segurança, higiene e saúde no trabalho - armazéns..... | 16 |
| 3. A Empresa: Neptune Ring, SA..... | 18 |
| 3.1 Descrição..... | 18 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3.2 | Missão e Visão | 19 |
| 3.3 | Produtos comercializados | 19 |
| 3.4 | Organização funcional da empresa | 19 |
| 3.5 | Cadeia logística – caracterização..... | 20 |
| 3.5.1 | Armazéns | 20 |
| 3.5.2 | Transportadora | 21 |
| 3.5.3 | Gestão de coleções..... | 22 |
| 4. | Descrição do Sistema e Identificação de Problemas..... | 22 |
| 4.1 | Receção | 23 |
| 4.2 | Tratamento e armazenamento da mercadoria | 24 |
| 4.3 | <i>Picking</i> | 27 |
| 4.4 | Expedição | 32 |
| 4.5 | Síntese dos problemas identificados | 33 |
| 5. | Implementação de Melhorias | 35 |
| 5.1 | <i>Picking</i> | 36 |
| 5.1.1 | Redefinir rota de <i>picking</i> | 36 |
| 5.1.2 | Organizar armazenamento de <i>picking</i> com base na análise ABC..... | 36 |
| 5.1.3 | Implementar o uso de equipamentos de transporte de mercadoria durante o <i>picking</i> .. | 37 |
| 5.1.4 | Agilizar processo de impressão do código de transferência | 37 |
| 5.1.5 | Criar metodologia de <i>report</i> de ocorrências e sugestões | 38 |
| 5.2 | Normalizar o uso de EPI | 38 |
| 5.3 | Redefinir <i>layout</i> | 39 |
| 5.3.1 | Receção | 40 |
| 5.3.2 | Armazenamento temporário..... | 41 |
| 5.3.3 | Reutilização das salas A e B..... | 43 |
| 5.3.4 | Expedição..... | 44 |

| | | |
|-----|---|----|
| 5.4 | Criar armazém informático de receção | 45 |
| 5.5 | Prioridades na implementação das propostas de melhoria | 46 |
| 6. | Resultados obtidos..... | 48 |
| 6.1 | Normalizar o uso de EPI..... | 48 |
| 6.2 | Metodologia de <i>report</i> de ocorrências | 49 |
| 6.3 | Picking..... | 50 |
| 6.4 | Criar armazém informático de receção | 52 |
| 6.5 | Redefinir <i>layout</i> | 52 |
| 7. | Conclusões e sugestões para trabalho futuro..... | 58 |
| | Referências Bibliográficas | 60 |
| | Apêndices | 63 |
| | Apêndice 1 – Grelha de Medição de Tempos – Atividade de picking | 63 |
| | Apêndice 2 – Registo de ocorrências..... | 64 |
| | Apêndice 3 – Proposta de novo <i>layout</i> do armazém, piso 0 | 65 |
| | Apêndice 4 – Comunicação Interna Implementação de EPI | 66 |
| | Anexos | 67 |
| | Anexo 1 – Organograma Estrutural da Empresa | 67 |
| | Anexo 2 – Packing List Criança..... | 68 |
| | Anexo 3 – Packing List Adulto..... | 69 |
| | Anexo 4 – Grelha Distribuição por Grupo de Loja - Adulto | 70 |
| | Anexo 5 - Grelha Distribuição por grupo de loja – Criança..... | 71 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1 - ESPIRAL DA INVESTIGAÇÃO-AÇÃO (FONTE: SAUNDERS ET AL., (2009)). | 3 |
| FIGURA 2 - HOUSE OF SCM (FONTE: STADTLER & KILGER, 2008). | 6 |
| FIGURA 3 - "PROPOSTA DE QUADRO CONCEPTUAL DO ARMAZÉM A PARTIR DE LENTES EVOLUTIVAS" (FONTE: KUMAR ET AL., 2021). | 10 |
| FIGURA 4 - LOGÓTIPO OFICIAL DA FORTE STORE®. | 19 |
| FIGURA 5 - LOGÓTIPO OFICIAL DA MELLMAK. | 19 |
| FIGURA 6 - ARMAZÉM DE RUÃES. | 21 |
| FIGURA 7 - ARMAZÉM DA GRAÇA. | 21 |
| FIGURA 8 - LAYOUT PISO 0. | 22 |
| FIGURA 9 - LAYOUT PISO 1. | 23 |
| FIGURA 10 - ZONA DE RECEÇÃO. | 24 |
| FIGURA 11 - ZONA DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO. | 24 |
| FIGURA 12 - CAIXAS DE SEPARAÇÃO POR LOJA. | 25 |
| FIGURA 13 - EXEMPLO DE UM DOS CORREDORES NA ZONA DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO. | 26 |
| FIGURA 14 - SALA A, PISO 0. | 26 |
| FIGURA 15 - SALA B, PISO 0. | 26 |
| FIGURA 16 - SISTEMA DE CODIFICAÇÃO. | 28 |
| FIGURA 17 - REPRESENTAÇÃO DAS LOCALIZAÇÕES, VISTA DE FRENTE. | 28 |
| FIGURA 18 - BALANÇO DE VENDAS PAGAS TRANSFERIDAS E VENDAS PAGAS NÃO SATISFEITAS. | 29 |
| FIGURA 19 - DASHBOARD - VALOR MONETÁRIO MENSAL PERDIDO. | 29 |
| FIGURA 20 - DASHBOARD - STOCK INFORMÁTICO NÃO EXISTINDO FISICAMENTE. | 30 |
| FIGURA 21 - DIAGRAMA DE SPAGHETTI (PISO 0). | 30 |
| FIGURA 22 - DIAGRAMA DE SPAGHETTI (PISO 1). | 30 |
| FIGURA 23 - ZONA DE TRANSFERÊNCIAS ENTRE LOJA. | 33 |
| FIGURA 24 - ANÁLISE ABC. | 36 |
| FIGURA 25 - EXEMPLO DE CARRINHO DE PICKING. | 37 |
| FIGURA 26 - EXEMPLO DE UMA IMPRESSORA DE ETIQUETAS. | 38 |
| FIGURA 27 - PROPOSTA DE LAYOUT: RECEÇÃO. | 40 |
| FIGURA 28 - CAPACIDADE DE ESTANTES. | 41 |
| FIGURA 29 - PROPOSTA DE MELHORIA PARA ZONA DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO. | 42 |
| FIGURA 30 - PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DA SALA B. | 43 |
| FIGURA 31 - PROPOSTA DE MELHORIA PARA A EXPEDIÇÃO. | 44 |
| FIGURA 32 - ZONA DE TRANSFERÊNCIAS ENTRE LOJA. | 45 |
| FIGURA 33 - ANÁLISE ÀS COMPRAS DE COLEÇÕES NOS ANOS DE 2020 E 2021. | 46 |
| FIGURA 34 - MATRIZ ESFORÇO VS IMPACTO. | 47 |
| FIGURA 35 - INFOGRÁFICO SEGURANÇA EM ARMAZÉM. | 49 |

| | |
|--|----|
| FIGURA 36 – EXEMPLO DO REGISTO DE OCORRÊNCIAS NA DASHBOARD. | 50 |
| FIGURA 37 - DIAGRAMA DE SPAGHETTI COM NOVA IMPLEMENTAÇÃO (PISO 0)..... | 51 |
| FIGURA 38 - POSTO DE TRABALHO DOS PICKERS, LOCALIZADO NA SALA A. | 53 |
| FIGURA 39 - SALA A APÓS A ORGANIZAÇÃO. | 53 |
| FIGURA 40 - ABERTURA DE PORTA NA SALA A. | 53 |
| FIGURA 41 - ZONA DE TRANSFERÊNCIA ENTRE LOJA PRÉ-ORGANIZAÇÃO. | 54 |
| FIGURA 42 - ZONA DE TRANSFERÊNCIAS ENTRE LOJA PÓS-ORGANIZAÇÃO | 54 |
| FIGURA 43 - ESTRUTURA PARA CABIDES, SALA B. | 54 |
| FIGURA 44 - PRATELEIRAS DE CALÇADO E ESTANTES, SALA B. | 54 |
| FIGURA 45 - ZONA DE RECEÇÃO PÓS-MELHORIA. | 55 |
| FIGURA 46 - ESCRITÓRIO DO ARMAZÉM PÓS-MELHORIA | 55 |
| FIGURA 47 - ZONA DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO APÓS MELHORIA. | 55 |
| FIGURA 48 - CORREDOR DE PICKING APÓS IMPLEMENTAÇÃO. | 56 |
| FIGURA 49 - GRELHA DE MEDIÇÃO DE TEMPOS - ATIVIDADE DE PICKING. | 63 |
| FIGURA 50 - FOLHA DE REGISTO DE OCORRÊNCIAS. | 64 |
| FIGURA 51 - PROPOSTA DE NOVO LAYOUT DO ARMAZÉM, PISO 0..... | 65 |
| FIGURA 52 - COMUNICAÇÃO INTERNA: IMPLEMENTAÇÃO DE EPI..... | 66 |
| FIGURA 53 - ORGANOGAMA ESTRUTURAL DA EMPRESA. | 67 |
| FIGURA 54 - PACKING LIST CRIANÇA. | 68 |
| FIGURA 55 - PACKING LIST ADULTO..... | 69 |
| FIGURA 56 - GRELHA DE DISTRIBUIÇÃO POR GRUPO DE LOJA - ADULTO. | 70 |
| FIGURA 57 - GRELHA DE DISTRIBUIÇÃO POR GRUPO DE LOJA - CRIANÇA. | 71 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|---|----|
| TABELA 1 – INFLUÊNCIA DOS KPI NOS CUSTOS LOGÍSTICOS (ADAPTADO DE PAJÍC ET AL., 2021)..... | 13 |
| TABELA 2 – MEDIÇÃO ATUAL DE TEMPO NA ATIVIDADE DE PICKING. | 31 |
| TABELA 3 - DADOS CONSIDERADOS PARA MENSURAR TEMPOS COM ATIVIDADE DE PICKING..... | 32 |
| TABELA 4 - SÍNTESE DOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS. | 33 |
| TABELA 5 - PROPOSTAS DE MELHORIA E PLANO DE AÇÕES – FERRAMENTA 5W2H..... | 35 |
| TABELA 6 - FICHA DE EPI..... | 39 |
| TABELA 7 - CAPACIDADE ATUAL DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO. | 41 |
| TABELA 8 - CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DA NOVA IMPLEMENTAÇÃO. | 42 |
| TABELA 9 - NOVA MEDIÇÃO DE TEMPO NA ATIVIDADE DE PICKING. | 51 |
| TABELA 10 - DADOS CONSIDERADOS PARA MENSURAR TEMPOS COM ATIVIDADE DE PICKING..... | 51 |
| TABELA 11 - SÍNTESE DAS MELHORIAS IMPLEMENTADAS. | 56 |

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

AGV – *Automated Guided Vehicle*

CTA – Código de Transferência Automática

EPI – Equipamentos de Proteção Individual

KPI – *Key Performance Indicator*

PDA – *Personal Digital Assistant*

PDT – *Portable Data Terminal*

PPE – *Personal Protective Equipment*

RFID - *Radio Frequency Identification*

SKU – *Stock Keeping Unit*

TI – Tecnologias de Informação

WMS – *Warehouse Management System*

1. INTRODUÇÃO

O presente projeto de dissertação foi desenvolvido no âmbito do curso de Mestrado de Engenharia de Sistemas, do Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho. Neste capítulo, efetua-se um enquadramento do tema abordado ao longo da dissertação, seguindo-se a apresentação dos objetivos que se pretendem alcançar bem como a metodologia de apoio ao desenvolvimento do projeto de investigação. A estruturação da dissertação é referida no final deste capítulo.

1.1 Enquadramento

Num mercado cada vez mais competitivo, as empresas enfrentam o desafio de se posicionarem na vanguarda da eficiência logística. As preferências dos consumidores estão em constante mudança, o que, juntamente com o requisito de tempos de entrega cada vez menores e preferência por artigos personalizados, leva a que as empresas estejam sucessivamente em adaptação às exigências do mercado. Atualmente, surge uma nova preocupação, não só por parte dos consumidores, mas também por parte dos *stakeholders* e governo: o ambiente. A preocupação com o meio ambiente gera uma nova pressão para as empresas incorporarem práticas mais sustentáveis nas suas operações (Bertram & Chi, 2018), desde o desperdício com água na fabricação das peças, passando pelas embalagens usadas para expedir e quantidades de CO2 emitidas no transporte.

Os custos com armazenamento de mercadoria e *stock* obsoleto são elevados, enfrentando assim as empresas um antagonismo pois, se por um lado, deve haver *stock* suficiente para satisfazer atempadamente as necessidades dos consumidores, por outro, este *stock* não deve ser muito elevado devido aos custos que acarreta para a empresa. Assim, é necessário que estas seja detentora de um bom sistema de gestão de *stocks*.

A Forte Store® comercializa vestuário, acessórios e calçado a retalho tendo a presença de grandes marcas nas suas lojas físicas e *online*. Com este projeto, a empresa pretende otimizar a sua atividade logística essencialmente através do armazém principal, melhorando a organização geral do mesmo, contribuindo para maior eficiência nas atividades inerentes ao armazém e, assim, minimizar o tempo de resposta às necessidades do cliente.

A reorganização de um armazém numa empresa de retalho surgiu no âmbito de um estágio curricular realizado na empresa Forte Store®, que pertence ao grupo Neptune Ring SA, com a finalidade de realizar a dissertação do Mestrado em Engenharia de Sistemas.

Ao longo da dissertação é dada ênfase aos processos logísticos, nomeadamente armazenamento e *picking*, sobre os quais recai o estudo. O foco é transformar o sistema logístico da empresa num sistema mais coeso e eficiente, sendo o ponto de partida o armazém central, onde o projeto é desenvolvido. Uma vez que os custos com armazenamento e *stock* obsoleto são os mais elevados para a empresa, a organização do *layout* do armazém será a base que sustentará a intervenção no seu sistema logístico.

1.2 Objetivos

O principal objetivo do projeto de dissertação baseia-se em reorganizar um armazém pertencente a uma empresa de retalho no setor do vestuário propondo, a agilização dos processos de gestão de armazém (receção, armazenamento, inventário, *picking* e expedição), contribuindo para uma redução de custos inerentes e, assim, permitir uma melhoria na utilização dos recursos do armazém. A questão à qual se pretende responder é: *Qual o impacto da reorganização do armazém no desempenho logístico e económico da empresa?*

De modo a melhor organizar a pesquisa e, assim, encontrar uma resposta robusta a esta questão, foram definidas algumas metas, das quais se destacam:

- Definir a importância de cada um dos processos do armazém, para a empresa;
- Avaliar medidas de desempenho no *layout* atual e no novo;
- Definir uma tipologia para identificação de cada espaço físico do armazém.

1.3 Metodologia de investigação

O projeto desenvolvido realiza-se em contexto empresarial e, assim sendo, a metodologia que melhor se adapta ao contexto e auxilia na investigação é a *Action-Research*, em português Investigação-Ação (Figura 1). A investigação deve ser ativa onde todas as partes devem estar envolvidas, a natureza do processo é iterativa (diagnosticar, planear, agir e avaliar) e há um processo contínuo de diagnóstico através da avaliação das medidas aplicadas, planeamento de medidas futuras e avaliação das mesmas (Saunders et al., 2009). Por fim, as implicações são para além do imediato, ou seja, os resultados do projeto podem auxiliar noutros contextos (Coughlan & Coughlan, 2002).

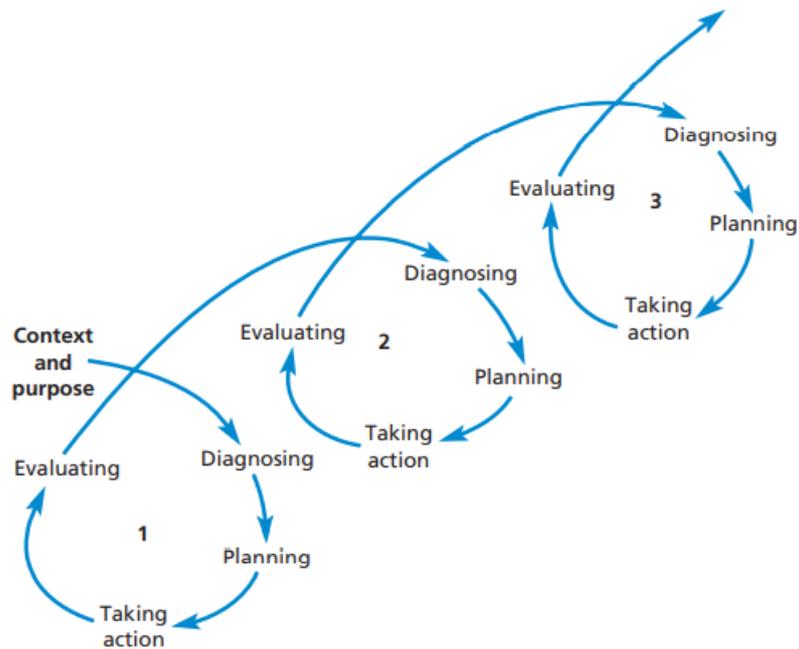


Figura 1 - Espiral da Investigação-Ação (Fonte: Saunders et al., (2009).

A fase inicial, que consiste na definição do contexto e proposta do projeto, foi desenvolvida no armazém principal, identificado como ponto crítico uma vez que não acompanhou o crescimento da empresa. Assim sendo, “Reorganização de um armazém numa empresa de vestuário” emergiu como proposta para o projeto na empresa.

Na fase de diagnóstico, foi feita uma identificação e definição dos vários problemas através da observação direta e envolvimento de todos os *stakeholders* nos processos: receção, armazenamento, *picking* e expedição. De forma a sustentar estas análises, foram utilizadas ferramentas como a análise ABC e o diagrama de *spaghetti*.

Durante a fase de planeamento, efetuou-se uma revisão da literatura. Tendo como apoio a ferramenta 5W2H e um sistema de participação de ocorrências, foram identificadas oportunidades de melhoria e definidas ações para alcançar organização no armazém.

A fase da aplicação da ação escolhida consistiu em selecionar algumas das possíveis ações evidenciadas na fase anterior e aplicá-las.

As ações aplicadas foram avaliadas e monitorizadas, redefinidas quando se demonstrou necessário para atingir determinado objetivo, pois a investigação-ação é um processo iterativo e contínuo.

1.4 Organização da dissertação

A dissertação está estruturada com sete capítulos: 1) introdução, 2) revisão da literatura, 3) apresentação da empresa, 4) descrição do sistema em estudo e identificação dos problemas, 5) implementação de melhorias, 6) resultados obtidos e 7) conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

O primeiro capítulo faz um enquadramento dos objetos de estudo da dissertação, as metodologias utilizadas para o seu desenvolvimento e apresenta as metas que se pretendem atingir.

No segundo capítulo consta um enquadramento teórico, através de uma breve revisão da literatura. Analisam-se temas sobre os quais o projeto recai, nomeadamente, processos de armazém, *lean manufacturing* e higiene e segurança no trabalho.

No terceiro capítulo é feita uma apresentação geral da empresa onde o projeto se realiza. Apresentam-se os departamentos com maior influência no departamento de logística, identificam-se os processos em armazém e a dinâmica do armazém central.

No quarto capítulo é feito o diagnóstico ao sistema em estudo. Assim, analisa-se o estado do armazém no início do projeto, identificando-se alguns problemas.

No quinto capítulo são apresentadas as ações de melhoria para os problemas identificados com o propósito de os mitigar.

No sexto capítulo, são apresentados os resultados e ganhos para a empresa com a implementação das melhorias propostas no projeto desenvolvido.

Por fim, no sétimo capítulo, são expostas as conclusões gerais do projeto e são identificadas oportunidades para o desenvolvimento de trabalhos futuro.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, é feita a revisão da literatura. Esta inicia-se com uma abordagem mais geral, recaindo sobre temas como: a gestão da cadeia de abastecimento na indústria do retalho têxtil; a importância de cada processo inerente à gestão de um armazém bem como dos indicadores de desempenho; *Lean Manufacturing* como filosofia de melhoria contínua ligada à produtividade; fator da higiene e segurança no trabalho, custos e bem-estar de colaboradores.

2.1 Gestão da cadeia de abastecimento

Segundo Govil e Proth (2002, p.7), a gestão da cadeia de abastecimento é:

“Rede global de organizações que coopera para melhorar os fluxos de materiais e de informação entre fornecedores e clientes ao menor custo e com maior rapidez. O objetivo da cadeia de abastecimento é a satisfação do cliente”.

Assim sendo, a cadeia de abastecimento deve ser vista como um todo onde os *stakeholders* operam de forma integrada e onde o objetivo é comum, a satisfação do cliente final. Tal como sugere Stadtler e Kilger (2008), os intervenientes na cadeia de abastecimento são ligados por fluxos de materiais, informação e financeiros.

A gestão da cadeia de abastecimento tem uma importância cada vez maior na estratégia das empresas, sendo o ambiente cada vez mais competitivo e exigente um desafio que resulta de vários fatores de mudança (Carvalho et al., 2020):

- A globalização económica;
- Internacionalização das empresas;
- Volatilidade do comportamento dos mercados e segmentos de mercado;
- Aposta na diferenciação e personalização de produtos;
- Exigências cada vez maiores por parte dos clientes;
- Pressão dos *stakeholders*;
- Redução do ciclo de vida dos produtos;
- Pressões ambientais.

De forma a dar resposta à constante volatilidade, Stadtler e Kilger (2008) apresentaram *The House of Supply Chain Management (SCM)*, representada na Figura 2. *House of SCM* é suportada pelas diferentes disciplinas que sustentam o objetivo final, nos pilares estão os componentes principais de cada um dos alicerces e, por fim, o telhado que compreende o objetivo final.

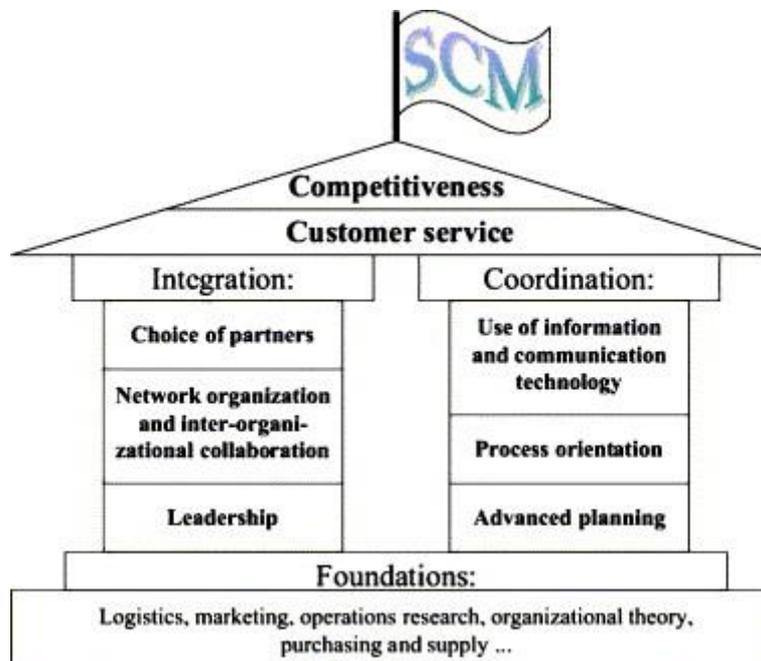


Figura 2 - House of SCM (Fonte: Stadtler & Kilger, 2008).

O objetivo da gestão da cadeia de abastecimento é o de aumentar a competitividade, possível através da melhoria do nível de serviço prestado ao cliente. O telhado assenta em dois pilares: Integração e Coordenação (Stadtler & Kilger, 2008).

A integração leva ao que foi dito anteriormente, as empresas pertencentes à mesma cadeia de distribuição estão ligadas por vários fluxos, colaborando de forma integrada com vista ao aumento da competitividade da cadeia de abastecimento como um todo. A integração passa pela escolha de parceiros, pela organização em rede e colaboração inter-organizacional, que só é exequível através da liderança, permitindo esta alinhar as estratégias de todos os *stakeholders*.

O segundo pilar, a coordenação do fluxo, pode ser conseguida usando tecnologias de informação (TI) e comunicação de forma a automatizar processos que até então se viam manuais. A orientação do processo permite redesenhar e criar standards para novos processos, já o planeamento avançado incorpora níveis de planeamento a curto, médio e longo prazo (Stadtler & Kilger, 2008).

2.2 Setor do retalho de vestuário

O mercado global têxtil e da moda é caracterizado por ser um setor que contribui de forma significativa para a economia quer pela dimensão dos investimentos e volume de negócios, quer pela contribuição para o Produto Interno Bruto (PIB) e para o emprego. Dentro das características da indústria da moda têm-se as amplas gamas de produtos, ciclos de produtos curtos e mudanças imprevisíveis na procura (Gonda et al., 2020).

O setor do retalho de vestuário tem passado por muitas mudanças ao longo das últimas décadas. As causas destas mudanças vão desde a volatilidade das preferências dos consumidores, tecnologias, pressões económicas, concorrência, relação entre partes interessadas, preocupações ambientais até às regulamentações governamentais. Muitas das mudanças foram sustentadas pelos avanços das TI que permitiram a criação de novos modelos de negócios, novas estratégias, novas formas de comunicação, permitindo moldar o comportamento dos *stakeholders* da cadeia de abastecimento (Hänninen et al., 2021).

Até 1990, quando se abordava o setor do retalho, a análise era concentrada nas lojas físicas e ia desde o *design* da loja até à otimização da compra e distribuição (Hänninen et al., 2021). Assim, a vantagem competitiva das empresas de retalho até ao final da década de 90 consistia em cativar a atenção do cliente em loja e ir de encontro às suas expectativas criando uma envolvência entre consumidor e a loja física. Para tal, era comum recorrer-se a ferramentas de marketing e gestão estratégica como forma de criar posicionamento face aos concorrentes. A caracterizar a transformação nas relações comerciais, tem-se por um lado a interatividade em tempo real entre os *stakeholders* e, por outro, a conectividade global possibilitada pela internet no que o autor chamou de "*MarketSpace*" (Dutta et al., 1998).

Atualmente os retalhistas provocam mudanças significativas na dinâmica com os fornecedores já que apostam numa posição de *lean retailers*, ou seja, não possuem armazenamento em massa de artigos, mas sim apenas dos que se encontram na sua área comercial. Os principais fatores competitivos no retalho do vestuário subdividem-se em fatores externos como a margem, aluguer, notoriedade da marca e financiamento, sobre os quais a empresa não tem influência no curto prazo, e fatores internos como o conhecimento das necessidades do consumidor, design quer da loja física quer da plataforma online, fidelidade e satisfação do cliente, equipa de vendas, cadeia de abastecimento, marketing e gestão de mudanças (Gonda et al., 2020).

Um estudo desenvolvido por McGoldrick e Collins (2007) mostrou que em relação a lojas, catálogos e Internet é necessário visionar cada vez mais estes canais dentro dos retalhistas ao invés dos retalhistas

dentro dos canais já que o retalho multicanal permite que haja uma maior oportunidade de explorar sinergias disponíveis em imagem de marca, confiança do consumidor, experiência em compras, cadeia de abastecimento, comunicação e fidelidade do cliente.

2.3 Funções de um armazém

Os armazéns representam um dos elementos mais importantes da cadeia de abastecimento: desempenham um papel fulcral na estabilização de períodos de grande variabilidade para que o nível de serviço não fique comprometido (Gu et al., 2007), na consolidação de toda a mercadoria para posterior expedição para o cliente e, dependendo do armazém, na agregação de valor ao produto através da sua personalização. O sucesso da empresa deve-se, em grande parte, pela gestão eficaz do armazém já que as operações que nele ocorrem são críticas para a prestação de altos níveis de serviço ao cliente (Baker & Canessa, 2009).

A complexidade do armazém está relacionada com o número e variedade de produtos a serem manuseados, grau de interação, tecnologias usadas e variedade de processos necessários para dar resposta às necessidades dos clientes e fornecedores (Faber et al., 2002).

Em armazéns complexos, por vezes, é difícil prover aos *stakeholders* a informação certa no momento certo, havendo assim a necessidade deste tipo de armazéns ser suportado por uma estrutura de controlo sustentada por informações, dados e conhecimentos de clientes, produtos, processos e recursos (Faber et al., 2002).

Como aspetos mensuráveis da complexidade do armazém destaca-se número de linhas de pedido processados por dia e o número de *Stock-Keeping Unit* (SKU). Quanto maior o número de linhas do pedido, maior a variabilidade de produtos a serem recolhidos e, conseqüentemente, maior a diversidade de tecnologias e processos envolvidos. Relativamente ao número de SKU, quanto maior for o número, maior será a variação nos sistemas físicos de armazenamento e manuseio, levando também a uma maior variedade nos processos e tecnologia envolvidos (Faber et al., 2002).

Com o mercado cada vez mais competitivo, há uma exigência maior para a melhoria contínua no design e operações de armazém das redes de produção-distribuição o que, por sua vez, exige maior desempenho de armazém (Gu et al., 2007). Como resposta às novas exigências, surgem novas formas de atuação dos armazéns como por exemplo plataformas de *cross-docking*, centros de serviços de valor agregado, pontos de adiamento de produção, centros de devolução de mercadoria, serviços e centros de reparação, etc. (Baker & Canessa, 2009).

Um dos desafios para o armazém é o de alcançar *lead times* curtos de resposta às necessidades do cliente. Para que tal possa acontecer é necessário que haja eficiência incrementada nos vários processos de armazém, de modo que a de resposta seja imediata, haja precisão nas tarefas e ausência de defeitos. Segundo Berg e Zijm (1999), em função dos processos de um armazém, existem três classificações possíveis:

- Armazém de Distribuição: usado para acondicionar os produtos dos vários fornecedores (por vezes já finalizados - mercadorias) para expedição para clientes;
- Armazém de Produção: usado para armazenamento de matérias-primas, produtos semiacabados e produtos finais. Encontram-se localizados junto às instalações de produção;
- Armazém Subcontratado: instalação usada por diferentes empresas para que estas armazenem os seus produtos, de modo que a gestão do armazém seja da responsabilidade da empresa externa.

2.4 Gestão do armazenamento

Num ambiente em constante mudança, com o acelerado avanço do *e-commerce*, a entrega no mesmo dia ou personalização em massa são alguns dos desafios colocados às empresas. Estes exigem altas *performances* no que toca aos processos logísticos internos, em particular ao armazenamento (Calzavara et al., 2019).

O desenvolvimento do *e-commerce* leva a que haja uma competição transversal às empresas, envolvendo empresas localizadas em todo o mundo, progresso que se traduz em pedidos cada vez mais pequenos e com frequência variável (Lorenc & Lerher, 2019). As diferentes filosofias de produção como a filosofia *lean* e a escolha perante tecnologias novas ou antigas como é o caso do *Radio Frequency Identification* (RFID), sistemas *cyber* físicos, *voice picking* e sistemas de gestão de armazém (WMS) são alguns dos desafios, que também podem ser vistos como oportunidades, com os quais os armazéns se deparam neste momento (Davarzani & Norrman, 2015).

Os autores Kumar et al. (2021) fazem uma abordagem à evolução do conceito de armazém de três décadas (Figura 3).

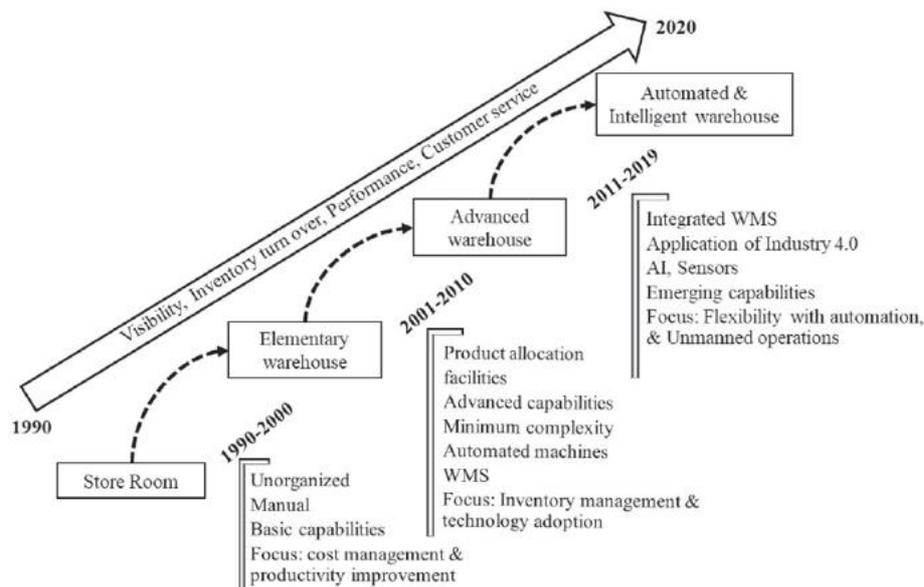


Figura 3 - "Proposta de quadro conceptual do armazém a partir de lentes evolutivas" (Fonte: Kumar et al., 2021).

De um modo geral, é possível analisar a evolução temporal do armazém visto como despensa para um armazém automatizado, inteligente e estruturado. Na primeira década, os autores destacaram a expansão do armazenamento ao nível mundial, introdução da gestão de *stocks*, o desenvolvimento de políticas de armazenamento e *picking* e os novos projetos de layout de armazém baseados em pressupostos como a taxa de movimentação dos produtos, densidade de armazenamento, capacidade de carga do piso e dinâmica de utilização do espaço. Nesta primeira década o foco foi a flexibilidade do layout e equipamentos de armazém, comunicação eficaz e introdução de TI nos processos de armazém.

Na segunda década, os projetos de *layout* de armazém passaram a ter em conta mais variáveis como é o caso da procura e previsão da mesma, finalidade do armazém, políticas de operação e níveis de *stock*. O *picking* ganhou mais importância nesta fase, como resultado do desenvolvimento do *e-commerce*. Os sistemas RFID ganharam um destaque durante esta década, assim como a automatização e WMS.

Na terceira década, o rápido crescimento *e-commerce* exigiu prazos de entrega mais rápidos, quantidade de pedido flexível, grande variedade de produtos e respostas em tempo real. A indústria 4.0, *Big Data* e simulação trouxeram grandes oportunidades para o armazém, nomeadamente, tecnologias de armazenamento, separação automática de paletes e sistemas *Automated Guided Vehicle* (AGV). Esta evolução alavancou o desempenho do armazém em 16.9%. Nesta fase, surgiu a necessidade de investimento em *hardware*, *software*, infraestruturas e capital humano qualificado para operar em armazéns avançados.

2.5 Operações em armazém

As operações em armazém são desencadeadas em diferentes fases, sendo que a primeira é a chegada de mercadoria ou matéria-prima e a última a saída de produtos. Sempre que a mercadoria chega ao armazém, são acionadas três atividades: receção, conferência e armazenagem. A atividade de *picking* é iniciada sempre que uma encomenda de cliente é lançada seguindo-se a preparação e expedição.

As operações de receção e conferência envolvem atividades como descarga da mercadoria do veículo no cais do armazém, conferência da mercadoria rececionada ao nível da qualidade, da quantidade e da exatidão do SKU com a ordem de compra e inserção do *stock* no sistema informático.

A armazenagem corresponde à atividade de alocação de produtos a determinado espaço. Os produtos podem ser armazenados com base em diferentes políticas, por Koster et al. (2007) apresentadas:

- Armazenamento aleatório – É selecionado um espaço de todos os espaços vazios com igual probabilidade de serem selecionados. A vantagem neste tipo de armazenamento é a alta utilização do espaço disponível, no entanto, pode resultar num aumento da distância percorrida na atividade de *picking*.
- Armazenamento no local livre mais próximo – O trabalhador seleciona o primeiro espaço vazio encontrado para armazenar a mercadoria.
- Armazenamento fixo – Cada produto é armazenado num local fixo. Como desvantagem tem-se o facto de haver um local reservado para um produto que não esteja em *stock* temporariamente. É a política onde a utilização de espaço é mais baixa já que, para cada produto, deve haver um espaço garantido para quantidades máximas do mesmo. Uma vantagem é a de os funcionários familiarizarem com a localização de cada produto e, por isso, haver uma maior rapidez na sua recolha.
- Armazenamento por volume de negócios - Os produtos com elevadas taxas de vendas estão localizados em zonas mais acessíveis aos *pickers*, normalmente próximos da saída.
- Armazenamento por classes – Os produtos são armazenados por classes de acordo com o método de pareto: A classe de movimento mais rápido contém 15% dos produtos, que contribuem em 85% no volume de negócios. Assim, os produtos com rotação mais elevada pertencem à classe A e os produtos de menor rotação pertencem à classe C, sendo os produtos de rotação intermédia os de classe B.

Picking é uma atividade que consiste na recolha de artigos armazenados com vista a satisfação de pedidos de clientes. O *picking* é o processo que mais peso representa no armazém quer em trabalho intensivo, quer em custo, já que cerca de 55% dos custos operacionais de um armazém correspondem a esta atividade (Dukic et al., 2010; de Koster et al., 2007; Amorim-Lopes et al., 2021). É também uma das atividades que mais peso tem na otimização dos tempos de entrega, qualidade e, conseqüentemente, na satisfação do cliente.

Na fase de preparação, o armazém pode ter como atividades o embalamento da mercadoria, filmagem/cintagem se a mercadoria a expedir for em paletes e impressão da etiqueta identificadora da mercadoria.

De seguida é a expedição, onde o armazém é responsável por consolidar toda a mercadoria e certificar-se que a mercadoria certa é expedida pela transportadora certa, com toda a informação correta, de forma a evitar extravios.

2.6 Key performance indicators

A satisfação de cada cliente depende da qualidade do serviço prestado, ou seja, pela satisfação das suas expectativas, no que se refere ao artigo, quantidade, qualidade e prazo de entrega. Deste modo, é necessário que haja monitorização dos indicadores como forma de identificar desvios aos objetivos propostos e definir posteriormente medidas para os solucionar. Os *Key Performance Indicators* (KPI) são conjuntos de métricas que pretendem monitorizar o desempenho dos processos e auxiliar a alcançar os objetivos traçados. Quanto menor for o número de indicadores a monitorar, mais direcionada será a atuação e a gestão. Nos processos de logística, é importante que haja monitorização desde a entrada do produto até à saída do mesmo.

Gözaçan e Lafci, (2020) identificaram cinco principais KPI de logística internacional:

- Envio/entrega no prazo: Os produtos certos são entregues corretamente na data definida;
- *Lead time*: O tempo entre os pedidos iniciados e os pedidos finalizados entregues conformes;
- *Backorder*: Número de encomendas não satisfeitas por falta de componentes em *stock*;
- Envios não conformes: Número de expedições com erro de envio, como embalagens com rótulos incorretos, dimensão do pacote, etc.;
- Taxas de ocupação: Relação entre o volume do veículo utilizado e o volume total da carga.

Pajić et al. (2021) apresentaram a categorização de KPI em três grupos e identificaram o impacto da sua monitorização nos custos logísticos da empresa (Tabela 1).

Tabela 1 – Influência dos KPI nos custos logísticos (Adaptado de Pajić et al., 2021).

| KPI do processo de logística | Influência dos KPI nos custos logísticos | Referência |
|-------------------------------------|--|---|
| KPI do pedido | <ul style="list-style-type: none"> - A flexibilidade de pedidos gera custos adicionais; - O tempo de processamento do pedido aumenta os custos; - Erros de pedido geram custos adicionais; - A gestão de qualidade do processo de encomenda reduz os custos. | Mensak,2019; Susanto <i>et al.</i> , 2016; Li and Choi, 2017. |
| KPI do armazenamento | <ul style="list-style-type: none"> - Controlo de <i>picking</i> reduz os custos; - A introdução de novas tecnologias de <i>picking</i> reduz os custos dos erros; - Erros de <i>picking</i> aumentam os custos; - A gestão de qualidade do processo de armazenamento reduz os custos | Dukic and Oluic, 2007; Zimon, 2015. |
| KPI do transporte | <ul style="list-style-type: none"> - Estratégia de roteirização dos veículos reduz custos; - Controlo das mercadorias carregadas tem como efeito a redução de custos; - Danos no transporte aumentam os custos; - A devolução de produtos entregues incorretamente gera custos adicionais; - A gestão da qualidade do processo de transporte reduz os custos. | Simkova <i>et al.</i> , 2015; Musau <i>et al.</i> , 2017; Kryvoruchko <i>et al.</i> , 2018. |

Através da Tabela 1, é notória a redução de custos como resultado da monitorização. Krauth et al. (2005) consideraram que os KPI devem ser diferenciados com base na duração de atuação: KPI de curto prazo e KPI de longo prazo. A escolha entre KPI de curto ou longo prazo está relacionada com a estratégia da empresa e custos relacionados com a medição. KPI de curto prazo tendem a ter custos mais elevados de medição, no entanto, com o progresso tecnológico, estes custos tendem a diminuir.

Para além da categorização dos KPI por frequência de medição, Krauth et al. (2005), defende a estruturação dos KPI em mais níveis e apresentaram KPI classificados em quatro categorias:

- Eficazes – medem a capacidade de produzir o resultado pretendido. Diz respeito ao exterior da organização e reflete que resultados a esta atingiu;
- Eficientes – medem a produção de resultados considerando os recursos utilizados. Mede a razão entre entradas e saídas;
- Satisfatórios – medem o fator humano;
- Inovadores – Serem inovadores e utilizar TI são fatores indispensáveis para se medir o desempenho a longo prazo.

2.7 *Lean manufacturing*

O conceito de “*lean*” foi introduzido pela primeira vez pelos autores Womack e Jones (1996) com vista a esclarecer as práticas e a filosofia de trabalho das fábricas de automóveis do Japão, em particular da *Toyota Production System* (TPS).

A cultura da Toyota surgiu da região onde a Toyota foi fundada – Mikawa. A Toyota até aos dias de hoje tem-se revelado um grande sucesso, suportada em valores, como a paciência, a humildade, a diligência, a aprendizagem com os próprios erros e a estabilidade. É cada vez maior o número de empresas que adota práticas de liderança desencadeadas pela Toyota como o estabelecimento de objetivos aparentemente impossíveis que ajuda a desenvolver ideias completamente novas e novas formas de abordar o mesmo assunto. Por outro lado, nunca ter medo de falhar é uma prática importante para o sucesso das empresas (Carvalho, 2021).

2.7.1 Princípios *lean*

A procura pela excelência tem sido crescente nas empresas, quer através da aplicação de conceitos quer de princípios inspirados pela Toyota. A filosofia *lean* rege-se pelos seguintes princípios, (Carvalho, 2021):

- Identificar valor – o que o mercado interpreta como valor nos produtos comercializados pela empresa;
- Identificar cadeia de valor – identificar todos os processos envolvidos na produção do produto, até mesmo os que não acrescentam valor como é o caso dos desperdícios, que devem ser eliminados ou minimizados;
- Criar fluxo contínuo – evitar que os produtos fiquem parados para além do tempo destinado a operações de valor acrescentado sobre os mesmos;

- Implementar produção puxada pelo cliente – uma operação/processo só deverá ser executada quando uma operação/processo a jusante espoletar;
- Procurar constantemente a perfeição – melhoria contínua, eliminar desperdícios que se devem a movimentos sem valor acrescentado, considerar permanentemente a segurança dos colaboradores e expor as capacidades dos colaboradores confiando-lhes maior responsabilidade e autoridade.

2.7.2 Desperdícios *lean*

No contexto da manufatura, identifica sete desperdícios *lean* (Ohno, 1988):

1. Sobreprodução: Produzir acima do necessário;
2. Espera: Atraso a finalizar ou a iniciar determinada tarefa por atraso numa tarefa anterior;
3. Transporte: movimento desnecessário ou transporte de materiais de uma operação para outra;
4. Movimento: movimento desnecessário de colaboradores ou materiais;
5. Inventário: Todo o *stock* que não é necessário à satisfação das necessidades atuais dos clientes;
6. Defeitos: Bens ou serviços acabados que não estejam em conformidade com a especificação ou expectativa do cliente.

Os autores Womack e Jones (1996) identificam o oitavo desperdício: Subaproveitamento dos recursos. Este desperdício está relacionado com a subutilização das pessoas, das suas ideias e contributos criativos para melhorar os processos e práticas.

2.7.3 Ferramentas *lean*

A ferramentas *lean* estão ligadas aos modelos de excelência inspirados na Toyota. A gestão visual está presente em todas essas ferramentas, permitindo que qualquer colaborador, desde o chão de fábrica até à administração consiga identificar a situação atual de um processo, através de sinais luminosos, placas, quadros, cronogramas, gráficos, demarcações de solo, etc. De entre mais de vinte ferramentas, destacaram-se duas:

- 5S – com o propósito de tornar os espaços de trabalho mais eficazes, eficientes e seguros, os 5s são implementados como se de um plano estratégico se tratasse:
 - *Seiri* – senso de utilização, para deixar no posto de trabalho apenas as ferramentas/itens necessários;

- *Seiton* – senso de organização, para colocar os itens necessários, resultantes da triagem anterior, em lugares apropriados;
 - *Seiso* – senso de limpar e inspecionar o espaço de trabalho;
 - *Seiketsu* – senso de normalizar, para criar normas para que o espaço de trabalho seja mantido limpo e organizado;
 - *Shitsuke* – senso de criação de rotinas, para manter tudo organizado e limpo.
- Diagrama de *Spaghetti* – O digrama de *Spaghetti* tem este nome porque o seu resultado faz lembrar esparguete. Trata-se de um diagrama que retrata uma planta que se pretende analisar com uma linha que represente as movimentações de um ou vários colaboradores durante determinado período. O objetivo é o de mostrar a incidência das movimentações, de forma a procurar alterações nos procedimentos e normas de trabalho.

2.8 Segurança, higiene e saúde no trabalho - armazéns

Os armazéns, devido às atividades que neles são desenvolvidas e às suas características de estrutura, são os que mais riscos e perigo apresentam para colaboradores. Os riscos associados à atividade em armazém passam por queda ao mesmo nível, queda em altura, esmagamento, atropelamento, corte e desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas.

A movimentação manual de cargas, trata-se da operação de elevação, transporte ou sustentação de uma carga, que pode ser feita por um ou mais colaboradores, comportando riscos essencialmente ao nível da região dorso-lombar. A movimentação manual de cargas pode ser influenciada pelas características da carga a transportar, isto é, volume, peso, características exteriores (superfícies cortantes) que provoquem lesões.

Por outro lado, o esforço físico exigido para movimentar cargas tem um grande impacto na saúde e segurança dos colaboradores, podendo:

- Ser excessivo;
- Implicar movimentos de torção e inclinação do tronco;
- Implicar movimentação brusca da carga;
- Induzir a adoção de posturas instáveis;
- Repetitivo e prolongado.

Os armazéns têm vindo a desenvolver um papel cada vez mais importante na cadeia de abastecimento. A atividade de *picking* é, em muitas empresas, uma atividade manual por permitir uma maior flexibilidade e menores custos em investimento de tecnologias (Richards, 2014; citado por Calzavara et al., (2017)). Tratando-se a recolha de pedidos de uma atividade repetitiva de levantamento/manuseio de cargas que exige esforço físico, os colaboradores são expostos a um alto risco de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas.

Alguns aspetos ao nível da organização do armazém como a altura e profundidade das *racks*, peso dos artigos ou nível de luz afetam fisicamente os colaboradores. Para colmatar, é essencial que o sistema de *picking* integre também conceitos ergonómicos, só assim será possível atingir um bom desempenho económico do sistema e uma maior produtividade do colaborador.

3. A EMPRESA: NEPTUNE RING, SA

Este capítulo tem como objetivo apresentar e caracterizar a empresa onde o projeto foi realizado. Numa primeira fase faz-se uma introdução sobre a empresa apresentando a missão, visão e valores pelos quais esta se rege. De seguida, são apresentados os produtos comercializados pela empresa e, na organização funcional da empresa, são descritos os seus departamentos dando ênfase ao de logística, onde o projeto foi desenvolvido. De forma sucinta é caracterizada a cadeia logística da empresa.

3.1 Descrição

O grupo Neptune Ring é detentor de duas empresas: Forte Store® e Mellmak. Ambas atuam no ramo da moda e comercializam produtos idênticos, o que diferencia é a forma como abordam o cliente em função do cliente alvo. A primeira fá-lo essencialmente através de lojas físicas e a segunda através da plataforma *online*.

A Forte Store® foi fundada no ano de 2007 por Nuno Forte. Sediada em Braga, é uma empresa multimarca que oferece aos seus clientes qualidade nos produtos comercializados, com marcas de prestígio.

Atualmente a empresa conta com 50 lojas físicas distribuídas por Portugal Continental, sendo que maioria se concentra na região Norte. Para fazer face à procura, que tem sido tendencialmente crescente ao longo dos anos, a empresa conta com o suporte de dois armazéns, uma sede com escritórios e mais de 180 colaboradores. No armazém de Ruães, assim denominado pela empresa, é onde se faz a gestão de coleções passadas, peças de *outlet* e saldos. No armazém da Graça, é onde se gere toda a coleção atual em lojas físicas e site da Forte Store *Online*, trata-se do armazém com maior dimensão em termos de infraestrutura e número de artigos transacionados.

A empresa conta com dois canais de venda online: a MELLMAK, fundada em 2013, e a Forte Store *Online*, fundada em 2018. A MELLMAK, com presença em vários países da Europa, é o portal de venda *online* que comercializa produtos de moda com marcas de referência mundial. A Forte Store *Online* é o outro portal de vendas *online* onde são comercializados produtos que também são comercializados nas lojas físicas, apenas para Portugal, de forma a ter um alcance geográfico completo.

Apesar da Forte Store® e Mellmak pertencerem ao mesmo grupo, a empresa sempre as manteve dissociadas, já que o público-alvo a alcançar é diferente.

Os logótipos oficiais da empresa encontram-se representados na Figura 4 e Figura 5.



Figura 4 - Logótipo oficial da Forte Store®.



Figura 5 - Logótipo oficial da Mellmak.

3.2 Missão e Visão

É missão da Forte Store® oferecer aos seus clientes qualidade nos produtos comercializados, com marcas de prestígio, bem como oferecer um tratamento personalizado, tendo como foco a satisfação completa de todas as partes interessadas.

A Forte Store® é uma empresa totalmente Portuguesa e ambiciona ser a preferência inequívoca de todas as partes interessadas, uma referência na moda nacional com objetivo de criação de marca própria, tendo a sustentabilidade organizacional como premissa máxima.

3.3 Produtos comercializados

Forte Store® e a Mellmak comercializam artigos de moda multimarca: vestuário, calçado e acessórios. Grandes marcas de renome internacional fazem parte do portefólio de marcas comercializadas pela empresa.

3.4 Organização funcional da empresa

No topo da empresa encontra-se a Administração e assessoria. Para apoiar a gestão de topo e fazer a ponte com os restantes departamentos, o Departamento de Melhoria Contínua. Os restantes departamentos organizam-se com as seguintes atividades:

- **Departamento Forte Store físicas:** apoiar lojas físicas e assegurar o seu bom funcionamento;
- **Departamento gestão de coleções:** responsáveis por analisar, selecionar e adquirir as coleções. É também da sua responsabilidade assegurar a qualidade e conformidade do produto adquirido aos fornecedores;
- **Gestão de pessoas:** responsáveis pela aquisição de talento, desenvolvimento de pessoas e gestão administrativa dos colaboradores;
- **Departamento administrativo e financeiro:** responsáveis pela gestão da tesouraria e contabilidade da organização;
- **Departamento de logística:** responsáveis por todas as atividades que decorrem desde a receção à expedição do produto, assegurando níveis de serviço adequados quer aos clientes de lojas físicas, quer aos clientes *online*;
- **Departamento de tecnologias de informação:** responsáveis por assegurar suporte técnico a todas as restantes áreas da organização, bem como a programação necessária ao correto funcionamento dos *softwares* e plataformas utilizadas;
- **Departamento de e-commerce:** responsáveis pela gestão de conteúdos, quer dos *sites*, quer das redes sociais, pelo *marketing* e publicidade da empresa e ainda por assegurar o correto funcionamento das vendas *online*, nomeadamente através do serviço de Apoio ao Cliente.

No anexo 1, é possível consultar o Organograma Estrutural da Empresa.

3.5 Cadeia logística – caracterização

3.5.1 Armazéns

A Neptune Ring SA, possui dois armazéns localizados na cidade de Braga, um no Parque Industrial de Ruães (Figura 6) e outro na Zona Industrial de Padim da Graça (Figura 7). O armazém da Graça é objeto de estudo deste projeto e será referido ao longo desta dissertação como “armazém”. O armazém garante a expedição de toda a mercadoria de nova coleção para as cerca de 50 lojas físicas, a satisfação das encomendas de clientes e a supre as necessidades de reposição durante o ano. É também responsável por aprovisionar os produtos de economato a todas as lojas e escritórios.

3.5.2 Transportadora

A empresa dispõe de uma transportadora interna que garante o transporte da reposição do armazém para as lojas e das transferências entre lojas nomeadamente, das vendas pagas que se caracterizam por encomendas de clientes realizadas em loja física. A empresa dispõe também de contrato com uma transportadora externa que efetua a recolha diária no armazém em duas situações:

- Expedição dos artigos de nova coleção, que representam um grande volume de mercadoria a transportar;
- Expedição para lojas com um raio de km superior a 60km.

O armazém de Ruães dispõe de contrato com três transportadoras que fazem a distribuição das encomendas dos clientes da Forte Store *Online* e Mellmak.



Figura 6 - Armazém de Ruães.

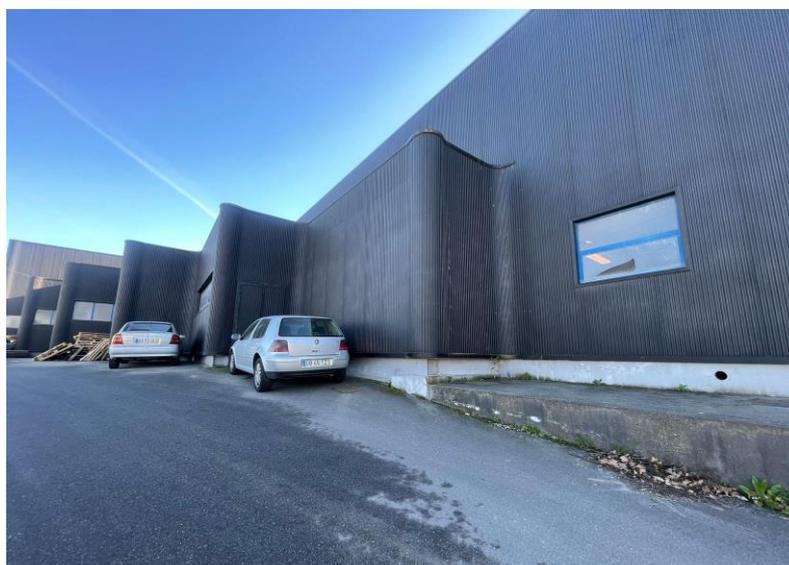


Figura 7 - Armazém da Graça.

3.5.3 Gestão de coleções

A montante na cadeia logística está a equipa de gestão de coleções, que é a responsável pela seleção e aquisição de toda a coleção a comercializar nas lojas físicas e *sites online*. A seleção de coleção é feita com um ano de precedência, ou seja, para o inverno 2023, a seleção da coleção é feita no inverno 2022. *Showroom* e B2B são as duas modalidades mais utilizadas pela equipa gestão de coleções durante o exercício da seleção da nova coleção. Assim que a coleção é eleita, a equipa procede ao pedido de compra junto do fornecedor. A mercadoria adquirida é rececionada pelo armazém num período prévio de dois meses à exposição em loja.

4. DESCRIÇÃO DO SISTEMA E IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS

Ao longo deste capítulo faz-se a descrição e análise dos procedimentos do armazém e identifica-se os problemas em cada fase do processo logístico.

O armazém tem uma dimensão de 1 161,50 m² repartida em dois pisos, piso 0, representado na Figura 8, e piso 1, representado na Figura 9. No piso 0, concentram-se os processos de receção, armazenamento, *picking* e expedição.

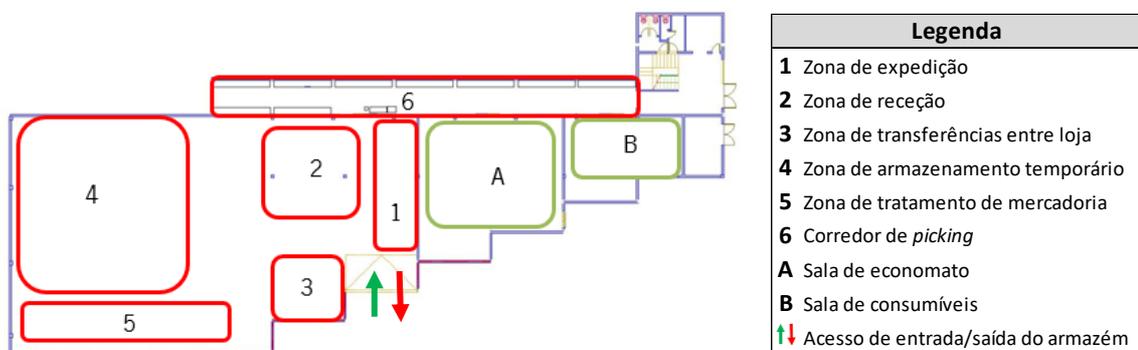


Figura 8 - Layout piso 0.

O piso 1 está destinado a parte do processo de *picking*, acomoda a mercadoria que não é possível armazenar no corredor de *picking*, nomeadamente roupa de criança e calçado.

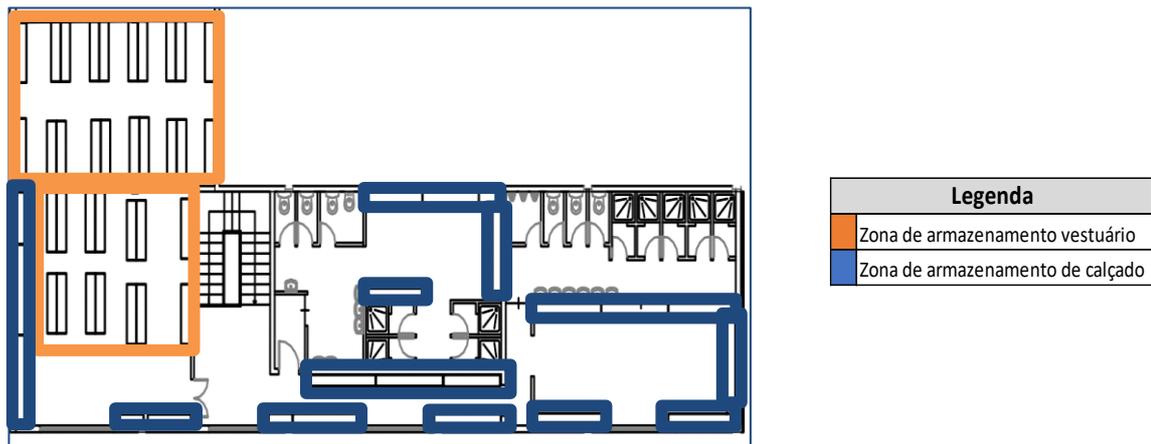


Figura 9 – Layout piso 1.

4.1 Receção

A receção de mercadoria processa-se na zona 2 do piso 0 do armazém (Figura 8). No momento da receção, verifica-se a conformidade da mercadoria rececionada com a guia de transporte. A mercadoria conforme é contabilizada e é elaborada a respetiva *packing list* utilizando para a finalidade o modelo da *packing list* de criança (Anexo 2 – Packing List Criança) ou o da *packing list* de adulto (Anexo 3 – Packing List Adulto). A *packing list* consiste numa lista que contém as referências e quantidade dos artigos rececionados em armazém, organizada por marca. Concluída a *packing list*, digitaliza-se e insere-se na plataforma “*Pack list*” para que o responsável de apoio às lojas faça a criação do código de cada produto no sistema informático. Após conclusão do processo de listagem e codificação da mercadoria, a mesma é reposicionada para a zona de armazenamento temporário.

Problemas identificados

O primeiro problema identificado no procedimento de receção, que também é comum ao procedimento de expedição, é a falta de qualquer tipo de sinalética identificativa da zona, concretamente, delimitações de áreas de colocação de materiais ou de movimentações, saídas de emergência, entre outras (Figura 10). Esta lacuna resulta, com frequência, em troca dos fluxos da mercadoria, nomeadamente, destinos errados, resultando em extravios de mercadoria.

Por outro lado, atualmente na zona de receção também não existe um espaço delimitado para conferência de mercadoria, a mesma é feita no meio do espaço disponível para circulação acabando por limitar a passagem de pessoas e equipamentos de movimentação de cargas.



Figura 10 - Zona de receção.

4.2 Tratamento e armazenamento da mercadoria

A zona 4 (Figura 8), está representada na Figura 11 é a zona de armazenamento temporário, organizada com vários corredores de euro paletes, dispostas com o comprimento de 1,2 metros e largura 0,8 metros, aproximadamente dez paletes de cada lado do corredor, totalizando, em capacidade, armazenamento para 130 paletes. Os produtos estão embalados em caixas de cartão e as paletes apoiadas diretamente no chão do armazém, são empilhadas em blocos, sem estantes, com um só nível.

A área dispõe ainda de uma estante, encostada à parede, com 4 vãos, tendo cada um a capacidade para armazenar 9 euro palete, garantindo a acomodação total de 36 paletes.



Figura 11 - Zona de armazenamento temporário.

A mercadoria disposta na zona de armazenamento temporário, mercadoria de nova coleção, é tratada à medida que a administração da empresa solicita e procede-se à segmentação de cada referência por loja, assente na análise dos ficheiros de apoio “Grelha Distribuição por Grupo de Loja – Adulto” (Anexo 4 – Grelha Distribuição por Grupo de Loja - Adulto) e “Grelha Distribuição por Grupo de Loja – Criança” (Anexo 5 - Grelha Distribuição por grupo de loja – Criança), que determinam o número de referências, por tamanho, a atribuir a cada loja.

Na zona 5 (Figura 8), fisicamente, cada loja é representada por uma caixa de plástico, com as medidas 70x57x43 cm (Figura 12), para a qual se faz a separação das referências mediante o respetivo destino, com periodicidade diária. Assim que o volume da caixa é preenchido, transfere-se a mercadoria para o armazém virtual temporário e colocam-se os artigos em caixas de cartão efetuando-se a sua leitura ótica com o auxílio de um *Portable Data Collection Terminal* (PDT), ficando os artigos disponíveis para serem enviados para a loja de destino. Após leitura ótica de todos os artigos, é gerado um código de transferência automática (CTA) para identificar o exterior da caixa.

É de ressaltar que sempre que há artigos excedentes, após a conclusão da separação, estes são considerados *stock* de reposição e são armazenados no corredor de *picking*.



Figura 12 - Caixas de separação por loja.

Problemas Identificados

Na zona de armazenamento temporário (Figura 13) não há delimitação dos espaços, o que não permite a formação de corredores uniformes que assegurem a livre circulação de pessoas e equipamentos de movimentação de mercadoria. Por outro lado, a colocação de paletes mal-acondicionadas e não filmadas leva a que ocorram danos nas caixas de cartão e haja um elevado risco de queda das mesmas. Adicionalmente, não há uso normalizado de equipamentos de proteção individual (EPI) dentro do armazém contribuindo para perigo de lesões resultantes da queda de caixas.



Figura 13 – Exemplo de um dos corredores na zona de armazenamento temporário.

Em época de elevado fluxo de trabalho no armazém, a zona de armazenamento temporário encontra-se sobrecarregada em termos de ocupação de espaço. Como solução, atualmente, transfere-se parte da mercadoria para as salas A (Figura 14) e B (Figura 15). A sala A, armazena artigos de economato e materiais obsoletos. A sala B, armazena consumíveis em paletes, para ser utilizado no envio para as lojas.



Figura 14 - Sala A, piso 0.



Figura 15 - Sala B, piso 0.

No que concerne à organização do espaço, deteta-se que não há aproveitamento da área em altura. O valor da renda mensal do armazém cerca de 1 600 € para uma área total de 1 161 m², calculou-se o custo do armazém por metro quadrado, obtendo-se 1,38 €/mês. Considerando que a área desperdiçada

em altura equivale a cerca de 398 m², obteve-se um custo com área desperdiçada de cerca de 549 €/mês, totalizando 6 593 € anuais.

Relativamente à separação da mercadoria para as lojas, observa-se um método manual. A agravar, prevê-se uma expansão do número de lojas, conseqüentemente, um processo manual será cada vez mais moroso, ocupando uma área maior com caixas de separação para cada loja.

No que se refere à transferência dos dados informáticos, verifica-se uma ineficiência relacionada com as deslocações entre a bancada de trabalho (local de leitura do PDT) e o terminal onde está localizado o computador para descarregar a informação do PDT e imprimir o CTA. Por cada caixa lida, o colaborador tem de se deslocar 4 metros até ao terminal do PDT para obter a informação contida no mesmo e transferir para o computador.

4.3 Picking

O fluxo de saída de artigos do armazém inicia-se com o pedido de reposição diário das lojas da rota do dia e com eventuais encomendas de clientes. Na plataforma “Guias”, os operadores consultam a lista de *picking* e, através de um *Personal Digital Assistant* (PDA), iniciam o *picking by order* selecionando as lojas a satisfazer por prioridade de rota. No PDA, para cada produto, é apresentada uma localização que indica a localização exata para recolher o artigo. A atribuição de localizações apenas é feita no corredor de *picking* e no piso 1.

O sistema de codificação dos alvéolos para localização dos produtos no corredor de *picking* e no piso 1 é do tipo alfanumérico (Figura 16). O primeiro dígito (GP2 – Graça, Piso 2) identifica o armazém e o número do piso do armazém, o dígito seguinte (PRT1- prateleira 1) identifica o número da estante. Por fim, o penúltimo dígito (B2 – nível B, 2ª prateleira horizontal) representa o nível da prateleira e a localização horizontal na prateleira. Sendo que a identificação é de cima para baixo, onde a letra “E” é da prateleira junto ao chão.

A Figura 17 é um exemplo esquemático da organização de uma estante completa de *picking*, com vista de frente para a prateleira. À medida que os artigos são recolhidos, é feita a sua leitura ótica do código de barras e, terminada a recolha, todos os artigos são acondicionados numa caixa de cartão e é gerado o código CTA a colar no exterior da caixa.



Figura 16 - Sistema de codificação

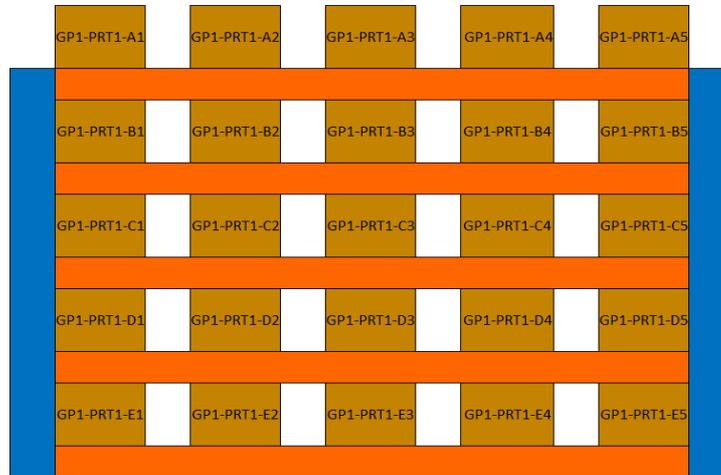


Figura 17 - Representação das localizações, vista de frente.

Problemas Identificados

O primeiro problema identificado no processo de *picking* é a desorganização da rota de *picking* no sistema informático. Esta configuração desencadeia movimentações repetidas e excessivas durante a realização do *picking*, principalmente em encomendas extensas. Por outro lado, como o PDA não permite filtrar ou ordenar artigos por piso, numa mesma encomenda há mais que uma deslocação ao piso 1. Paralelamente, os artigos são localizados nos alvéolos de forma aleatória.

Um outro problema está no facto de haver um único armazém informático que contém desde os artigos rececionados e a aguardar tratamento, até aos artigos localizados no corredor de *picking* e piso 1. Sempre que é solicitada reposição de loja ou há uma encomenda de cliente e o artigo solicitado esteja na zona de armazenamento temporário, o colaborador desloca-se para a zona para localizar a referência pedida e muitas vezes não a consegue encontrar. Como resultado, verifica-se um elevado tempo de *picking* por pedido e satisfação incompleta das encomendas. O departamento de TI, a fim de mensurar as perdas relacionadas com o problema acima descrito, apurou um valor total de encomendas não satisfeitas, no ano de 2021, de 4 580 €.

De forma a facilitar a mensuração dos pedidos não satisfeitos, desenvolveu-se um *dashboard* no *PowerBi*. A Figura 18 ilustra a distribuição de vendas pagas rejeitadas, isto é, encomendas feitas pelo cliente em loja e não satisfeitas pelo armazém da Graça num período compreendido entre o mês de janeiro e junho do ano de 2022. As colunas de cor verde representam as vendas pagas não satisfeitas pelo armazém e

transferidas para satisfação por parte das lojas e as colunas a verde-escuro representam o número de vendas perdidas para a empresa. No ano de 2022, até ao mês de junho, inclusive, num universo de 133 vendas pagas rejeitadas pelo armazém da Graça, 15 foram vendas perdidas. Essas 15 vendas traduziram-se numa perda de cerca de 780 € para a empresa, visível na distribuição das vendas perdidas ao longo dos 6 meses em estudo (Figura 19).

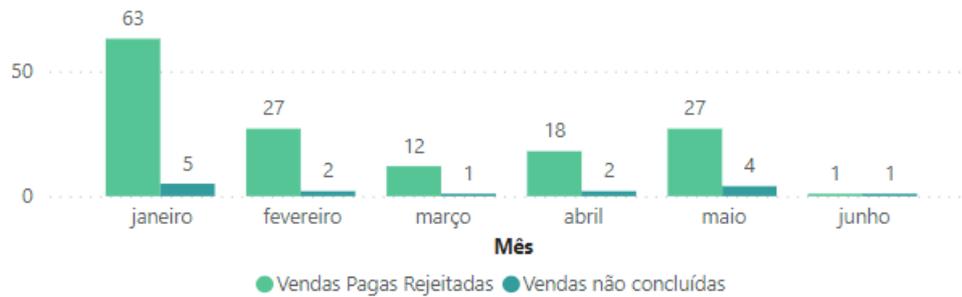


Figura 18 - Balanço de vendas pagas transferidas e vendas pagas não satisfeitas.

Janeiro foi o mês que representou a maior percentagem de perda, cerca de 47% do total de vendas perdidas. Este número elevado prende-se com facto de ser um mês de saldos e, por isso, de maior volume de vendas.



Figura 19 - Dashboard – valor monetário mensal perdido.

Analisando o *stock* que o armazém tinha informaticamente, antes de rejeitar a venda do cliente por erro de *stock* (sem existências), representado no diagrama circular da Figura 20, sempre que não se satisfiz um pedido de cliente por erro de *stock*, o *stock* informático era no mínimo de 1 unidade do artigo. Daqui, depreende-se que a desorganização geral do armazém, sem registo informático das saídas e falta de identificações no armazenamento temporário, resulta numa dificuldade acrescida para a localização de artigos.

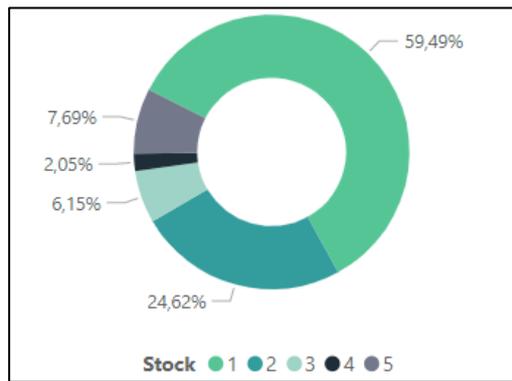


Figura 20 - Dashboard – stock informático não existindo fisicamente.

Durante o processo de *picking*, não há recurso a equipamentos de transporte o que leva a que, a determinado momento da recolha do pedido, a capacidade de transporte manual dos artigos não seja suficiente para terminar a recolha das restantes peças. Deste modo, os colaboradores optam por utilizar pontos de apoio para colocar os artigos recolhidos e darem continuidade à recolha dos restantes. Como consequência, a distância percorrida pelo *picker* é elevada e, por vezes, há esquecimento de artigos nos pontos de apoio, gerando insatisfação parcial do pedido. Para demonstrar as inconsistências no fluxo durante a atividade de *picking*, foi construído um diagrama de *spaghetti* de um pedido com cerca de 50 artigos localizados entre o piso 0 (Figura 21) e piso 1 (Figura 22), assinalando-se a vermelho os pontos de apoio para quantidades parciais dos pedidos.

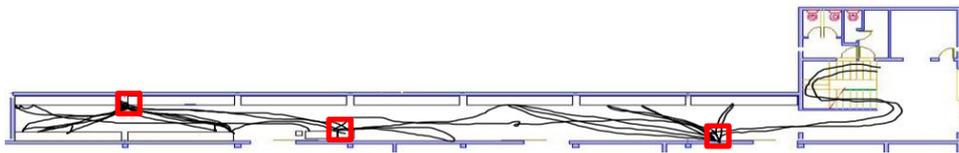


Figura 21 - Diagrama de Spaghetti (piso 0).

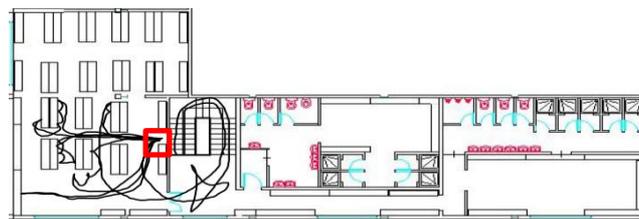


Figura 22 - Diagrama de Spaghetti (piso 1).

Através dos diagramas de *spaghetti* desenvolvidos detetou-se:

- Excesso de movimentações devido à necessidade de usar pontos de apoio para os artigos ao longo do fluxo;
- Recolha de um elevado número de artigos no piso 1, com deslocações repetidas.

Na fase final do *picking*, o CTA é impresso no mesmo documento do resumo dos artigos contidos no pedido. Uma vez que para identificar a caixa apenas deve conter o CTA, o colaborador recorta o documento e reserva o código para colar no exterior da caixa. Nesta situação, detetam-se dois desperdícios:

- Tempo: o tempo despendido a adaptar o documento impresso de forma a reservar apenas o número do CTA para identificação da caixa;
- Papel: ao imprimir o documento idêntico a um recibo onde constava o CTA. 75% do papel é desperdiçado.

A fim de avaliar todas as perdas que foram mencionadas durante a atividade de *picking*, fez-se a medição do tempo, por encomenda, durante três semanas, obtendo os resultados da Tabela 2, o tratamento de dados recolhidos utilizou-se um documento de apoio (Apêndice 1 – Grelha de Medição de Tempos – Atividade de picking).

Tabela 2 – Medição atual de tempo na atividade de picking.

| Média de peças recolhidas por dia por picker | Deslocação | Procurar produto | Finalizar pedido | Total em horas |
|---|-------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 207 | 00:24:04 | 01:01:51 | 00:21:49 | 1,80 |

A Tabela 2 apresenta os valores médios relativos às peças recolhidas por dia por *picker* e aos tempos de recolha por pedido com aproximadamente 60 artigos: 24 minutos utilizados com deslocação, aproximadamente 1 hora dedicado à procura de artigos e os 21 minutos para finalizar cada encomenda.

O tempo com deslocação foi considerado calculando o tempo com deslocações entre o piso 0 e 1 e deslocações para os pontos de apoio, o tempo médio a procurar o produto é estimado desde o momento em que o *picker* chega à localização indicada pelo PDA até ao momento em que a referência do artigo é lida. O tempo a finalizar a encomenda é dado pelo momento em que o *picker* seleciona a caixa para a acomodar até ao momento em que a caixa, já fechada e identificada com o código de CTA, é colocada na zona de expedição.

Considerando o custo, por hora, com o colaborador de 7,62 € e, tendo em conta que a atividade de *picking* envolve 2 colaboradores, o gasto, por ano, em desperdícios de tempo na atividade de *picking* é dado por 7 221,93 €, Tabela 3.

Tabela 3 - Dados considerados para mensurar tempos com atividade de *picking*.

| | | | |
|-------------------------|---------|----------|------------|
| Custo com Trabalhador/h | 7,62 € | | |
| Custo 1,80 h | 13,68 € | | |
| | 1,80h | mês | ano |
| 1 pessoa | 13,68 € | 300,91 € | 3 610,97 € |
| 2 pessoas | 27,36 € | 601,83 € | 7 221,93 € |

Durante as medições referidas detetou-se que as inconformidades identificadas no sistema informático, como *bugs*, não eram registadas. Quando o colaborador se deparava com falhas, estas eram comunicadas por chamada telefónica ao TI e não havia um seguimento das medidas implementadas e avaliação da eficácia das mesmas. Durante as três semanas de medição de tempo na atividade de *picking*, o *bug* que resultava na duplicação das unidades de determinada peça recolhida, sucedeu pelo menos uma vez em cada semana, tendo o colaborador contactado o TI sempre que detetava este *bug*.

4.4 Expedição

A expedição contempla produtos decorrentes da atividade de *picking* e mercadoria de nova coleção já atribuída a cada loja. As caixas já identificadas com um CTA são transportadas para a zona de expedição do armazém e organizadas por loja de destino. Quando a transportadora faz a recolha da mercadoria, efetua a leitura ótica do código CTA para registar a mercadoria como recolhida. Quando a loja recebe a mercadoria, lê o código CTA com o PDA e há uma transferência informática do *stock* do armazém temporário para o armazém da loja.

Problemas Identificados

Na zona de expedição verifica-se uma sinalética de identificação desatualizada (Figura 23). Por outro lado, a área destinada às transferências entre lojas e o armazém carece de sinalética identificativa do espaço de cada loja, o que leva a trocas frequentes dos destinatários das transferências. Adicionalmente, com a previsão de expansão do número de lojas, não será exequível este método de tratamento das transferências para as lojas.



Figura 23 - Zona de transferências entre loja.

4.5 Síntese dos problemas identificados

Após conclusão da análise crítica ao sistema em estudo, são apresentados, em síntese, os problemas identificados, consequências, desperdícios *lean* associados e tradução desses desperdícios em valor monetário por ano (Tabela 4).

Tabela 4 - Síntese dos problemas identificados.

| Problema | Consequência | Desperdícios Lean | Custo |
|---|---|--|----------|
| Rota de picking desordenada. | <ul style="list-style-type: none"> • Maior distância percorrida; • Tempo de satisfação dos pedidos elevado. | <ul style="list-style-type: none"> • Movimentações. | 7 221 € |
| Elevado número de deslocamentos durante a atividade de <i>picking</i> . | <ul style="list-style-type: none"> • Insatisfação dos colaboradores; • Tempo gasto em deslocamentos; • Tempo de satisfação dos pedidos elevado. | <ul style="list-style-type: none"> • Transporte; • Movimentações. | |
| Elevado período despendido no ajuste de CTA para colagem. | <ul style="list-style-type: none"> • Insatisfação dos colaboradores; • Tempo de embalagem elevado. | <ul style="list-style-type: none"> • Excesso de processamento. | |
| Inexistência de <i>report</i> de ocorrências e sugestões. | <ul style="list-style-type: none"> • Frequência elevada do mesmo tipo de ocorrência; • Insatisfação dos colaboradores. | <ul style="list-style-type: none"> • Desperdício de talento. | - |
| Uso pontual de EPI. | <ul style="list-style-type: none"> • Elevado risco de exposição a lesões. | <ul style="list-style-type: none"> • Espera; • Movimentações; • Excesso de processamento. | - |
| Existência de material obsoleto. | <ul style="list-style-type: none"> • Espaço subaproveitado. | <ul style="list-style-type: none"> • Inventário. | - |
| <i>Layout</i> desorganizado e subaproveitado. | <ul style="list-style-type: none"> • Aumento da probabilidade de ocorrência de acidentes de trabalho; • Elevadas distâncias percorridas; • Insatisfação dos colaboradores; | <ul style="list-style-type: none"> • Transporte; • Movimentações; • Espera. | 6 593 € |
| Pedidos para picking de artigos em fase de tratamento. | <ul style="list-style-type: none"> • Tempo despendido à procura de artigos na zona de armazenamento temporário; • Vendas canceladas. | <ul style="list-style-type: none"> • Movimentações; • Espera. | 4 580 € |
| Inexistência de sinalética. | <ul style="list-style-type: none"> • Extravio de mercadoria. | <ul style="list-style-type: none"> • Espera. | - |
| Total | | | 18 396 € |

5. IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS

Com vista à redução dos desperdícios identificados previamente no capítulo 4, neste capítulo foi definido um plano de ações assente na ferramenta 5W2H (Tabela 5).

Tabela 5 - Propostas de melhoria e plano de ações – ferramenta 5W2H.

| <i>What</i> | <i>Why</i> | <i>How</i> | <i>Who</i> | <i>Where</i> | <i>When</i> | <i>How much</i> |
|---|--|--|---|--------------------------------------|------------------|-----------------|
| Redefinir rota de <i>picking</i> | Rota de <i>picking</i> desordenada. | Solicitar configuração de rota de <i>picking</i> por ordem de localização e piso. | Autora; Departamento de TI. | Armazém da Graça | Abril/Maio 2022 | - |
| Organizar armazenamento de <i>picking</i> com base na análise ABC | Elevada distância percorrida na atividade de <i>picking</i> . | Desenvolver análise ABC. | Autora. | Armazém da Graça | Abril/Maio 2022 | - |
| Implementar o uso de equipamentos de transporte durante a atividade de <i>picking</i> | Maior número de deslocações durante a atividade de <i>picking</i> . | Aquisição de carrinhos de transporte. | Autora; Responsável de Obras e Manutenção. | Armazém da Graça | Abril/Maio 2022 | 100 € |
| Informatizar processo de impressão de CTA | Elevado tempo dispendido no ajuste da CTA para colagem. | Aquisição de impressora de etiquetas. | Departamento de TI. | Armazém da Graça | Abril/Maio 2022 | 300 € |
| Criar metodologia de report de ocorrências e sugestões | Inexistência de report de ocorrências e sugestões. | Criação de um documento para report de ocorrências. | Autora. | Armazém da Graça | Abril/Maio 2022 | - |
| Normalização do uso de EPI | Uso pontual de EPI. | Distribuição de EPIS por todos os colaboradores de armazém; Normalização do uso de EPIS com a emissão de comunicação interna. | Autora; Departamento de Melhoria Contínua. | Armazém da Graça e Armazém de Ruães. | Maio/Junho 2022 | 630 € |
| Organizar sala A | Existência de material obsoleto. | Implementação dos 5s e gestão visual. | Autora. | Sala A | Maio/Junho 2022 | - |
| Concentrar todo o armazenamento de <i>picking</i> no piso 0 | Deslocações entre o piso 0 e 1. | Libertar sala B. | Autora; Colaboradores. | Sala B | Maio/Junho 2022 | - |
| Redefinir <i>Layout</i> | Inexistência de zona para peças armazenadas com cabides no corredor de <i>picking</i> ; Inexistência de corredores de circulação; Subaproveitamento de espaço; Elevada distância percorrida entre a bancada de separação de referências e o computador fixo; Fluxo de entradas e saídas pelo mesmo acesso. | Ferramentas de desenho AutoCAD e Sketchup 3D; Aquisição de estantes de palete; Aquisição de estantes de <i>picking</i> . | Autora; Departamento de Melhoria Contínua; Colaboradores. | Armazém da Graça | Junho/Julho 2022 | 10 000 € |
| Criar, informaticamente, armazém de receção | Pedidos para <i>picking</i> artigos em fase de tratamento. | Sage. | Departamento de TI. | Armazém da Graça | Junho/Julho 2022 | - |
| Redefinir área de transferências entre loja | Ausência de sinalética identificativa; Envio de transferências para destino incorreto; Espaço limitado para o número de lojas. | Organizar zona por rota; Colocação de sinalética. | Autora; Departamento de Melhoria Contínua. | Zona 3 e Sala A | Junho/Julho 2022 | - |

5.1 Picking

5.1.1 Redefinir rota de *picking*

O tempo de viagem do *picker* é função dependente da distância a percorrer na recolha dos artigos. Com a redefinição da rota de *picking* pretende-se diminuir o número de deslocações às mesmas zonas, durante a recolha, e melhorar o tempo da atividade de *picking*.

Uma vez que o departamento de TI faz a gestão da plataforma que faz a gestão dos pedidos de picking, a proposta de melhoria, para o problema do tempo excessivo no picking, é realizar uma atualização dessa plataforma de picking para que as respetivas rotas sejam ordenadas sequencialmente por localização, evitando repetições de zonas (pisos, corredores, alvéolos, etc.). Esta atualização deve numa primeira instância ordenar a rota por piso e, numa segunda instância, ordenar localizações dos artigos em cada piso.

5.1.2 Organizar armazenamento de *picking* com base na análise ABC

Com vista à eliminação de desperdícios relacionados com a movimentação e, conseqüentemente, o tempo, numa primeira fase desenvolveu-se uma análise ABC da faturação por famílias de produtos, ou seja, por marcas, uma vez que o número de referências em armazém por coleção rondava as 1000 referências.

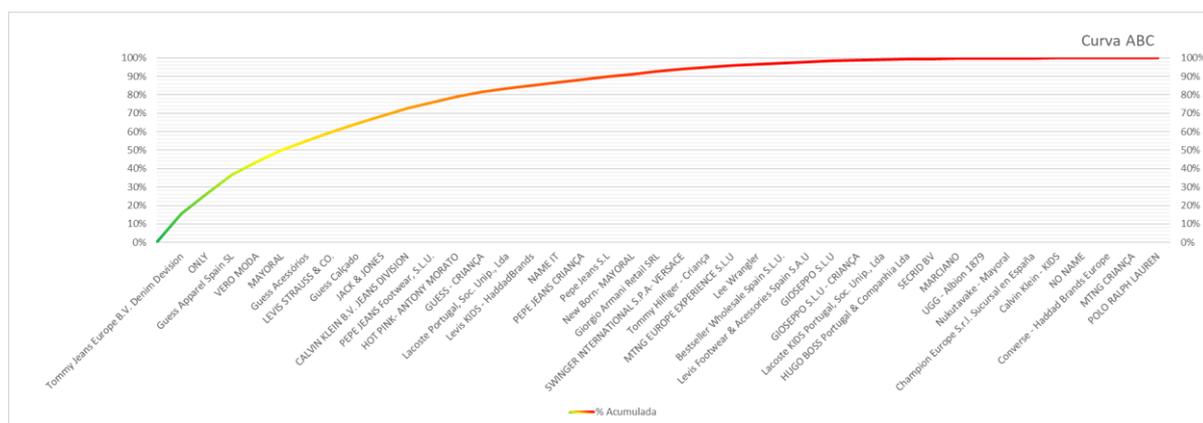


Figura 24 - Análise ABC.

Concluída a análise ABC, apurou-se que cerca de 8% das famílias de artigos contribuem para 36,5% da faturação (classe A), cerca de 22% das famílias de artigos seguintes contribuem para 42,5% da faturação (classe B) e cerca de 70% das famílias de artigos contribuem para 70% da faturação. As famílias de artigos classificadas com a categoria de classe A devem ser armazenadas junto ao posto de trabalho dos *pickers*, uma vez que representam um maior peso na faturação anual da empresa, sendo os mais

solicitados nas encomendas, pois as grandezas monetárias dos artigos de vestuário da empresa rondam os mesmos valores médios. Esta organização será esquematizada no próximo capítulo uma vez que esta distribuição por classes está dependente da aprovação da nova proposta de *layout*.

5.1.3 Implementar o uso de equipamentos de transporte de mercadoria durante o *picking*

A não utilização de equipamentos de transporte durante a recolha de artigos no processo de *picking*, como foi visível no diagrama de *spaghetti* da Figura 21 e Figura 22, resulta num elevado número de movimentações durante a atividade de recolha de artigos. Esse elevado número de movimentações contribui para um elevado tempo de deslocações que, por sua vez, se traduz num custo para a empresa e não agrega valor à atividade de *picking*.

Como oportunidade de melhoria, propôs-se a implementação de equipamentos de transporte de mercadorias, mais precisamente, carrinhos de *picking* (Figura 25) que permitirá ao colaborador recolher todos os artigos que necessita sem ter de se deslocar os pontos de apoio enquanto recolhe toda a encomenda. Uma vez que estão alocados dois colaboradores à atividade de *picking*, esta implementação de melhoria necessita de dois carrinhos, implicando um investimento para a empresa de cerca de 100€.



Figura 25 – Exemplo de carrinho de *picking*.

5.1.4 Agilizar processo de impressão do código de transferência

Na fase final do processo de *picking*, após a recolha de todos os artigos da encomenda, para eliminar os desperdícios de tempo e de papel, como oportunidade de melhoria, identificou-se a possibilidade do CTA ser impresso em etiquetas reduzindo ao tempo desperdiçado em recortar o documento e colar na

respetiva caixa. Por outro lado, esta implementação conduz a empresa para um futuro mais sustentável. Assim, requer-se um investimento de cerca de 300€ para a compra de uma impressora de etiquetas (Figura 26).



Figura 26 – Exemplo de uma Impressora de etiquetas.

5.1.5 Criar metodologia de *report* de ocorrências e sugestões

Para se registarem e contabilizarem as falhas associadas ao *picking*, propôs-se um impresso onde se realizariam os registos de ocorrências e sugestões de melhoria (Apêndice 2 – Registo de ocorrências).

A proposta de melhoria é a análise dessas ocorrências realizada através da ferramenta *PowerBI*, onde se pretendia criar uma *dashboard* de registo com indicadores de desempenho para monitorizar o tipo de ocorrências mais reportado, a sua frequência e assim avaliar se a resolução aplicada se revelava eficaz ou se necessita de nova intervenção.

5.2 Normalizar o uso de EPI

No decorrer das atividades no armazém, detetou-se a não utilização, regularmente, dos EPI. Assim, propôs-se a normalização do seu uso, definindo-se uma sequência de atividades:

1. Avaliar a necessidade de implementação do uso de EPI;
2. Selecionar os EPI adequados;
3. Notificar os utilizadores da necessidade de utilizarem EPI;
4. Normalizar internamente a utilização dos EPI;
5. Substituir e distribuir os novos EPI;
6. Supervisionar a correta utilização dos EPI pelos colaboradores.

Para a avaliação da necessidade de implementação dos EPI, desenvolveu-se uma ficha de EPI (Tabela 6). Com base nas funções desempenhadas no armazém e na respetiva descrição, foram descritos os riscos associados a cada função, os EPI de uso permanente e de uso temporário e os equipamentos de proteção coletiva (EPC).

Tabela 6 - Ficha de EPI.

| Função | Descrição da função | Riscos Associados | Nº de colaboradores | EPI de uso permanente | EPI de uso temporário | EPC |
|--|---|---|---------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--|
| Receção de Mercadoria | Contabilizar paletes rececionadas e confirmar com a guia de transporte, elaborar a <i>packing list</i> . Armazenar caixas por marca na zona de armazenamento temporário, com eventual recurso a empilhador. | Lesões Musculoesqueléticas Esmagamento Queda ao mesmo nível Cortes Atrapelamento Queda de Objetos Esforço Excessivo | 1 a 2 | Calçado com biqueira de aço | Capacete Luvas Colete térmico | Vias sinalizadas de circulação Protetor de impacto para estante |
| Transferência de Mercadoria | Separar referência por tamanho, confirmar stock em sistema, distribuir referências pela respetiva caixa de cada loja. Quando a caixa estiver completa transferir para caixa de cartão e fazer leitura ótica de cada peça para transferir do armazém para a respetiva loja. Transportar a caixa até à zona de expedição. | Lesões Musculoesqueléticas Esmagamento Queda ao mesmo nível Cortes Atrapelamento Queda de Objetos Esforço Excessivo | 2 a 4 | Calçado com biqueira de aço | Luvas Colete térmico | Tapete de descanso Vias Sinalizadas de circulação |
| Tratamento de Vendas Pagas | Verificar lista com os pedidos, ir às zonas indicadas pelo PDA e recolher as peças, validar pedido na plataforma de guias, imprimir fatura e acondicionar as peças em caixas. Transportar caixas até à zona de expedição. | Lesões Musculoesqueléticas Queda ao mesmo nível Atrapelamento Queda de Objetos Esforço Excessivo | 1 | Calçado com biqueira de aço | Colete térmico | Vias sinalizadas de circulação |
| Reposição de loja | Verificar pedidos de reposição no sistema, iniciar recolha das peças indicadas no PDA, acondicionar todos os artigos em caixas, gerar CTA e identificar a caixa com o mesmo. Transportar caixas até à zona de expedição. | Lesões Musculoesqueléticas Queda em altura Queda ao mesmo nível Atrapelamento Queda de Objetos Esforço Excessivo | 2 | Calçado com biqueira de aço | Colete térmico | Vias sinalizadas de circulação |
| Armazenamento de peças no corredor de <i>picking</i> | Transportar caixas da zona de tratamento da mercadoria para o corredor de <i>picking</i> e atribuir artigos aos alvéolos disponíveis. | Lesões Musculoesqueléticas Queda em altura Queda ao mesmo nível Atrapelamento Queda de Objetos Esforço Excessivo | 2 | Calçado com biqueira de aço | Luvas Colete térmico | Vias sinalizadas de circulação |

Com base na ficha de EPI, efetuou-se um levantamento dos custos de cada EPI junto dos fornecedores da empresa e, em função do número de colaboradores alocados a cada tarefa, apurou-se um investimento de cerca de 630€ para a implementação dos EPI ao nível dos dois armazéns da empresa. As atividades de notificação aos utilizadores, normalização interna da utilização dos EPI, substituição e distribuição de novos EPI e supervisão serão descritas no capítulo 6.

5.3 Redefinir *layout*

Com a redefinição do *layout* do armazém, pretende-se eliminar desperdícios relacionados com o subaproveitamento do espaço, desorganização e ausência de delimitação das áreas de intervenção no armazém. A nova implementação exige mudanças ao nível de todos os processos de armazém e, assim sendo, deve ter em consideração a dinâmica dos mesmos, a diminuição da distância percorrida em armazém e, conseqüentemente, a definição de novos fluxos.

O novo *layout* foi desenhado em 3D com recurso à ferramenta *Sketchup* 3D e pode ser consultado integralmente no Apêndice 3 – Proposta de novo *layout* do armazém. Para a fase inicial da elaboração da proposta do novo *layout* foram definidas algumas metas:

- Desenhar planta à escala considerando todos os elementos que se mantêm na nova sugestão (estantes e postos de trabalho);
- Sinalizar distâncias mínimas de segurança junto às estantes de palete;
- Delimitar corredores de circulação;
- Delimitar zonas destinadas à receção, tratamento da mercadoria e expedição.

O piso 1 do armazém não será considerado diretamente na nova proposta de *layout*, visto que uma das implementações passa por concentrar toda a mercadoria que satisfaz os pedidos de *picking* no piso 0.

5.3.1 Receção

A Figura 27 representa a proposta de melhoria para a zona de receção de mercadoria, com implicações no escritório do armazém.

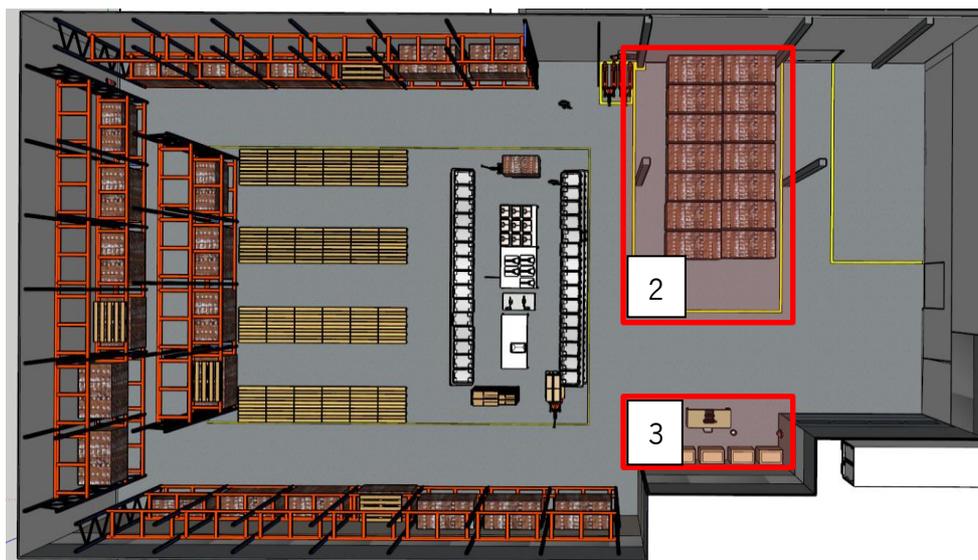


Figura 27 - Proposta de layout: Receção.

A zona de receção e conferência apresentava como problemas a falta de sinalética identificativa da zona e a ausência de um espaço que contemplasse a conferência da mercadoria. Por outro lado, a localização do escritório do armazém não permitia ter uma visão geral da atividade deste. Assim, identificada a necessidade de mais espaço na zona de receção e a transferência do escritório do armazém para um local mais estratégico, propôs-se realocar o escritório do armazém na zona que até então era destinada às transferências entre loja (nº3 na Figura 27), e alargar a zona de receção até ao limite da passagem para o corredor de *picking* (nº2 na Figura 27).

5.3.2 Armazenamento temporário

Como já referido no subcapítulo 4.2, a zona de armazenamento temporário dispõe de um vão com 4 estantes para armazenamento de paletes (Figura 28) e uma área livre com capacidade para formar 13 corredores com 10 euro paletes por corredor (Figura 11).



Figura 28 - Capacidade de estantes.

Para determinar a capacidade de armazenamento, foi calculada a capacidade de armazenamento da estrutura de estantes existente e da área livre, em altura, disponível. Atualmente, a zona de armazenamento temporário, dispõe de capacidade para armazenar 166 (Tabela 7).

Tabela 7 - Capacidade atual de armazenamento temporário.

| Descrição | Capacidade armazenamento de paletes | Quantidade | Cap. Total |
|--|-------------------------------------|------------|------------|
| Estante de palete | 9 | 4 | 36 |
| Área livre (corredor de paletes por marca) | 10 | 13 | 130 |
| | | | 166 |

Relativamente a esta zona, foi avaliada a possibilidade de fazer um aproveitamento do espaço em altura implementando estantes iguais às já implementadas pela empresa. Com esta proposta, prevê-se um ganho de 52% em armazenamento (Tabela 8).

Tabela 8 - Capacidade de armazenamento da nova implementação.

| Descrição | Capacidade armazenamento de paletes | Quantidade | Cap. Total | Ganho |
|-------------------|-------------------------------------|------------|------------|-------|
| Estante de palete | 9 | 24 | 216 | 52% |
| Área livre | 36 | - | 36 | |
| | | | 252 | |

Com a nova proposta, a zona de tratamento de mercadoria, passa para uma área mais central dispensando o espaço junto à parede do armazém para a colocação das estantes de armazenamento de paletes (área realçada a azul na Figura 29). Atrás da zona de tratamento de mercadoria, foi garantida uma área livre com capacidade para dispor 36 paletes de forma a alocar a mercadoria com prioridade de tratamento (a vermelho na Figura 29).

Para as caixas que representam cada loja durante a atividade de segmentação das referências por loja, foi proposta a implementação de duas bancadas com inclinação e dois níveis capacitados para 30 caixas cada (a amarelo na Figura 29).

Foi também proposto transferir os equipamentos de suporte à atividade (computadores fixos, impressoras, suportes de PDT) para junto da zona de tratamento de mercadoria, garantindo o acesso direto aos mesmos e eliminando os desperdícios de movimentação e tempo.

Todas as propostas supramencionadas contemplam a largura mínima dos corredores de circulação de três metros, de acordo com exigência da ficha de produto do empilhador que a empresa dispõe.

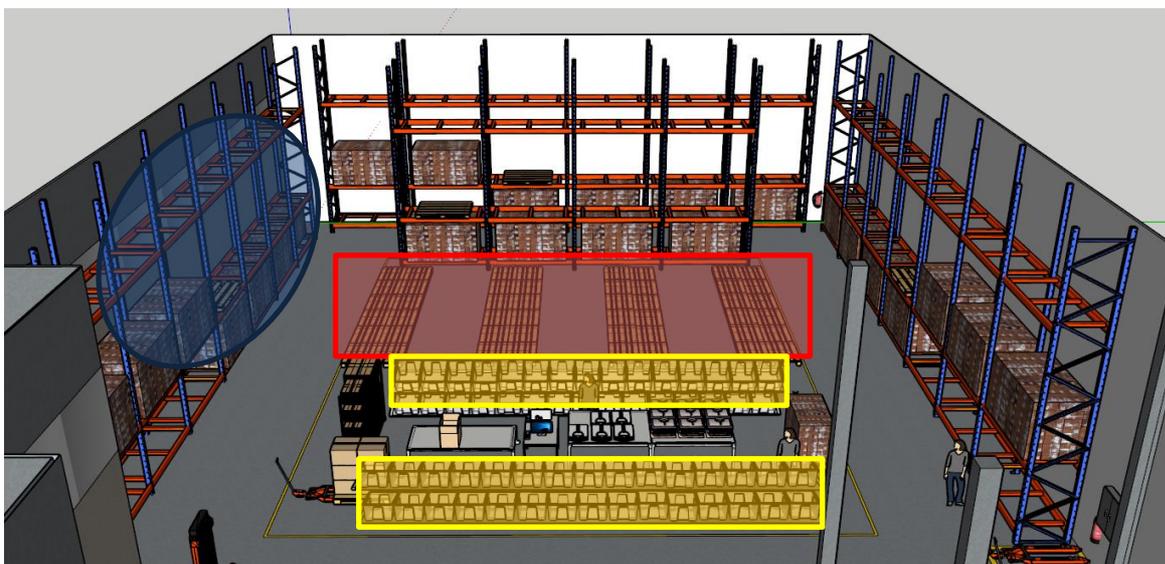


Figura 29 - Proposta de melhoria para zona de armazenamento temporário.

5.3.3 Reutilização das salas A e B

Com a proposta de implementação de 18 novas estantes na zona de armazenamento temporário, o material consumível armazenado na sala B é transferido para estas permitindo a desocupação total da sala.

Na sala A, propõe-se que a mercadoria seja transferida para as novas estantes da zona de armazenamento temporário e o material obsoleto deve ser excluído do armazém. Relativamente ao economato, que supre as necessidades de todas as lojas, a sugestão de melhoria passa por concentrar os pedidos num único fornecedor através da requisição direta entre lojas-fornecedor, excluindo a necessidade de criar *stock* de economato em armazém.

A sugestão de melhoria mais impactante é a de transferir toda a mercadoria das necessidades de *picking*, localizada no piso 1, para o piso 0. Após libertação das salas A e B, a proposta de melhoria é que a sala B seja destinada apenas à acomodação dos artigos que se localizam no piso 1. Assim, cria-se na sala B uma zona de armazenamento para artigos em cabides, criar módulos de prateleiras para armazenar calçado e ocupar a área restante com estantes para acomodar os restantes artigos de vestuário (Figura 30).

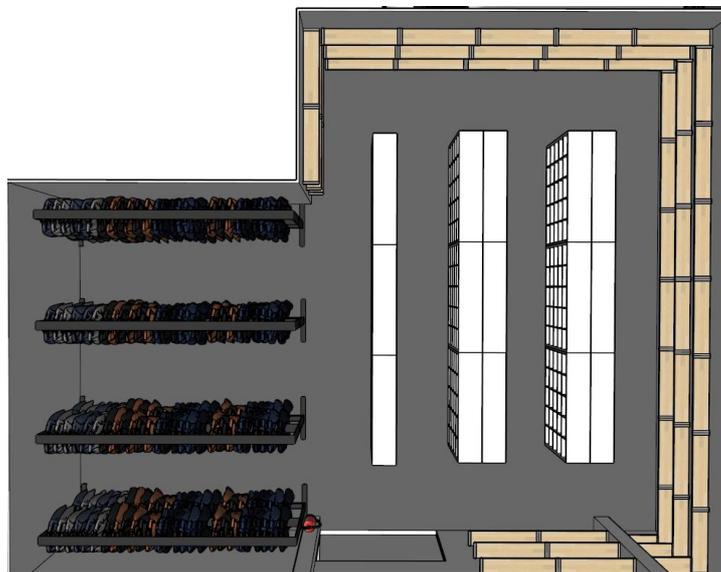


Figura 30 - Proposta de utilização da sala B.

Para a sala A, propõe-se que cerca de 30% da área seja definida para acomodar o posto de trabalho dos *pickers* que, até ao momento, estava localizado no corredor de *picking*. O posto de trabalho dos *pickers* serve como suporte à fase final do processo de *picking*, à faturação, embalagem e expedição. Após esta libertação, a sugestão de melhoria, no corredor de *picking*, passa pela instalação de mais 7 estantes que resulta num ganho de mais 35 alvéolos para acomodar artigos a transferir do piso 1 para o piso 0.

5.3.4 Expedição

No que concerne ao processo de expedição, os problemas identificados estavam relacionados com a falta de sinalética identificativa do espaço e com a limitação de área em momentos de elevado fluxo de movimentações.

Como proposta de melhoria, sugere-se a adaptação da sala A para uma zona destinada à expedição (apenas 70% da sua área). Esta sala dispõe de uma ligação ao exterior do armazém, (circunferência verde na Figura 31), que será sugerida como novo ponto de acesso para expedição de mercadoria. Para que haja ligação direta da zona de tratamento da mercadoria à sala A, propõe-se a abertura de uma passagem na parede situada entre ambas as zonas (circunferência vermelha na Figura 31), com a largura mínima para a passagem de paletes. O espaço delimitado a amarelo na Figura 31, destina-se à colocação das caixas para expedição e, no espaço delimitado a azul, situa-se o novo posto de trabalho dos *pickers* (cerca de 30% da área), que contempla a implementação de duas estantes de apoio ao *picking* e duas bancadas de trabalho, uma para pedidos de *picking* finalizados e outra para apoiar no embalamento dos pedidos.

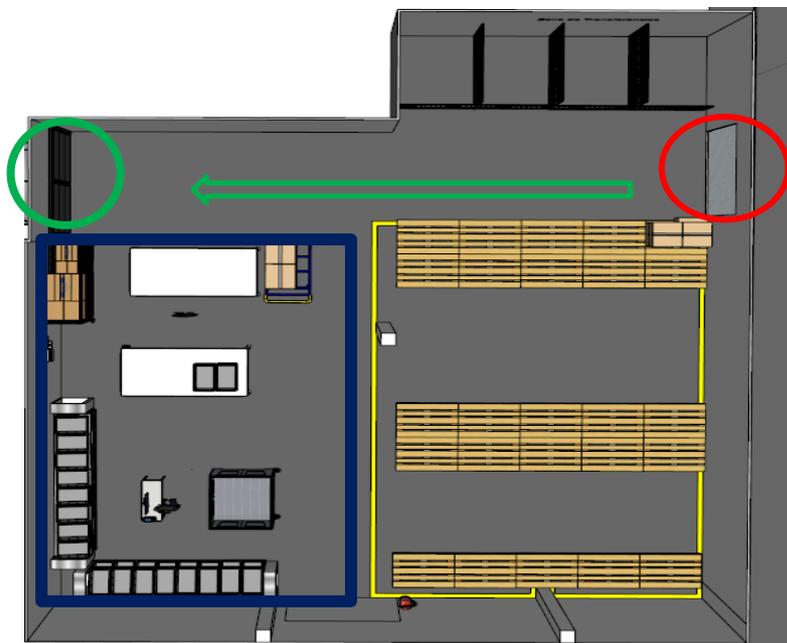


Figura 31 - Proposta de melhoria para a expedição.

Relativamente à zona de transferências entre loja, a proposta de melhoria considera a alteração da lógica de realização das transferências, atualmente por loja, para uma organização por rota de recolha (Figura 32).

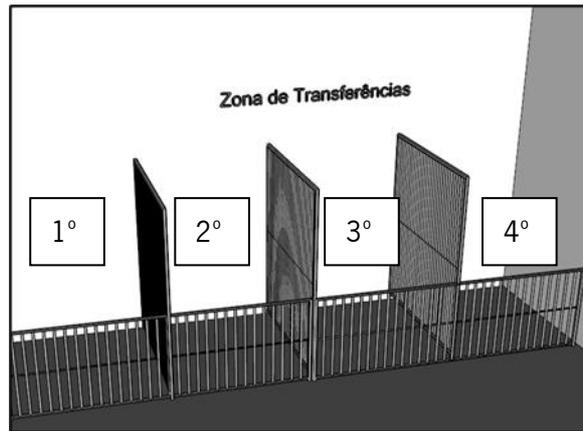


Figura 32 - Zona de transferências entre loja.

Na Figura 32, está representada a nova área de transferências entre loja e cada compartimento representa uma rota de recolha:

- 1º - segunda e quinta;
- 2º - terça e sexta;
- 3º - quarta e sábado;
- 4º - rota da transportadora externa.

5.4 Criar armazém informático de receção

Outra proposta de melhoria assenta num incremento quer para o processo de *picking*, quer para o processo de inventário em armazém.

Durante a atividade de *picking*, foi detetado que qualquer referência em armazém, mesmo as que ainda se encontravam a aguardar tratamento na zona de armazenamento temporário, podia ser solicitada para satisfazer o pedido de um cliente. Esta prática contribuía para os elevados tempos de procura dos produtos durante a execução do pedido e resultava, na maioria das vezes, em vendas insatisfeitas por não ser possível localizar os artigos pretendidos.

Como proposta de melhoria, propôs-se:

- Criar um armazém informático de receção, isto é, criar o suporte para que seja possível o registo da entrada de mercadoria desde o momento da receção até à fase de tratamento de mercadoria;
- Planear um inventário físico ao corredor de *picking* e à mercadoria do piso 1, ou seja, verificar fisicamente as existências e comparar com os registos em sistema de forma a aferir as

referências e respetivas quantidades que constituem mercadoria disponível para satisfazer pedidos de *picking*,

- Executar um inventário ao armazém de *picking*, nos meses de menor fluxo de materiais em armazém de forma a que a alocação de alguns colaboradores ao inventário de armazém não afete a normal atividade do mesmo;
- Acertar o *stock* no armazém informático de receção e tratamento de mercadoria, em função da contagem física dos artigos no corredor de *picking* e piso 1.

Como forma de realizar acertos de todo o *stock* em armazém, foi feita uma análise às existências em armazém nos últimos dois anos, de forma a identificar períodos de baixo fluxo de mercadorias (Figura 33). Assim, os meses de maio e novembro são os períodos favoráveis à execução do inventário para correção do *stock* no armazém, pois são dois períodos no ano onde o fluxo de mercadorias é menor.

Em função desta análise, propõe-se que os inventários bianuais da empresa, como solicitado pela administração no início de cada ano fiscal, sejam realizados nos meses supramencionados.

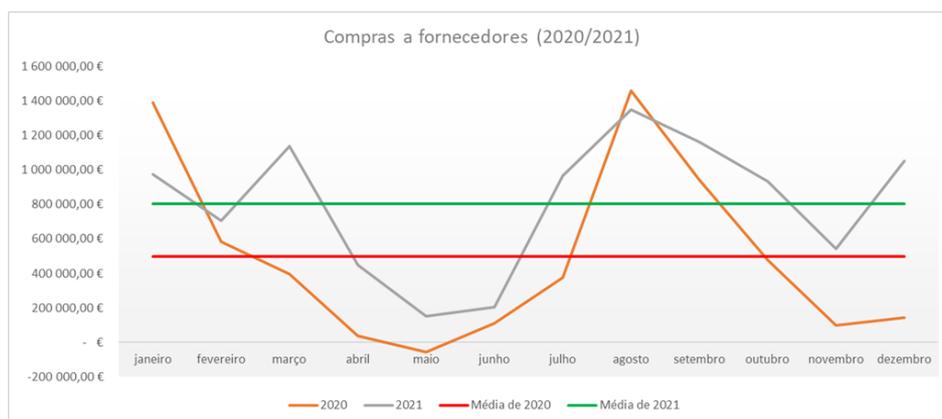


Figura 33 - Análise às compras de coleções nos anos de 2020 e 2021.

5.5 Prioridades na implementação das propostas de melhoria

Em conjunto com a equipa de logística e com a administração, estruturou-se a matriz Esforço vs Impacto, de forma a definir prioridades de implementação (Figura 34).

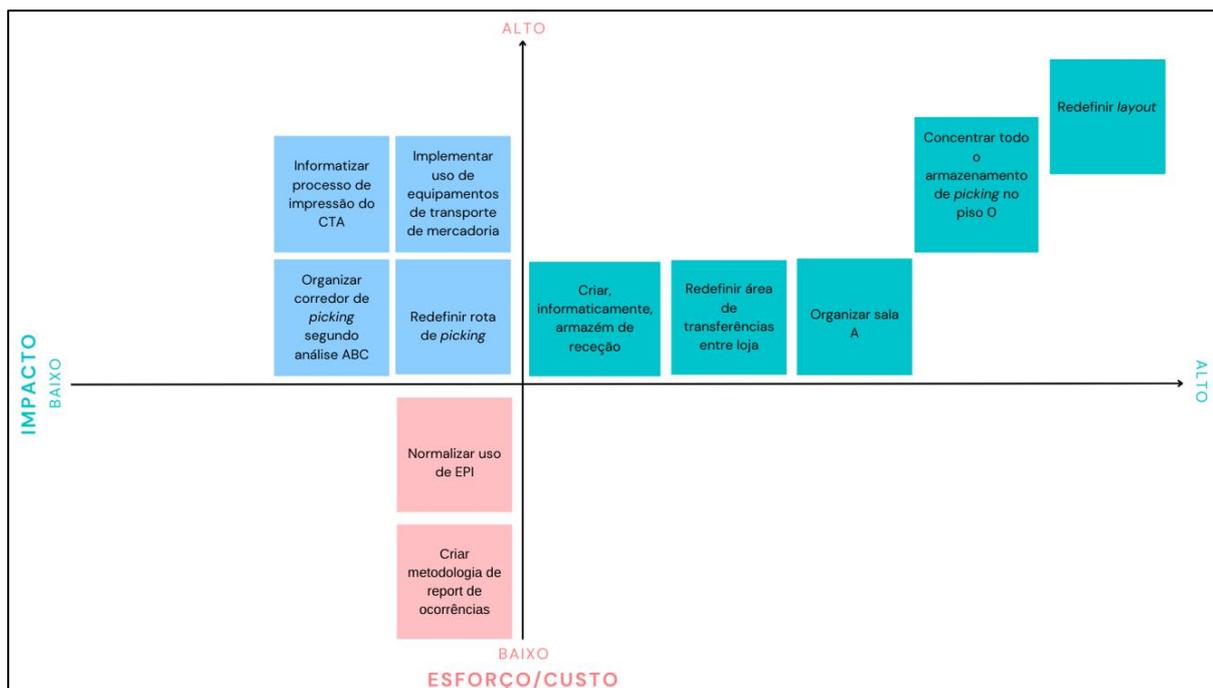


Figura 34 - Matriz esforço vs impacto.

Através da matriz, definiram-se como alterações prioritárias as que representavam um menor impacto e menor custo para a empresa e estipulou-se que a alteração ao *layout* do armazém seria a última melhoria a implementar.

Assim, segundo a matriz a implementação das propostas de melhoria, a sequência de implementação deve iniciar-se pela normalização do uso de EPI, seguindo-se a criação da metodologia de *report* de ocorrências, pois são as melhorias que requerem um baixo esforço e se traduzem num impacto moderado.

De seguida, a redefinição da rota de *picking*, a organização do corredor de *picking* segundo a análise ABC, a informatização do processo de impressão do CTA e a implementação do uso de equipamentos de transporte de mercadoria, serão as melhorias a implementar já que requerem um esforço e custo mais alto que as referidas anteriormente.

A fase final de implementação passa por criar, informaticamente, um armazém de recepção, organizar a sala A, redefinir a área de transferências entre loja, concentrar armazenamento de *picking* no piso 0 e redefinir todo o *layout* do armazém.

A implementação das atividades referidas deve ser feita na fase final, por se tratar de sugestões que implicam um elevado investimento e que causam um elevado impacto à atividade em armazém. A sugestão de melhoria de redefinição do *layout* deve ser a última a ser implementada por estar pendente da finalização de outras propostas.

6. RESULTADOS OBTIDOS

No presente capítulo apresentam-se os resultados obtidos da implementação das melhorias propostas no capítulo 5, definida a ordem de implementação pela matriz de esforço *vs* impacto, começando pela de menor esforço, progredindo no esforço e no impacto.

6.1 Normalizar o uso de EPI

A normalização do uso de EPI foi aprovada pela administração e, foi uma das primeiras propostas de melhoria implementada por refletir um menor investimento monetário e esforço para a empresa.

Após a compra de todos os EPI necessários, a notificação aos colaboradores foi feita via e-mail, através de uma comunicação interna (Apêndice 4 – Comunicação Interna Implementação de EPI), onde se esclareceu a data de início da obrigatoriedade do uso de calçado de segurança (EPI de uso permanente) e luvas de proteção (EPI de uso temporário), quais os riscos que cada um dos EPI ajuda a prevenir e em que atividades é aconselhável o seu uso.

Aquando da receção dos EPI, cada colaborador preencheu o registo de acusa da receção dos EPI e onde assumia a inteira responsabilidade de zelar pelos equipamentos e utilizá-los corretamente no local de trabalho.

Notificou-se também a existência de uma penalização no caso de realizar uma atividade que exigisse o uso de EPI e não estivesse a ser cumprido. A penalização consistia no levantamento de uma incidência ao colaborador por falta de EPI.

Como complemento à implementação dos EPI, foi desenvolvido um infográfico sobre segurança no armazém, afixado à entrada para lembrar as regras de segurança a cumprir no armazém por parte dos colaboradores, identificando os EPI de uso obrigatório e quais os riscos existentes no local (Figura 35).

A normalização de EPI, permitiu a uniformização do cumprimento das normas de segurança, em armazém, por todos os colaboradores da empresa. Alcançou-se a garantia da proteção da integridade física de todos os elementos dentro do armazém e a preservação da mercadoria armazenada, através das indicações de segurança no uso do empilhador.



Figura 35 - Infográfico segurança em armazém.

6.2 Metodologia de *report* de ocorrências

A implementação da metodologia de *report* de ocorrências, permitiu identificar o tipo de ocorrências mais reportadas pelo armazém.

Na Figura 36, apresenta-se uma imagem da *dashboard* desenvolvida, com a ferramenta *PowerBI*, onde são analisados os dados recolhidos de dois meses (julho e agosto 2022) de *report* de ocorrências (Apêndice 2 – Registo de ocorrências).

Com esta *dashboard*, é possível aferir o número de ocorrências em determinado período, qual a sua recorrência, o departamento que a reportou e o responsável pela ocorrência, ou seja, quem deve tomar medidas e contribuir para a resolução da ocorrência. Desta forma, foi possível mitigar o número de ocorrências da mesma natureza, como por exemplo os *bug* informáticos que, até à implementação do *report* de ocorrências, ocorriam duas a três vezes por semana.

Esta *dashboard* contém informações sobre o mês em que se está a analisar, permite detalhar o “ID de contacto” que se refere a quem fez o *report* de uma ocorrência, quais as áreas ou departamentos que mais reportam e saber que é o responsável pela análise e resolução de cada ocorrência. Na parte inferior da *dashboard*, consta um resumo das ocorrências reportadas e agrupadas por tipificação, com informação da frequência de cada uma e o respetivo peso no universo de ocorrências reportadas.

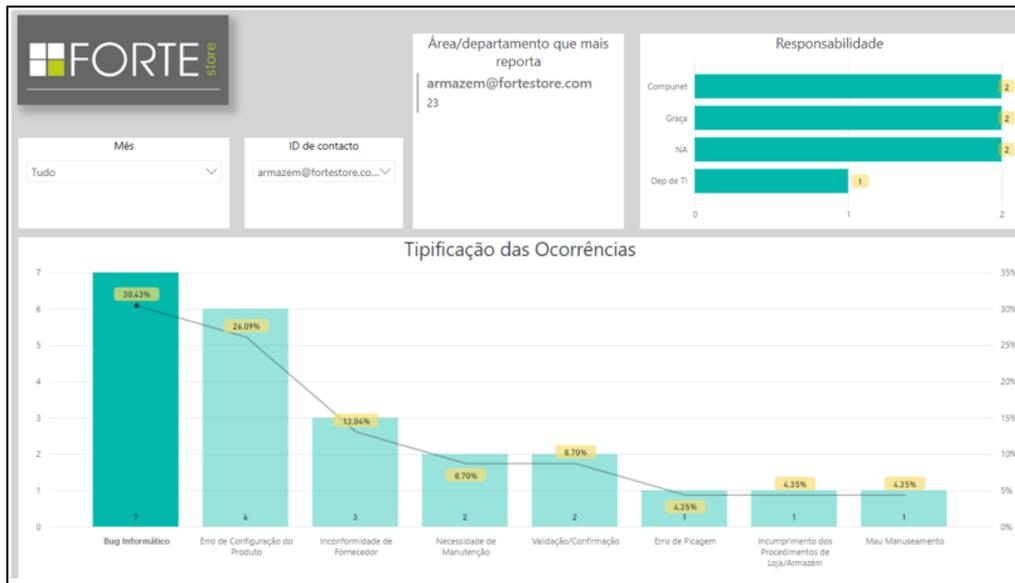


Figura 36 – Exemplo do registo de ocorrências na Dashboard.

Salienta-se que na Figura 36, os dados da *dashboard* encontram-se filtrados pelo ID de contacto do armazém, que permite visualizar especificamente todas as ocorrências com origem no armazém, e pelo tipo de ocorrência mais comum no armazém: “Bug Informático”, sinalizado a verde-escuro. Com base no filtro da tipificação “Bug Informático”, são apresentados os responsáveis pela resolução da ocorrência no canto superior direito.

6.3 Picking

Na atividade de *picking*, a implementação das melhorias propostas no capítulo anterior seguiu a seguinte ordem:

1. Atualização da rota de *picking* para seguir a organização sequencial da localização;
2. Organização dos produtos nos alvéolos, dando prioridade de localização mais próxima ao posto de trabalho dos *pickers* dos produtos da classe A;
3. Implementação do uso de carrinhos para suporte à recolha dos artigos durante a atividade de *picking*;
4. Simplificação da impressão do código *CTA*.

Após implementação de todas estas medidas, fez-se uma nova medição dos tempos da atividade *picking* e desenvolveu-se um novo diagrama de *spaghetti* (Figura 37), agora apenas no piso 0, para comparar com o anterior (Figura 21), onde se identificaram-se reduções no número de deslocações.

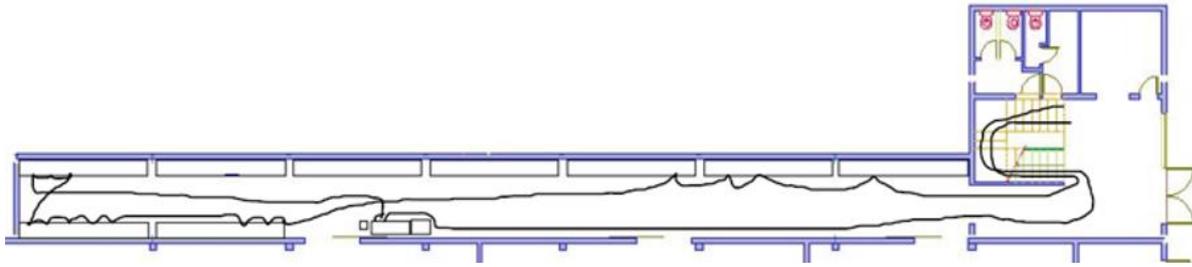


Figura 37 - Diagrama de spaghetti com nova implementação (piso 0).

Verifica-se a existência de um circuito mais fluido e sem repetições de deslocação nem paragens nos pontos de apoio para colocar artigos temporariamente enquanto termina a recolha dos artigos que faltam para completar a encomenda. A organização da rota de recolha e a proximidade ao posto de trabalho dos *pickers* aos produtos mais rentáveis para a empresa, traduziu-se numa maior eficiência durante a atividade de *picking*.

Estas melhorias foram mensuradas e estão representadas na Tabela 9 e Tabela 10.

A primeira linha da Tabela 9 representa a medição realizada antes das alterações referidas no subcapítulo 4.3. A segunda linha da Tabela 9 diz respeito à medição realizada após implementação das melhorias na atividade de *picking*, corroborando os ganhos referidos, concretamente, cerca de 0.7 horas (equivalente a 42 min).

Tabela 9 - Nova medição de tempo na atividade de *picking*.

| Fase do projeto | Média de peças recolhidas por dia por picker | Deslocação | Procurar o produto | Finalizar pedido | Total em horas |
|-----------------|--|------------|--------------------|------------------|----------------|
| Início | 207 | 00:24:04 | 01:01:51 | 00:21:49 | 1,8 |
| Final | 207 | 00:09:38 | 00:37:07 | 00:15:16 | 1,1 |

Após o tratamento e análise dos tempos da atividade de *picking*, verificou-se um ganho de eficiência e produtividade de cerca de 40%, o que se traduz numa redução do custo para a empresa em cerca de 3200€.

No início do projeto os desperdícios na atividade de *picking* totalizavam um valor de 7221,93€ e, após implementação das melhorias, o valor reduziu para 4023,36€ (Tabela 10).

Tabela 10 - Dados considerados para mensurar tempos com atividade de *picking*.

| | 1,1h | Início do projeto | Final do projeto |
|-----------|---------|-------------------|------------------|
| 1 pessoa | 7,62 € | 3 610,97 € | 2 011,68 € |
| 2 pessoas | 15,24 € | 7 221,93 € | 4 023,36 € |

O tempo com deslocações reduziu 60% após implementação do uso de carrinho de apoio, conclusão corroborada pelos dados da Tabela 9 na coluna “Deslocação”. O tempo despendido a procurar o produto reduziu 40% com a atualização da rota de *picking* e com a reestruturação da organização das marcas nos alvéolos.

Com a aquisição de uma impressora de etiquetas, passou de 21 minutos e 30 segundos para 15 minutos e 16 segundos a “Finalizar pedido”, que corresponde a um ganho de cerca de 30% no tempo laboral.

6.4 Criar armazém informático de receção

Com a implementação de um armazém informático para a receção, após apuramento e acerto do *stock* físico em armazém através da realização do inventário, os artigos ainda em fase de tratamento, deixaram de estar disponíveis para venda.

Com esta implementação, os *pickers* já não têm de se deslocar à zona de armazenamento temporário para recolher artigos para satisfazer pedidos, contribuindo, para uma redução dos tempos na atividade, face à redução de movimentações. Desta forma, apurou-se que em setembro e outubro de 2022 não se registaram vendas não satisfeitas pelo armazém.

6.5 Redefinir *layout*

A redefinição do *layout* foi das últimas propostas de melhoria a implementar, não por ser menos importante para a empresa, mas porque envolvia um esforço maior (Figura 34), envolvendo paragens produtivas e um grande investimento financeiro.

Na redefinição do *layout* as primeiras atividades a realizar foram a libertação das salas A e B e a reestruturação da zona de transferências entre loja.

Sala A

Na **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**, apresentada no capítulo 4.2, é perceptível a desorganização geral da sala A, ocupada por mercadoria que deveria estar localizada na zona de armazenamento temporário e por material obsoleto.

Com a transferência da mercadoria para a zona de armazenamento temporário e eliminação do material obsoleto, observa-se um impacto visual positivo na sala A pela Figura 38 e pela Figura 39. Definiram-se corredores de circulação e delimitaram-se espaços destinados à alocação das paletes, tal como definido na proposta (Figura 39). No lado esquerdo da sala A (Figura 38), foi organizado o posto de trabalho dos

pickers, contemplando uma mesa de suporte ao computador e uma mesa de suporte ao embalamento dos pedidos de *picking* para expedição



Figura 38 - Posto de trabalho dos pickers, localizado na sala A.



Figura 39 - Sala A após a organização.

Uma vez que a sala A está definida para expedição de mercadoria, foi criada uma passagem, (a vermelho na Figura 31 do capítulo 5.3.4) para que a transferência de mercadoria da zona de armazenamento temporário para a expedição seja mais direta (Figura 40). Toda a expedição é efetuada pelo acesso da sala A ao exterior (cor verde na Figura 31 do capítulo 5.3.4).



Figura 40 - Abertura de porta na sala A.

Ainda na sala A, foi definida a zona de transferências entre loja, que inicialmente era organizada por loja (Figura 41) e a sugestão de melhoria consistiu em alterar a lógica para a organização por rota (Figura 42). Note-se que na implementação da zona de transferências entre loja ainda não contempla a implementação das grades de divisão, no entanto, a mesma foi aprovada. Com esta implementação obtiveram-se melhorias na organização visual do espaço, que se revela mais intuitivo para quem atribui as distribuições ao espaço da loja e para a transportadora interna que recolhe as transferências por rota.



Figura 41 - Zona de transferência entre loja pré-organização.



Figura 42 - Zona de transferências entre loja pós-organização

Sala B

Na sala B, ficou definida como proposta de melhoria acomodar artigos do piso 1, contemplando uma zona para artigos armazenados em cabides, prateleiras para calçado e artigos de vestuário.

A proposta de melhoria para a sala B foi implementada e está representada na Figura 43 e na Figura 44. Com esta implementação foi possível transferir maioria dos produtos do piso 1 para o piso 0, tendo dado prioridade aos artigos das marcas da classe A e classe B (da análise de Pareto realizada no capítulo 5.1.2). As restantes implementações no *layout* foram realizadas na zona de receção de mercadoria, zona de armazenamento temporário e corredor de *picking*.



Figura 43 - Estrutura para cabides, sala B.



Figura 44 - Prateleiras de calçado e estantes, sala B.

Receção de mercadorias

Com a implementação da melhoria proposta, foi possível aumentar a área destinada à receção de mercadoria (Figura 45). O reposicionamento do escritório do armazém permitiu, uma visão completa de todas as atividades em curso e uma perceção mais clara do fluxo de entradas e saídas físicas do armazém (Figura 46).



Figura 45 - Zona de receção pós-melhoria



Figura 46 - Escritório do armazém pós-melhoria

Armazenamento temporário

Com a implementação da proposta de melhoria na zona de armazenamento temporário (Figura 47), foram introduzidas vinte estantes para acomodar paletes, foram delimitados os corredores de circulação e o posto de trabalho para tratamento da mercadoria foi reposicionado para a zona central definida na proposta. Como resultados, destaca-se o ganho de cerca de 50% em armazenamento temporário, valor calculado na Tabela 8, uma melhoria na gestão visual que, por sua vez, resultou numa maior coordenação e eficácia das operações de tratamento e armazenamento da mercadoria.

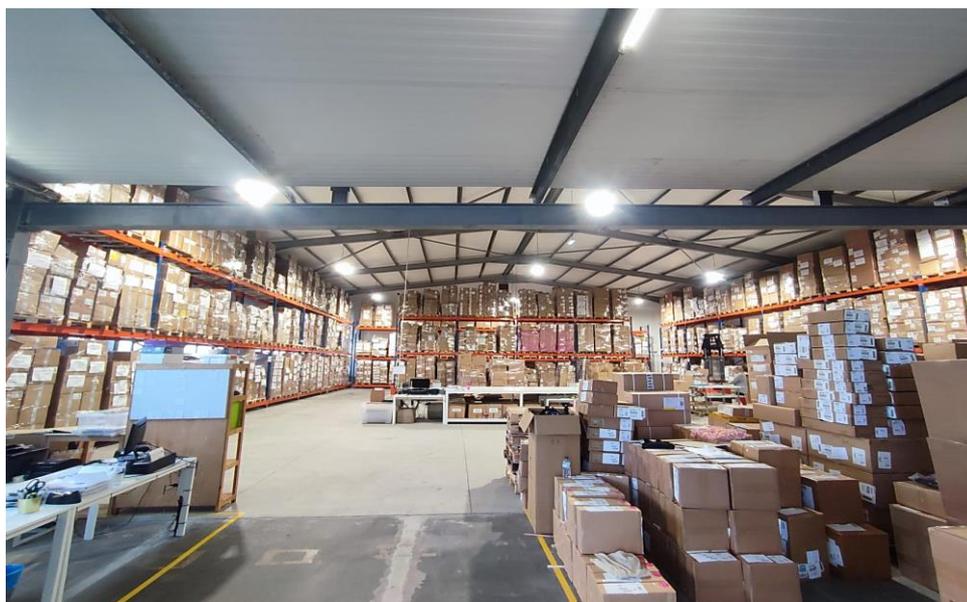


Figura 47 - Zona de armazenamento temporário após melhoria.

No capítulo 4, foi referido um desperdício com área não aproveitada em altura, na zona de armazenamento temporário, de 6 593,15 € por ano. Com a incrementação das estantes e reorganização da área, o valor reduz em cerca de 50%, totalizando uma redução anual de 2 736,96 €.

Corredor

No corredor de picking foram implementadas 7 estantes de *picking* o que se traduziu num aumento da capacidade de armazenamento em cerca de 30% (Figura 48). Este aumento de capacidade permitiu transferir os restantes artigos de *picking* do piso 1 para o piso 0. Para além do acréscimo ao número de estantes, todas as estantes foram identificadas com o respetivo número.



Figura 48 - Corredor de picking após implementação.

De forma resumida, na Tabela 11, relembram-se as propostas de melhorias para solucionar os problemas identificados e respetivos ganhos para a empresa que resultaram da implementação dessas propostas:

Tabela 11 - Síntese das melhorias implementadas.

| Melhorias implementadas | Problemas resolvidos | Ganhos para a empresa |
|--|--|---|
| Normalização do uso de EPI | <ul style="list-style-type: none"> Elevado risco de exposição a lesões. | <ul style="list-style-type: none"> Uniformização do cumprimento das normas de segurança; Garantia da proteção da integridade física de todos os elementos dentro do armazém. |
| Maior eficiência na atividade de <i>picking</i> | <ul style="list-style-type: none"> Elevado número de deslocações na atividade de <i>picking</i>; Elevada distância percorrida na atividade de <i>picking</i>; Elevado tempo despendido no ajuste do CTA para colagem. | <ul style="list-style-type: none"> Diminuição em 3000€ de custos relacionados com desperdícios em tempos de <i>picking</i>; |
| Diminuição dos desperdícios com movimentações e tempos | | <ul style="list-style-type: none"> Redução de 60% do tempo com deslocações; Redução de 40% do tempo a localizar os produtos; Redução de 30% do tempo a finalizar o pedido de <i>picking</i>. |

| Melhorias implementadas | Problemas resolvidos | Ganhos para a empresa |
|--|---|---|
| Gestão visual em todas as zonas do armazém | <ul style="list-style-type: none"> • Ausência de sinalética identificativa; • Envio de transferências para o destino errado; | <ul style="list-style-type: none"> • Redução do desperdício de espera. |
| Fluxo de materiais mais fluido e mais direto | <ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos de apoio distantes da bancada de apoio à separação de referências. | <ul style="list-style-type: none"> • Redução de desperdícios de movimentações e espera. |
| Aumento da capacidade de armazenamento | <ul style="list-style-type: none"> • Deslocações entre o piso 0 e o piso 1; • Corredores de circulação inexistentes; • Ocupação das salas A e B. | <ul style="list-style-type: none"> • Criação de corredores de circulação; • Contribuição para redução em 60 % do tempo de deslocações; • Reaproveitamento das salas A e B. |
| Diminuição de desperdícios com área subaproveitada | <ul style="list-style-type: none"> • Subaproveitamento do espaço; • Fluxo de entradas e saídas pelo mesmo acesso. | <ul style="list-style-type: none"> • Ganho de 2 736 € anual com área aproveitada. |

7. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHO FUTURO

No presente capítulo são apresentadas as conclusões que resultam do projeto implementado na empresa Neptune Ring SA e também descritas sugestões para trabalhos futuros.

A melhoria contínua faz parte do dia a dia na empresa e é através dela que, a Neptune Ring SA, procura todos os dias identificar falhas nos processos e encontrar soluções para eliminar desperdícios e criar valor.

No início do projeto, foram identificadas oportunidades de melhoria ao nível do layout do armazém e de atividades críticas do armazém como no *picking* e no armazenamento da mercadoria. Os desperdícios detetados no armazém foram sobretudo desperdícios relacionados com movimentações, tempo, espera, excesso de processamento e desperdício de talento.

Neste sentido, em conjunto com o departamento de melhoria contínua, foram desenvolvidas propostas de melhoria para cada problema identificado. Concretamente:

1. Uso pontual de EPI, com risco elevado de acidentes de trabalho;
2. Inexistência de *report* de ocorrências e, como consequência, o mesmo tipo de erro era frequente;
3. Elevado número de deslocações na atividade de *picking*, desperdício de tempo e papel na fase final de *picking*;
4. Pedidos, para *picking*, de artigos em fase de tratamento;
5. Inexistência de sinalética, existência de material obsoleto, *layout* desorganizado e subaproveitado.

Com base ferramenta matriz esforço vs impacto, priorizaram-se as melhorias que requeriam um menor esforço e que se traduziam num impacto moderado:

1. Normalizar uso de EPI, alcançou-se a garantia da proteção da integridade física de todos os elementos dentro do armazém e a preservação da mercadoria armazenada;
2. Criar metodologia de *report* de ocorrências, foi o ponto de partida para o desenvolvimento de relatórios de ocorrências. Com a sua análise, passou a ser possível mitigar ocorrências da mesma natureza e avaliar se as soluções implementadas eram eficazes ou necessitam de nova intervenção;

3. Redesenhar processo de *picking*, identificaram-se ganhos de eficiência e produtividade de cerca de 40%;
4. Criar armazém informático de receção, passou a haver segregação entre os produtos que efetivamente estavam tratados e posicionados para venda e os que ainda aguardavam alocação. Com esta atualização, o armazém passou a não ter falhas no envio.

Por fim, não menos importante, 5. Redefinir *layout* do armazém, salientam-se ganhos ao nível da gestão visual, fluidez no fluxo de materiais, ganhos na capacidade de armazenamento, diminuição de desperdícios de tempo e movimentações e diminuição de desperdícios com área mal aproveitada.

O projeto tendo sido implementado em empresa não está isento de limitações. Assim, salienta-se o facto de a fase de implementação das melhorias no *layout* ter coincidido com a época de maior fluxo de trabalho em armazém e, como consequência, não havia disponibilidade por parte dos colaboradores na data prevista, tendo demorado mais tempo que o pretendido. Uma outra limitação do projeto foram as medições realizadas durante a atividade de *picking* que foram feitas presencialmente, com recurso a um cronómetro, porque não havia ferramentas que monitorizassem tempos de recolha.

Para trabalho futuro, propõe-se que seja feito um estudo para aferir ganhos com a implementação do *picking by line*, o facto de haver elevada rotação de determinados artigos pode ser uma mais-valia na aplicação desta proposta.

Propõe-se, também, que seja feita uma análise à implementação de um sistema RFID para um controlo mais eficiente de entradas e saídas de mercadoria no armazém e transferências entre lojas. O facto de algumas marcas com as quais a empresa trabalha já possuírem etiquetas RFID no interior do artigo, é já um avanço na direção dessa implementação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amorim-Lopes, M., Guimarães, L., Alves, J., & Almada-Lobo, B. (2021). Improving picking performance at a large retailer warehouse by combining probabilistic simulation, optimization, and discrete-event simulation. *International Transactions in Operational Research*, 28(2), 687–715. <https://doi.org/10.1111/itor.12852>
- Baker, P., & Canessa, M. (2009). Warehouse design: A structured approach. *European Journal of Operational Research*, 193(2), 425–436. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.11.045>
- Bertram, R. F., & Chi, T. (2018). A study of companies' business responses to fashion e-commerce's environmental impact. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 11(2), 254–264. <https://doi.org/10.1080/17543266.2017.1406541>
- Calzavara, M., Glock, C. H., Grosse, E. H., Persona, A., & Sgarbossa, F. (2017). Analysis of economic and ergonomic performance measures of different rack layouts in an order picking warehouse. *Computers and Industrial Engineering*, 111, 527–536. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2016.07.001>
- Calzavara, M., Glock, C. H., Grosse, E. H., & Sgarbossa, F. (2019). An integrated storage assignment method for manual order picking warehouses considering cost, workload and posture. *International Journal of Production Research*, 57(8), 2392–2408. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1518609>
- Carvalho, J. D. (2021). *Melhoria Contínua nas Organizações*. Lidel - Edições Técnicas, Lda.
- Carvalho, J., Guedes, A., Arantes, A., Martins, A., Póvoa, A., Luís, C., Dias, E., Dias, J., Menezes, J., Ferreira, L., Carvalho, M., Oliveira, R., Azevedo, S., & Ramos, T. (2020). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento* (M. Robalo, Ed.; 3rd ed.). Edições Sílabo.
- Coughlan, P., & Coughlan, D. (2002). Action research for operations management. *International Journal of Operations and Production Management*, 22(2), 220–240. <https://doi.org/10.1108/01443570210417515>
- Davarzani, H., & Norrman, A. (2015). Toward a relevant agenda for warehousing research: literature review and practitioners' input. *Logistics Research*, 8(1). <https://doi.org/10.1007/s12159-014-0120-1>

- de Koster, R., Le-Duc, T., Jan Roodbergen, K., & Koster, D. (2007). Design and control of warehouse order picking: a literature review. In *European Journal of Operational Research* (Vol. 182, Issue 2).
- Dutta, S., Kwan, F. S., & Segev, A. (1998). Business Transformation in Electronic Commerce: A Study of Sectoral and Regional Trends Growth and Relevance of the Internet. In *European Management Journal* (Vol. 16, Issue 5). www.commerce.net/
- Faber, N., de Koster, R. (Marinus) B. M., & van de Velde, S. L. (2002). Linking warehouse complexity to warehouse planning and control structure: An exploratory study of the use of warehouse management information systems. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 32(5), 381–395. <https://doi.org/10.1108/09600030210434161>
- Gonda, G., Gorgenyi-Hegyessy, E., Nathan, R. J., & Fekete-Farkas, M. (2020). Competitive Factors of Fashion Retail Sector with Special Focus on SMEs. *Economies*, 8(4), 95. <https://doi.org/10.3390/economies8040095>
- Govil, M., & Proth, J.-M. (2002). 2 - Definition of a Supply Chain. *Supply Chain Design and Management* (pp. 7–16). Academic Press. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-012294151-1/50002-3](https://doi.org/10.1016/B978-012294151-1/50002-3)
- Gözaçan, N., & Lafci, Ç. (2020). Evaluation of Key Performance Indicators of Logistics Firms. *Logistics & Sustainable Transport*, 11(1), 24–32. <https://doi.org/10.2478/jlst-2020-0002>
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177(1), 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.02.025>
- Hänninen, M., Kwan, S. K., & Mitronen, L. (2021). From the store to omnichannel retail: looking back over three decades of research. *International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 31(1), 1–35. <https://doi.org/10.1080/09593969.2020.1833961>
- Krauth, E., Moonen, H., & Popova, V. (2005). Performance measurement and control in logistics service providing. *ICEIS 2005 - Proceedings of the 7th International Conference on Enterprise Information Systems*. 239-247
- Kumar, S., Narkhede, B. E., & Jain, K. (2021). Revisiting the warehouse research through an evolutionary lens: a review from 1990 to 2019. *International Journal of Production Research* (Vol. 59, Issue 11, pp. 3470–3492). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1867923>

- Lorenc, A., & Lerher, T. (2019). Effectiveness of Product Storage Policy According to Classification Criteria and Warehouse Size. *FME Transactions*. 47. 142-150. 10.5937/fmet1901142L.
- Ohno, T. (1988). *Tovota Production System: Beyond Large-Scale Production*. CRC Press.
- Pajić, V., Radivojević, G., & Kilibarda, M. (2021). Influence of KPI of logistics processes on logistics costs. *International Journal for Traffic & Transport Engineering*, 11(4). [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.7708/ijtte2021.11\(4\).09](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.7708/ijtte2021.11(4).09)
- Saunders, M. N. K., Lewis, P. & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students* (5th Edition). London: Pearson Education.
- Stadtler, H., & Kilger, C. (2008). Supply chain management and advanced planning (Fourth edition): Concepts, models, software, and case studies. In *Supply Chain Management and Advanced Planning (Fourth Edition): Concepts, Models, Software, and Case Studies*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-74512-9>
- Womack, J., & Jones, D. (1996). Lean Thinking : Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. In *Journal of the Operational Research Society* (Vol. 48). <https://doi.org/10.1038/sj.jors.2600967>

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – GRELHA DE MEDIÇÃO DE TEMPOS – ATIVIDADE DE PICKING



Grelha de medição de tempos – Atividade de Picking

| Loja do pedido | Nº peças requeridas | Nº Peças recolhidas | Tempos | | | |
|----------------|---------------------|---------------------|------------|------------------|--------------------|-------|
| | | | Deslocação | Procurar Produto | Preparar Encomenda | Total |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | |
|--------------------|---|
| Deslocação | Momento que dista entre saída do computador ou da localização da peça anterior até à zona da nova peça, indicada pelo PDA. |
| Procurar Produto | Momento entre a chegada à localização indicada pelo PDA e picagem da peça. |
| Preparar Encomenda | Tempo que dista entre o momento em que inicia o embalamento do pedido até que pousa a caixa do devido local da loja para expedição. |

Figura 49 - Grelha de medição de tempos - Atividade de Picking.

APÊNDICE 2 – REGISTO DE OCORRÊNCIAS



REGISTO OCORRÊNCIAS - ARMAZÉM

| Data | Colaborador | Refª Artigo | Origem | | | | Tipo de Ocorrência | | | | Tratamento ocorrência | |
|------|-------------|-------------|------------|----------------|--------|-------|--------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|----------------|
| | | | Venda Paga | Reposição loja | Online | Outro | Localização Errada | Inexistência Stock Físico | Artigo com Defeito | Referência Errada | Análise | Resolução |
| | | | | | | | | | | | | Data: Resp: |
| | | | | | | | | | | | | Data: Resp: |
| | | | | | | | | | | | | Data: Resp: |
| | | | | | | | | | | | | Data: Resp: |
| | | | | | | | | | | | | Data: Resp: |
| | | | | | | | | | | | | Data: Resp: |
| | | | | | | | | | | | | Data: Resp: |

Nota: A coluna correspondente ao **Tratamento Ocorrência** apenas deve ser preenchida pelo **responsável de armazém**.

Figura 50 - Folha de registo de ocorrências.

APÊNDICE 3 – PROPOSTA DE NOVO LAYOUT DO ARMAZÉM, PISO 0

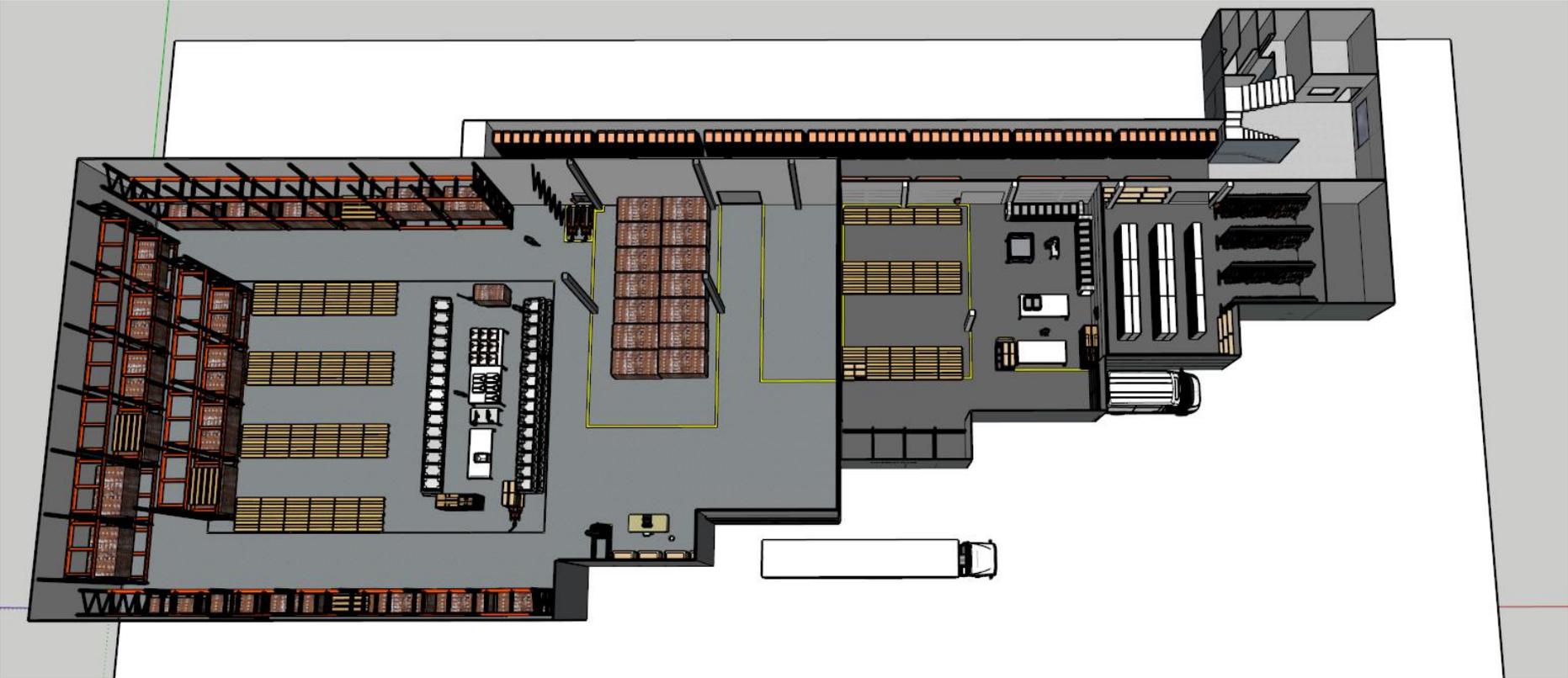


Figura 51 - Proposta de novo layout do armazém, piso 0.

APÊNDICE 4 – COMUNICAÇÃO INTERNA IMPLEMENTAÇÃO DE EPI

| | | |
|---|----------------------------|--|
|  | Comunicação Interna | Nº: Geral 07.1/2022 Data: 25/08/2022 |
| De: Administração | Em: 25/08/2022 | Prazo de Ação: 29/08/2022 |
| Enviar para: Armazém de Ruães / Armazém da Graça | | |
| Assunto: Implementação de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) - Sapatilhas de Segurança e Luvas de Proteção | | |
| <p>1 - Solicita-se que a partir do próximo dia 29/08/2022, todos os colaboradores de armazém procedam ao uso das sapatilhas de segurança. As sapatilhas de segurança são um EPI de uso obrigatório. Sempre que o colaborador se encontra em atividade nas instalações de qualquer armazém, deve fazer-se acompanhar das mesmas.</p> <p>2 - A implementação do uso de calçado de segurança tem como objetivo promover a segurança dentro do armazém, atuando de forma preventiva antecipando, assim, riscos associados à função, nomeadamente, o esmagamento e queda de objetos.</p> <p>3 - Solicita-se também que a partir do próximo dia 29/08/2022, todos os colaboradores de armazém procedam ao uso das luvas de proteção. As luvas de proteção são um EPI de uso obrigatório. Sempre que os colaboradores manobrem cartão, devem fazer-se acompanhar das luvas de proteção.</p> <p>4 - A implementação do uso de luvas de proteção tem como objetivo promover a segurança dentro do armazém, atuando de forma preventiva antecipando, assim, riscos associados à função, nomeadamente, cortes.</p> <p>4 - O não uso ou o uso indevido das sapatilhas de segurança e/ou luvas de proteção (quando aplicável) * terá uma penalização associada, sendo levantada uma incidência ao colaborador.</p> <p>*Situações aplicáveis para o uso de luvas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Quando manuseiam um elevado número de caixas;- Quando fazem descarga e carga de viaturas;- Quando preparam paletes para a transportadora;- Quando fazem a preparação para <i>Packing List</i>;- Quando fazem o acondicionamento da mercadoria de saldos;- Quando transportam caixas dentro do armazém;- Sempre e quando acharem necessário. | | |

Figura 52 - Comunicação interna: Implementação de EPI.

ANEXOS

ANEXO 1 – ORGANOGRAMA ESTRUTURAL DA EMPRESA

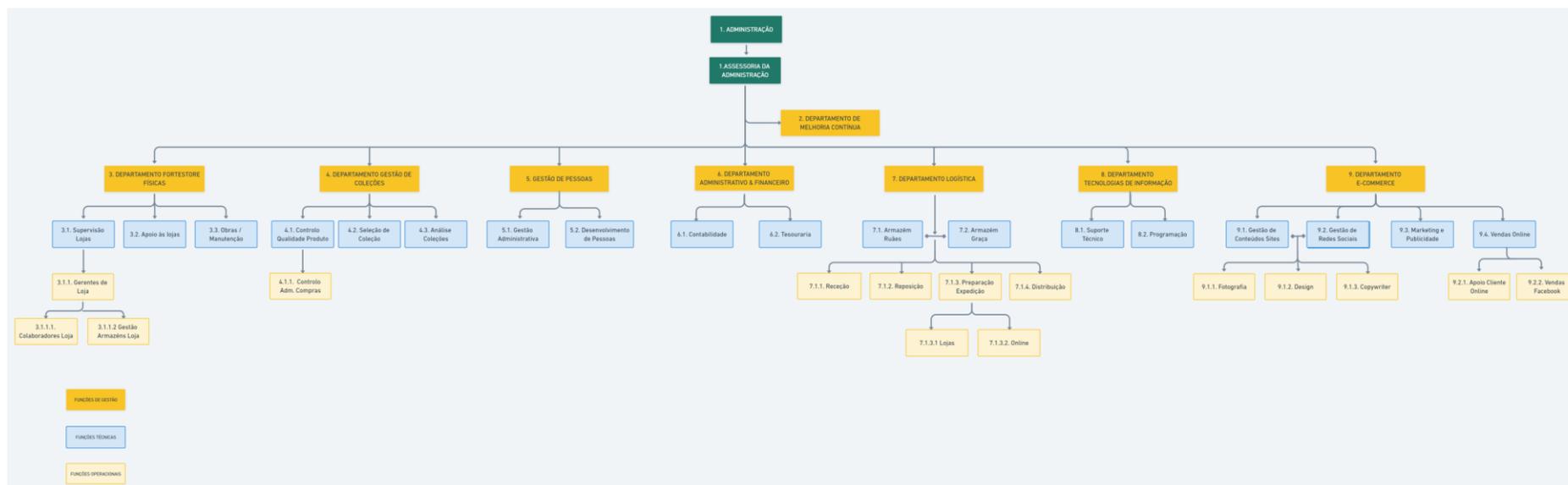


Figura 53 - Organograma estrutural da empresa.

ANEXO 2 – PACKING LIST CRIANÇA



PACKING LIST CRIANÇA

MARCA: _____

Data: __/__/__
 Nome: _____

MARCA: _____

| | | |
|------------|--------------|-------|
| REFERENCIA | NOME DA PEÇA | PREÇO |
| COR | TAMANHOS | |
| | | |
| | | |
| | | |
| COMPOSIÇÃO | | |

| | | |
|------------|--------------|-------|
| REFERENCIA | NOME DA PEÇA | PREÇO |
| COR | TAMANHOS | |
| | | |
| | | |
| | | |
| COMPOSIÇÃO | | |

| | | |
|------------|--------------|-------|
| REFERENCIA | NOME DA PEÇA | PREÇO |
| COR | TAMANHOS | |
| | | |
| | | |
| | | |
| COMPOSIÇÃO | | |

| | | |
|------------|--------------|-------|
| REFERENCIA | NOME DA PEÇA | PREÇO |
| COR | TAMANHOS | |
| | | |
| | | |
| | | |
| COMPOSIÇÃO | | |

V/PACK LIST _____

V/PACK LIST _____

Figura 54 - Packing List criança.

ANEXO 4 – GRELHA DISTRIBUIÇÃO POR GRUPO DE LOJA - ADULTO

|  Grelhas - Distribuição por grupo de lojas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|--|--|----|----|----|----|----|----|----|--|--|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|
| Grupo A | | | | | | | | | Grupo B | | | | | | | | | Grupo C | | | | | | | | | | | | | | |
| Famalição | | | | | | | | | Pova Varzim 1 | | | | | | | | | Santo Tirso | | | | | | | | | | | | | | |
| Esposende | | | | | | | | | Arcos | | | | | | | | | Viana Centro | | | | | | | | | | | | | | |
| Barcelos | | | | | | | | | Ponte Lima | | | | | | | | | Vila Real | | | | | | | | | | | | | | |
| Vila Verde | | | | | | | | | Penafiel | | | | | | | | | Famalição 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Lousada | | | | | | | | | Pova Varzim 2 | | | | | | | | | Paços Ferreira | | | | | | | | | | | | | | |
| Pova Lanhoso | | | | | | | | | Monção | | | | | | | | | Guimarães 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Nova Arcada | | | | | | | | | Trofa | | | | | | | | | Valença | | | | | | | | | | | | | | |
| Viana Shopping | | | | | | | | | Amares | | | | | | | | | Braga 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8ª Avenida | | | | | | | | | Beja | | | | | | | | | Guimarães 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| Fafe | | | | | | | | | Chaves | | | | | | | | | Beja 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Braga Souto | | | | | | | | | Guimarães 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Vila Verde 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bestseller roupa mulher (Only, Vero Moda, Pieces, Vila..) | | | | | | | | | Bestseller roupa mulher (Only, Vero Moda, Pieces, Vila..) | | | | | | | | | Bestseller roupa mulher (Only, Vero Moda, Pieces, Vila..) | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | | | | | | | |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | |
| 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | | | | | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | | | | | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | | | | | | | | | | |
| XS | S | M | L | XL | | | | | XS | S | M | L | XL | | | | | XS | S | M | L | XL | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | | | | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| Bestseller roupa homem (J&J, Selected, Produkt..) | | | | | | | | | Bestseller roupa homem (J&J, Selected, Produkt..) | | | | | | | | | Bestseller roupa homem (J&J, Selected, Produkt..) | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 36 | | | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 36 | | | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 36 | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| XS | S | M | L | XL | | | | | XS | S | M | L | XL | | | | | XS | S | M | L | XL | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | | | | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| Marcas roupa mulher | | | | | | | | | Marcas roupa mulher | | | | | | | | | Marcas roupa mulher | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | | | | | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | | | | | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | | | | | | | | | | |
| XS | S | M | L | XL | | | | | XS | S | M | L | XL | | | | | XS | S | M | L | XL | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | | | | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| Marcas roupa homem | | | | | | | | | Marcas roupa homem | | | | | | | | | Marcas roupa homem | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 36 | | | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 36 | | | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 36 | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| XS | S | M | L | XL | | | | | XS | S | M | L | XL | | | | | XS | S | M | L | XL | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | | | | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| Calçado mulher | | | | | | | | | Calçado mulher | | | | | | | | | Calçado mulher | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | | | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | | | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| Calçado homem | | | | | | | | | Calçado homem | | | | | | | | | Calçado homem | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | | | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | | | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |

Figura 56 - Grelha de distribuição por grupo de loja - adulto.

ANEXO 5 - GRELHA DISTRIBUIÇÃO POR GRUPO DE LOJA – CRIANÇA

|  | Grelhas - Distribuição por grupo de lojas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------|------|------|-----|-----|----|--|--------------------------|--------|--------|------|------|-----|-----|-----|-------|--------------------------|--------|------|------|------|-----|-----|----|--|--|
| Grupo A | | | | | | | | | Grupo B | | | | | | | | | Grupo C | | | | | | | | | |
| Esposende | | | | | | | | | Amares | | | | | | | | | Monção | | | | | | | | | |
| Famalicão | | | | | | | | | Penafiel | | | | | | | | | Paços Ferreira | | | | | | | | | |
| Barcelos | | | | | | | | | Vila Verde | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Povoa Lanhoso | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Lousada | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Arcos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NEW BORN Roupa / Calçado | | | | | | | | | NEW BORN Roupa / Calçado | | | | | | | | | NEW BORN Roupa / Calçado | | | | | | | | | |
| 0-0M | 1-2M | 2-4M | 4-6M | 6-9M | 12M | 18M | | | 0-0M | 1-2M | 2-4M | 4-6M | 6-9M | 12M | 18M | | | 0-0M | 1-2M | 2-4M | 4-6M | 6-9M | 12M | 18M | | | |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 15 | 16 | 17 | 18 | | | | | | 15 | 16 | 17 | 18 | | | | | | 15 | 16 | 17 | 18 | | | | | | |
| 1 | 2 | 2 | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| MAYORAL Meses | | | | | | | | | MAYORAL Meses | | | | | | | | | MAYORAL Meses | | | | | | | | | |
| 6M | 9M | 12M | 18M | 24M | | | | | 6M | 9M | 12M | 18M | 24M | | | | | 6M | 9M | 12M | 18M | 24M | | | | | |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | | | | | |
| MAYORAL Anos | | | | | | | | | MAYORAL Anos | | | | | | | | | MAYORAL Anos | | | | | | | | | |
| 2A | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A | 8A | 9A | | 2A | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A | 8A | 9A | | 2A | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A | 8A | 9A | | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | |
| 10A | 12A | 14A | 16A | | | | | | 10A | 12A | 14A | 16A | | | | | | 10A | 12A | 14A | 16A | | | | | | |
| 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | 1 | 2 | 2 | 1 | | | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | | | |
| NAME IT Meses / Anos | | | | | | | | | NAME IT Meses / Anos | | | | | | | | | NAME IT Meses / Anos | | | | | | | | | |
| 9-12M | 12-18M | 18-24M | | | | | | | 9-12M | 12-18M | 18-24M | | | | | | 9-12M | 12-18M | 18-24M | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 2 | | | | | | | 1 | 2 | 2 | | | | | | 1 | 2 | 2 | | | | | | | | |
| 3A | 4A | 5A | 6A | | | | | | 3A | 4A | 5A | 6A | | | | | 3A | 4A | 5A | 6A | | | | | | | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | 1 | 2 | 1 | 2 | | | | | | | |
| NAME IT Anos | | | | | | | | | NAME IT Anos | | | | | | | | | NAME IT Anos | | | | | | | | | |
| 7/8A | 9A | 10A | 11A | 12A | 13A | 14A | | | 7/8A | 9A | 10A | 11A | 12A | 13A | 14A | | 7/8A | 9A | 10A | 11A | 12A | 13A | 14A | | | | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | |
| Marcas Roupa | | | | | | | | | Marcas Roupa | | | | | | | | | Marcas Roupa | | | | | | | | | |
| 12M | 18M | | | | | | | | 12M | 18M | | | | | | | 12M | 18M | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | | | | | | | | 1 | 2 | | | | | | | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| 2A | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A | | | | 2A | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A | | 2A | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A | | | | | | |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | | | | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | | | | | | |
| 8A | 10A | 12A | 14A | 16A | | | | | 8A | 10A | 12A | 14A | 16A | | 8A | 10A | 12A | 14A | 16A | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | | | | | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| Calçado | | | | | | | | | Calçado | | | | | | | | | Calçado | | | | | | | | | |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | | | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | | | |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |

Figura 57 - Grelha de distribuição por grupo de loja - criança.