

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Humberto Miguel Da Silva Fernandes

Melhoria dos processos de um armazém com base
na medição e padronização dos KPI

Outubro de 2022



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Humberto Miguel Da Silva Fernandes

**Melhoria dos processos de um armazém com
base na medição e padronização dos KPI**

Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão
Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor Néilson Bruno Martins Marques da Costa
Professora Doutora Ana Sofia de Pinho Colim

Outubro de 2022

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

Finalizada esta etapa do meu percurso académico, gostaria de agradecer a todos que de uma forma ou de outra, contribuíram para a elaboração deste trabalho.

Aos meus colegas, especialmente aos que moraram comigo nos últimos quatro anos, quero agradecer por terem partilhado comigo os momentos bons e menos bons do meu percurso académico.

À minha família, em especial aos meus pais, irmãos e namorada, quero agradecer por me terem apoiado e aconselhado, de forma incondicional, ao longo de todo o meu percurso académico.

Aos meus orientadores, Professor Doutor Nélson Costa e Professora Doutora Ana Colim, quero agradecer a disponibilidade demonstrada, as sugestões, conhecimentos e as opiniões sinceras.

Queria deixar também, uma palavra a todos os elementos da empresa que, desde o primeiro dia, me acolherem e apoiaram, em especial aos *Team Leaders* e à Responsável de Armazém.

A todos que passaram pelo meu caminho ao longo destes 5 anos, muito obrigado!

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.

Melhoria dos processos de um armazém com base na medição e padronização dos KPI

RESUMO

A presente dissertação, foi desenvolvida no âmbito do 5º ano em Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, e teve como principal objetivo a melhoria e normalização dos processos logísticos no armazém da empresa Atepli – Ateliers de Portugal.

Os objetivos deste projeto, passaram pela criação de procedimentos normalizados para o armazém, quer através da implementação de KPI, quer através do desenvolvimento de propostas como a implementação de novos sistemas de identificação de prateleiras, e de atualizações no software da empresa.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento da dissertação foi Action-Research. Este processo, começou com uma análise aos processos realizados no armazém da empresa. Como consequência da análise realizada, foram detetados problemas ao nível do layout do armazém, da preparação dos planos de abastecimento e na receção e registo das peças enviadas pela NOSCO, uma empresa subcontratada. Ao nível do layout, os problemas identificados, advinham, essencialmente, das elevadas percentagens de ocupação e de saturação. Relativamente à preparação dos planos de abastecimento, o principal problema identificado, foi a dificuldade na procura das matérias-primas. E por fim, verificou-se que o processo de receção e registo das peças enviadas pela empresa subcontratada para auxiliar a produção, a NOSCO, era bastante demorado, sujeitando os colaboradores a posturas biomecanicamente incorretas. Tendo como objetivo, a eliminação destes problemas, definiu-se e implementou-se um novo layout para algumas zonas do armazém, desenvolveu-se um novo sistema de referenciamento de prateleiras, e criou-se atualizações para o sistema operativo da empresa, de modo que o registo das peças enviadas pela NOSCO, seja feito de forma automática, reduzindo assim o tempo deste processo, e eliminando, quase por completo, as posturas biomecanicamente incorretas.

As medidas implementadas permitiram uma redução das percentagens de ocupação e de saturação, além de uma redução média de 14% no tempo de preparação dos planos de abastecimento, no turno da manhã, e de 17%, no turno da tarde. Relativamente ao processo de receção e registo das peças enviadas pela NOSCO, este processo, viu o seu tempo de realização reduzido em 48%, além de se ter obtido uma redução, bastante positiva, de 107 pontos no teste que avalia as posturas biomecânicas dos colaboradores, o Key Indicator Method for *Awkward Body Postures* (KIM-ABP).

Palavras-Chave: KPI, *Layout*, Postura Biomecânica, SAP.

ABSTRACT

The present dissertation was developed within the scope of the 5th year of my master's in Management and Industrial Engineering, and its main objective was the improvement and standardization of logistical processes in the warehouse of the company Atepedi – Ateliers de Portugal.

The objectives of this project went through the creation of standard procedures for the warehouse, either through the implementation of KPIs, or through the development of proposals such as the implementation of new shelf identification systems, and updates to the company's software.

The methodology used for the development of the dissertation was Action-Research. This process began with an analysis of the processes carried out in the company's warehouse. As a result of the analysis carried out, problems were detected in terms of the layout of the warehouse, the preparation of supply plans, and the reception and registration of parts sent by NOSCO, a subcontracted company.

In terms of layout, the problems identified essentially stemmed from the high percentages of occupancy and saturation. Regarding the preparation of supply plans, the main problem identified was the difficulty in finding raw materials. Finally, it was found that the process of receiving and registering the parts sent by NOSCO was quite time-consuming, and subjected employees to biomechanically incorrect postures.

To eliminate these problems, a new layout was defined and implemented for some areas of the warehouse, a new shelf referencing system was developed, and updates were created for the company's operating system, to the registration of the parts sent by NOSCO is done automatically, thus reducing the time of this process, and eliminating, almost completely, the biomechanically incorrect postures.

The measures implemented allowed for a reduction in occupancy and saturation percentages, in addition to an average reduction of 14% in the time to prepare supply plans, in the morning shift, and 17%, in the afternoon shift. Regarding the process of receiving and registering the parts sent by NOSCO, this process saw its completion time reduced by 48%, in addition to having obtained a very positive reduction of 107 points in the test that evaluates the biomechanical postures of employees, the Key Indicator Method for Awkward Body Postures (KIM-ABP).

KEYWORDS: KPI, Layout, Biomechanical Posture, SAP.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	x
Índice de Tabelas	xii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	13
1. Introdução	15
1.1 Enquadramento	15
1.2 Objetivos.....	16
1.3 Metodologia de Investigação.....	17
1.4 Estrutura da Dissertação	18
2. Revisão Bibliográfica	19
2.1 Indicadores chave de desempenho (KPI)	19
2.1.1 Mapeamento de processos	20
2.1.2 Mapeamento do fluxo de valor	20
2.1.3 <i>Standard Work</i>	22
2.2 Risco Biomecânico.....	23
2.2.1 KIM- (<i>Key Indicator Method</i>).....	24
2.2.2 Avaliações Ergonómicas: Indicadores com Impacto na Performance.....	25
2.3 SAP ERP	26
2.3.1 Módulos SAP de Gestão de Armazém: SAP WM e SAP EWM.....	27
3. Descrição e Análise do Caso de Estudo	31
3.1 Apresentação da Empresa.....	31
.....	32
3.1.1 Estrutura Organizacional.....	32
3.1.2 Produtos da Empresa	33

3.2	Análise Crítica à Situação Atual da Empresa	34
3.2.1	Processos logísticos.....	35
3.2.2	<i>Layout</i> Inicial- Armazém.....	36
3.2.3	Atividades Diárias do Armazém.....	37
3.3	Análise aos Problemas Identificados no Armazém.....	44
3.3.1	<i>Layout</i> do Armazém.....	44
3.3.2	Preparação dos Planos de Abastecimento.....	45
3.3.3	Processo de Receção e Registo das Peças Produzidas na NOSCO	46
3.3.4	Síntese dos Problemas Identificados	48
3.3.5	5W-2H.....	49
4.	Implementação das Propostas de Melhoria	50
4.1	Definição do novo <i>Layout</i>	50
4.1.1	Proposta de Melhoria.....	50
4.1.2	Implementação do <i>Layout</i> Sugerido	67
4.2	Preparação dos Planos de Abastecimento.....	68
4.2.1	Proposta de Melhoria.....	68
4.2.2	Implementação das alterações á preparação dos planos de abastecimento	73
	73
4.3	Receção e Registo das Peças Produzidas na NOSCO	74
4.3.1	Proposta de Melhoria.....	74
4.3.2	Implementação das alterações á Receção e Registo das Peças Produzidas na NOSCO	76
5.	Análise e Discussão de Resultados.....	78
5.1	<i>Layout</i> do Armazém	78
5.2	Preparação dos Planos de Abastecimento.....	79
5.3	Receção e Registo das Peças Produzidas na NOSCO	80
6.	Conclusões e Sugestões de trabalho Futuro	82
	Referências Bibliográficas	84
	Anexo 1 – Mapa de Fluxo de Valor da Empresa.....	86
	Anexo 2 – Análise dos Tempos de Cada Tarefa do Turno da Manhã	87

Anexo 3 – Sistema de Localização por Referências: Peles	88
Anexo 4 – Sistema de Localização por Referências: Tintas, Fios e Materiais Auxiliares	89
Anexo 5 – Sistema de Localização por Referências: Metálicas	90
Anexo 6 – Sistema de Localização por Referências: Clientes	91
Anexo 7- KIM-ABP Associada ao Processo Atual de Registo das Peças da NOSCO.....	92
Anexo 8- Normalização do Registo das Peças da NOSCO	94
Anexo 9- KIM-ABP Associada ao Processo de Registo das Peças da NOSCO, Após Implementação das Propostas de Melhoria	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Modelo detalhado - Action Research.	17
Figura 2- Discord with Strategy.	19
Figura 3- Símbolos VSM.	21
Figura 4- Standard Work Wheel (retirado de Grichnik et al., 2009).	23
Figura 5- Características que levam os clientes a investir no SAP-WM.	28
Figura 6- Diferenças entre SAP-WM e SAP-EWM.	29
Figura 7- Procedimentos gerais SAP EWM.	30
Figura 8- ATEPELI- Armazém de Balugães.	32
Figura 9- ATEPELI- Atelier de Ponte de Lima.	32
Figura 10- Estrutura Organizacional ATEPELI.	33
Figura 11- Produtos fabricados na ATEPELI.	34
Figura 12- Layout Inicial da zona de armazenamento de material.	37
Figura 13- Exemplo de um plano de produção.	39
Figura 14- Método de localização dos códigos, usando Excel.	39
Figura 15- Embalamento de um conjunto de Poignéés.	40
Figura 16- Etiqueta colocada em cada caixa após o embalamento.	41
Figura 17- Palete com caixas prontas para expedição.	41
Figura 18- Exemplo de armazenamento após etapa de receção.	42
Figura 19- Quantidade de informações a preencher, por cada caixa, em LVProd.	47
Figura 20- Exemplo de etiqueta com as informações relativas á caixa.	47
Figura 21- Layout da área das metálicas e dos fechos.	51
Figura 22- Proposta de reconfiguração de layout para a zona das metálicas e fechos.	53
Figura 23- Layout atual da zona dos clientes.	54
Figura 24- Layout atual da zona das peles.	56
Figura 25- Proposta de reconfiguração de layout para a zona das peles.	57
Figura 26- Layout atual da zona da receção.	58
Figura 27- Layout atual da zona do mezzanine.	59
Figura 28- Proposta de reconfiguração de layout para a zona do mezzanine.	61
Figura 29- Layout atual da tenda de expedição.	62
Figura 30- Layout atual da zona dos diversos.	64

Figura 31- Layout atual da zona de embalagem.	65
Figura 32- Proposta de layout para o mezzanine, com inclusão da mesa de embalagem.	66
Figura 33- Proposta de layout para o armazém.	67
Figura 34- Matriz Impacto X Dificuldade.	67
Figura 35- Exemplo de plano de abastecimento.	69
Figura 36- Tabela de pesquisa de códigos.	69
Figura 37- Folha em Excel que contém todos os códigos associados às respetivas localizações.	69
Figura 38- Método de localização exigido por SAP ERP.	70
Figura 39- Exemplo de duas estantes por corredor (Localização em Zig-Zag das colunas).	71
Figura 40- Exemplo de apenas uma estante por corredor (Localização sequencial das colunas).	71
Figura 41- Exemplo de percurso entre corredores.	71
Figura 42- PDA.	72
Figura 43- Modelo de etiqueta para cada uma das localizações.	73
Figura 44- PDA com LVProd instalado.	74
Figura 45- Processo de registo de dados em JDE, após implementação da proposta de melhoria.	76

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Pré-montagem manual - resumo do estudo de tempo, avaliação RULA, RSI e KIM.	25
Tabela 2- Resultados obtidos no estudo do impacto das avaliações ergonómicas nos postos de trabalho.	26
Tabela 3- Tarefas diárias do Armazém.	43
Tabela 4- Análise ao Layout do Armazém.	45
Tabela 5- Síntese dos problemas identificados.	48
Tabela 6- Matriz 5W-2H.	49
Tabela 7- Dados associados à zona das metálicas e dos fechos.	52
Tabela 8- Dados associados à zona dos clientes.	55
Tabela 9- Dados relativos à zona das peles.	56
Tabela 10- Dados associados à zona da receção.	58
Tabela 11- Dados relativos à zona do mezzanine.	60
Tabela 12- Dados relativos à tenda de expedição.	63
Tabela 13- Dados relativos à zona dos diversos.	64
Tabela 14- Dados relativos à zona de embalagem.	65
Tabela 15- Resumo das avaliações ergonómicas.	77
Tabela 16- Dados obtidos, após se realizar uma análise às alterações feitas.	79
Tabela 17- Análise aos tempos de preparação dos planos de abastecimento.	80
Tabela 18- Contabilização do tempo, do processo de receção e registo das peças produzidas na NOSCO, após implementação da proposta de melhoria.	81

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

ABAP- *Advanced Business Application Programming*

AM- *Fixed Asset Management*

BW- *Business Warehousing*

CO- *Controlling*

ERP- *Enterprise Resource Planning*

EWM- *Extended Warehouse Management*

FI- *Financial Accounting*

FSCM- *Financial Supply Chain Management*

HCM- *Human Capital Management*

KIM- *Key Indicator Method*

KIM-ABP- *Key Indicator Method for Awkward Body Postures*

KIM-BF- *Key Indicator Method for Whole-Body Forces*

KIM-BM- *Key Indicator Method for Body Movement*

KIM-LHC- *Key Indicator Method for Manual Lifting, Holding and Carrying of loads*

KIM-MHO- *Key Indicator Method for Manual Handling Operations*

KIM-PP- *Key Indicator Method for Manual Pushing and Pulling of loads*

KPI- *Key Performance Indicator*

LL- *Logistics Execution*

MM- *Materials Management*

PDA- *Personal Digital Assistant.*

PDCA- *Plan - Do - Check - Act*

PM- *Plant Maintenance*

PP- *Production Planning*

PS- *Project System*

QM- *Quality Management*

RSI- *Revised Strain Index*

RULA- *Rapid Upper Limb Assessment*

SAP ERP - *Systems, Applications, and Products in Enterprise Resource Planning*

SAP-WM: *Módulo SAP de Gestão de Armazém (Warehouse Management module)*

SD- *Sales and Distribution*

SRM- *Supplier Relationship Management*

VSM- *Value Stream Mapping*

WM- *Warehouse Management*

WMS- *Warehouse Management System*

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo é feito um breve enquadramento do projeto de dissertação, seguido da apresentação dos principais objetivos a alcançar, assim como, da metodologia de investigação adotada e da estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento

A criatividade e a inovação são elementos cruciais exigidos por todos os setores da vida para competir na atual era da globalização. Ser rotulado como “criativo” é positivo e atraente para uma organização num mundo competitivo (Sutanto et al., 2021).

A exigência de aumentar a produtividade conseguindo manter ou até reduzir custos, torna necessário melhorar os processos envolventes ao setor, tornando-os mais simples e eficazes, possíveis de monitorizar e gerir, desde o pedido efetuado pelo cliente até à expedição do produto (Filipe, 2021).

Os indicadores chave de desempenho são medidas quantificáveis de desempenho desenvolvidas com base no plano estratégico de uma organização, que servem como base para acompanhar o progresso e medir o sucesso no alcance das metas da organização. A avaliação de desempenho contínua é fundamental para entender eventos passados e planear futuras estratégias de melhoria de qualidade (Salgado et al., 2021).

Os KPI representam um conjunto de indicadores escolhidos para refletir o desempenho de uma empresa e o seu progresso, de modo a analisar e a controlar um determinado processo (Oliveira, 2017).

A rápida deteção de problemas, garante a estabilidade, desempenho e a qualidade de serviço em toda a organização. Um KPI pode indicar eficiência, eficácia, qualidade, oportunidade, observância, comportamento, economia e utilização de recursos (Pedro & Ribeiro, 2020).

Para as organizações é importante conhecer o comportamento dos processos por meio da gestão de risco e da avaliação dos indicadores chave de desempenho. A gestão de risco previne o desvio dos indicadores diante das metas propostas (Durán et al., 2021).

Tendo em conta os benefícios que a aplicação de KPI tem na melhoria dos processos e na medição do progresso de uma empresa, surgiu a necessidade da realização deste projeto, na empresa Atepli Ateliers de Portugal, empresa pertencente ao grupo LVMH, que há muitos anos assegura uma posição de destaque no mercado de artigos de luxo.

1.2 Objetivos

Este projeto, tem como objetivo a criação de procedimentos normalizados para o armazém, que permitam a melhoria contínua, quer através da implementação de KPI, quer através do desenvolvimento de propostas que permitam melhorar o desempenho nas tarefas realizadas no dia a dia.

Os KPI são métricas que quantificam a performance de processos da empresa de acordo com as estratégias e objetivos organizacionais (Domingues et al., 2020).

O objetivo principal deste trabalho, passa pela melhoria dos processos do armazém, pretendendo essencialmente reduzir os tempos de elaboração de cada uma das tarefas e reduzir os riscos biomecânicos associados.

De forma a atingir o objetivo da investigação, foram estabelecidos alguns objetivos específicos, baseadas nos resultados que se esperam alcançar:

- Mapeamento do fluxo de processos no armazém;
- Obtenção e especificação do *layout* de cada secção do armazém;
- Definição dos níveis de saturação de cada secção do armazém;
- Obtenção do espaço ocupado e da localização de cada uma das referências existentes em stock;
- Mensurar e avaliar a quantidade de produtos/caixas expedidas;
- Avaliar risco biomecânico associado;
- Obtenção de tempos perdidos em deslocações.

Desta forma, tem-se como principal intuito alcançar as seguintes medidas de desempenho:

- Calcular a área de armazenamento disponível em armazém;
- Mitigar/ corrigir tarefas que acarretem risco biomecânico;
- Normalização de procedimentos que permitam medir KPI e melhorar os processos atuais;
- Sugerir *layout* com vista ao aumento do espaço disponível para armazenamento.

1.3 Metodologia de Investigação

O método de pesquisa, determinará a direção que o estudo seguirá, a forma como os dados serão recolhidos e a profundidade dos dados. Nesse sentido, a decisão dos métodos, materiais e técnica a utilizar, afetará o cumprimento dos objetivos propostos, os resultados emergentes e as conclusões que podem ser alcançadas (Delgado et al., 2020).

Na realização deste projeto de investigação irá ser utilizada a metodologia *Action Research*, uma vez que aprimora a prática, entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela. Neste tipo de metodologia, planeia-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança (Tripp, 2005).

De acordo com O'Brien (1998), o processo de *Action Research* segue o princípio "*learning by doing*", onde se identifica um problema, faz-se algo para resolvê-lo, vê-se o sucesso do seu esforço, e se não estiver satisfeito, tenta-se novamente (O'Brien, 1998).

Segundo Gerald Susman (1983) existem cinco fases a serem conduzidas dentro de cada ciclo de pesquisa. Inicialmente, um problema é identificado e os dados são recolhidos, de modo a ser feito um diagnóstico mais detalhado, seguido de uma postulação coletiva de várias soluções possíveis, das quais emerge um único plano de ação que é implementado. Os dados sobre os resultados da intervenção são recolhidos e analisados, e são interpretados à luz de quão bem-sucedida a ação foi. Nesse ponto, o problema é reavaliado e o processo inicia outro ciclo, este processo continua até que o problema seja resolvido (O'Brien, 1998).

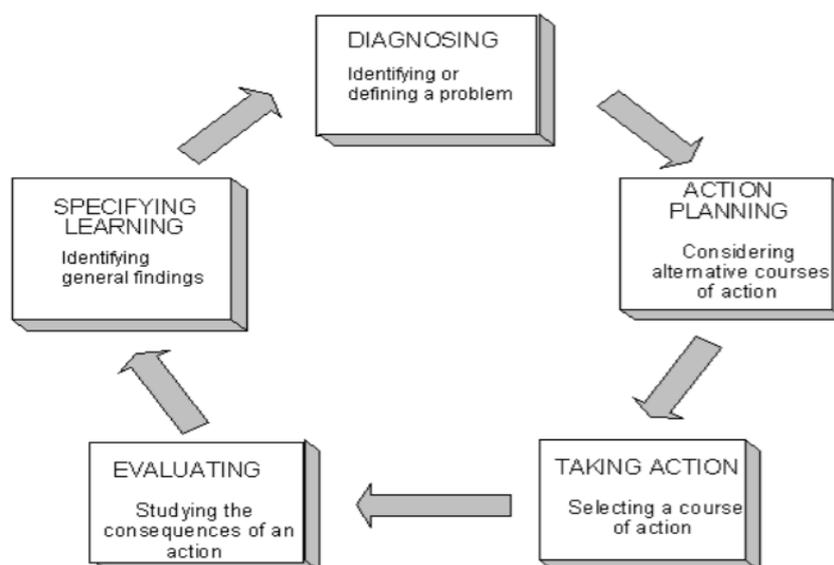


Figura 1- Modelo detalhado - *Action Research*.

(O'Brien, 1998)

1.4 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação, está dividida em seis capítulos. Inicialmente, é apresentado um capítulo introdutório, no qual se realiza o enquadramento da dissertação, são definidos os objetivos, e as etapas necessárias para os alcançar, assim como, também é apresentada a metodologia de investigação usada e a estrutura que a dissertação irá ter.

No capítulo 2, será feita uma revisão bibliográfica, onde irão ser apresentados os fundamentos teóricos para a realização deste projeto.

Em seguida, no capítulo 3, é feita uma apresentação da empresa, onde o projeto foi desenvolvido, abordar-se-á a sua estrutura organizacional, os seus processos logísticos, assim como os tipos de componentes que esta produz. No final deste capítulo, irá ser realizada uma análise à situação atual da empresa.

No quarto capítulo, vão ser apresentadas as propostas de melhoria desenvolvidas, para cada um dos problemas identificados no capítulo 3, assim como, quais as propostas que se optou por implementar.

Por sua vez, no capítulo 5 proceder-se-á à análise dos resultados obtidos e/ou esperados com a implementação das propostas de melhoria, apresentadas no capítulo anterior.

Por fim, no sexto e último capítulo, será apresentada uma conclusão da dissertação, assim como, serão dadas sugestões de trabalho futuro a desenvolver.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é apresentada uma revisão bibliográfica, onde são descritos os fundamentos teóricos essenciais para a realização desta dissertação. Os tópicos abordados neste capítulo, são os Indicadores chave de desempenho (KPI), mais especificamente o Mapeamento de Processos, o Mapeamento do Fluxo de Valor, e o *Standard Work*. É igualmente feita uma breve revisão da literatura associada à componente ergonómica, mais especificamente acerca do Risco Biomecânico analisado através do método KIM (*Key Indicator Method*). Por fim, será também feita uma pequena abordagem ao sistema empresarial SAP ERP, mais concretamente ao seu módulo de Gestão de Armazém (SAP-WM).

2.1 Indicadores chave de desempenho (KPI)

A sigla inglesa KPI, *Key Performance Indicator*, são parâmetros que possibilitam a avaliação e monitoramento do desempenho de processos numa empresa, ou seja, os KPI dizem o que a organização necessita de fazer para aumentar o seu desempenho, de forma considerável. Os indicadores são também medidores de uma atividade ou processo. Expressam um número que indica que as coisas podem ser medidas, e se podem ser medidas, podem ser administradas (Dos et al., 2019).

Segundo Parmenter (2006), os principais benefícios das medidas de desempenho podem ser agrupados e discutidos sob estes três títulos:

1. O alinhamento e vinculação das ações diárias aos fatores críticos de sucesso da organização;
2. Melhorar o desempenho;
3. Criar maior propriedade, empoderamento e realização.

O alinhamento e vinculação das ações diárias aos fatores críticos de sucesso da organização, está relacionado ao facto das diferentes equipas, responsáveis pela implementação de uma ação dentro da organização, poderem estar a trabalhar em direções opostas ao pretendido, tal como exemplifica a Figura 2.

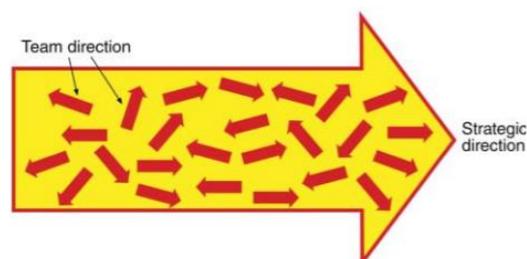


Figura 2- *Discord with Strategy*.
(Parmenter, 2006)

As medidas de desempenho devem ser cuidadosamente desenvolvidas, a partir dos fatores críticos da organização. Esse alinhamento comportamental é muitas vezes o elo perdido entre boas e grandes organizações (Parmenter, 2006).

Já quando se refere a melhorar o desempenho, Parmenter (2006), defende que as medidas de desempenho, podem e devem ter um impacto profundo no desempenho das tarefas.

Por fim, Parmenter (2006), denomina o último benefício de: criar maior propriedade, empoderamento e realização, e está, segundo ele, associado ao facto de serem os líderes a dar a direção, mas a deixar que seja a equipa a tomar as decisões diárias, de forma a garantir que o progresso é feito adequadamente.

2.1.1 Mapeamento de processos

Como os processos não são totalmente visíveis dentro das organizações, o mapeamento dos mesmos, funciona como uma ferramenta onde é possível analisar criticamente cada processo, tornando-o melhor e otimizado (Pradella, 2013).

Mapear um processo, implica que a representação gráfica deste pode ser utilizada para mostrar com maior clareza os fatores que afetam o seu desempenho (Souza, 2014).

Para obter-se esse grau de eficiência, as organizações necessitam de um conhecimento muito amplo de seus processos, de forma que possam realizar o gerenciamento dos fluxos de informações, materiais, pessoas e recursos financeiros de forma eficiente e competitiva (Souza, 2014).

Mapear processos, significa identificar, documentar, analisar e desenvolver um processo de melhoria. É uma representação visual dos processos de trabalho mostrando como inputs, outputs e tarefas estão ligados entre si, proporcionando uma nova visão de como o trabalho é realizado, destacando os pontos cruciais das áreas, onde uma mudança terá um impacto bastante significativo para a melhoria do processo atual (ANJARD, 1996).

Podem ser usadas várias metodologias para mapear os processos de uma organização, como por exemplo a representação gráfica, através de diagramas ou de tabelas.

2.1.2 Mapeamento do fluxo de valor

O método mais utilizado para mapear o fluxo de valores é o VSM (*Value Stream Mapping*), que é um método que contribui para a visualização do fluxo de produção sob uma perspectiva macro funcional (Dias et al., 2010).

O modelo VSM proposto por Rother e Shook (2003), destaca-se por ilustrar o processo sob uma perspectiva sistêmica, auxiliando a compreensão não apenas dos processos individuais, mas de todo o fluxo de materiais. Utilizando uma linguagem simples, esta ferramenta ilustra graficamente o processo

de agregação de valor, relacionando fluxo de informações com fluxo de materiais no sistema de produção (Dias et al., 2010).

Esta é uma ferramenta bastante útil para analisar o processo produtivo no seu todo e não apenas dando-se enfoque a uma área específica, sendo possível fazer a identificação dos vários desperdícios que existem ao longo da cadeia de valor (Bragança, 2012).

De acordo com Rother & Shook, a construção de um VSM implica que se sigam um conjunto de passos. O primeiro passo é a identificação da família de produtos a analisar. Esta identificação é algo importante uma vez que não é possível analisar em simultâneo todas as famílias de produtos, pelo que se deve escolher aquela que é mais importante para o cliente.

O passo seguinte, é a construção do VSM acerca do estado atual. Para representar o estado de um sistema produtivo utiliza-se uma simbologia própria (Bragança, 2012).

A simbologia normalmente utilizada para a construção de um VSM, pode ser visualizada na Figura 3.

Símbolos do VSM			
 Processo	 Fornecedor / Cliente	 Inventários	 Camião de transporte
 Caixa de dados	 Seta produção <i>push</i>	 Seta produção <i>pull</i>	 Evento <i>Kaizen</i>
 Fluxo de informação eletrónico	 Fluxo de informação manual	 Supermercado	 <i>Stock</i> de segurança
 <i>Kanban</i> de produção	 <i>Kanban</i> de levantamento	 Posto <i>kanban</i>	 <i>Heijunka box</i>

Figura 3- Símbolos VSM.

Como complemento a simbologia utilizada para a representação do VSM, são normalmente adicionadas outras informações como:

- O tempo de ciclo;
- O tempo de troca de ferramenta;
- O *lead time*;
- A disponibilidade;
- O número de turnos de trabalho;
- O número de operadores;

- O tamanho do lote.

2.1.3 *Standard Work*

O *Standard Work* ou trabalho normalizado, consiste na criação de procedimentos cujo intuito é representar a forma mais segura e eficaz de desenvolver uma tarefa. O objetivo é maximizar a criação de valor combinando homem, máquina, e materiais de forma a produzir com qualidade, a custos reduzidos, ao ritmo previsto e sem sobrecarregar o operário (Freitas, 2017).

Segundo Suzaki (2013), (citado em (Fernandes, 2014)) os objetivos para definir *standards* passam por:

- Reduzir a variabilidade e aumentar a previsibilidade;
- Clarificar os processos e desenvolver uma base para melhorias;
- Facilitar a comunicação, a exposição e a resolução de problemas;
- Disponibilizar uma base para medição, para formação e para treino;
- Eliminar retrabalho, defeitos, problemas de fiabilidade e de segurança dos produtos.

A uniformização de processos, constitui a elaboração de documentação de procedimentos, garantindo que todos seguem o mesmo procedimento e sabem o que fazer quando confrontados com diversas situações (Freitas, 2017).

O processo de criação de um *standard* deve ser feito da forma mais simples possível, de modo a serem garantidas as condições necessárias para que qualquer pessoa consiga aprender o processo em pouco tempo e pô-lo em prática em segurança.

Segundo Grichnik et al., (2009), (citado em (Bragança, 2012)), a *Booz & Company and RWD Technologies* desenvolveu um plano para a implementação do *Standard Work*. Esta abordagem é composta por 7 passos e é chamada de "*Standard Work Wheel*" ou roda do trabalho normalizado, representada na Figura 4.



Figura 4- *Standard Work Wheel* (retirado de Grichnik et al., 2009).

(Bragança, 2012)

2.2 Risco Biomecânico

Atualmente, os problemas associados às lesões musculoesqueléticas no contexto laboral, tornaram-se cada vez mais numa preocupação para as empresas e para os trabalhadores.

No sentido de mitigar a ocorrência destas lesões, o estudo do risco biomecânico associado a cada tarefa do dia a dia de um trabalhador, passou de uma preocupação a uma necessidade, principalmente nas médias e grandes empresas.

As posturas inadequadas no posto de trabalho, estão muitas vezes associadas à ocorrência deste tipo de lesões que causam dores, desconforto e até mesmo a perda de funcionalidade do próprio trabalhador (Ferreira, 2016).

De modo a resolver este problema foram desenvolvidos diversos estudos científicos e sociológicos que interligam várias áreas de interesse, como é o caso da Ergonomia e da Biomecânica. Esta temática vem sendo abordada ao longo dos anos e cada vez mais é possível justificar que os estudos de biomecânica no meio laboral resolvem com maior eficácia as questões relacionados com as posturas (Ferreira, 2016). As avaliações ergonómicas, são cada vez mais, importantes indicadores com impacto na performance, quer do trabalhador quer da empresa.

A prática da segurança nos locais de trabalho traz inúmeros benefícios financeiros para a Empresa, pois quando falamos na prevenção de custos associados aos incidentes e acidentes, verificamos que estes só serão minimizados quando existe um Sistema de Gestão da Segurança e Saúde implementado, que vise e contemple todas as áreas da Segurança (Ricardo, 2015).

2.2.1 KIM- (*Key Indicator Method*)

O KIM (*Key Indicator Method*) é um método para avaliar e projetar cargas de trabalho físicas, e que segundo (Instituto Federal de Segurança e Saúde Ocupacional, 2019), pode ser:

- Em relação à elevação, retenção e transporte manual de cargas (KIM-LHC);
- Em relação ao “*Pushing and Pulling*” de cargas (KIM-PP);
- Durante as operações manuais (KIM-MHO);
- Em relação às Forças de Corpo Inteiro (KIM-BF);
- Em relação às Posturas Corporais Desajeitadas (KIM-ABP);
- Em relação ao Movimento Corporal (KIM-BM).

Segundo o Instituto Federal de Segurança e Saúde Ocupacional, (2019) as diferenças que permitem distinguir cada um dos indicadores são:

- Se a carga também for alterada, os “*Whole-Body Forces*” (KIM-BF) e/ou “*Manual Handling Operations*” (KIM-MHO), devem ser considerados dependendo do nível de força necessário;
- Se a carga for transportada por longas distâncias (> 10 m) ou em condições em que haja dificuldade em caminhar (por exemplo, solo, poços, escadas, escadas, subidas/descidas > 10°), o KIM-BM, “*Body Movement*”, deve ser tido em consideração;
- Se a carga for transportada em um ou dois ombros (por exemplo, mochilas), o KIM-BM também deve ser considerado;
- Levantar, segurar e transportar cargas usando equipamentos, como alicates ou pás sem alterar/processar as mercadorias transportadas, ou apanhar/lançar cargas, devem ser atribuídas ao KIM-MHO, ou ao KIM-BF, dependendo do nível de força necessário para a execução da tarefa;
- Subactividades com máquinas, ferramentas e equipamentos de trabalho portáteis ou acoplados ao corpo são avaliados dependendo do nível de força, usando o método KIM-MHO ou o KIM-BF;
- Atividades que são executadas com cuidado, e que vão além das definições de levantamento, retenção e/ou transporte manual descritas neste KIM, como por exemplo, a transferência de pacientes, devem ser avaliadas usando o método KIM-BF.

Segundo Colim et al., (2021), no estudo publicado acerca do tema *Lean Manufacturing* e Integração Ergonómica numa estação de trabalho humano-robô, foi aplicado o método KIM-MHO porque as tarefas de pré-montagem desta estação são frequentemente associadas a Distúrbios dos Membros Superiores Relacionados ao Trabalho (DORT), demonstrando que as pontuações de risco KIM-MHO têm uma correlação significativa com a prevalência de sintomas musculoesqueléticos e condições clínicas nas regiões do corpo do ombro, cotovelo e punho, entre os mais de 600 funcionários expostos ao MHO. A Tabela 1 apresenta os níveis finais de risco, obtidos através da aplicação de três métodos, de entre os quais se destaca o KIM.

Tabela 1- Pré-montagem manual - resumo do estudo de tempo, avaliação RULA, RSI e KIM.
(Colim et al., 2021)

Task	RULA Assessment			RSI Assessment		KIM Assessment	
	Normalized Time Mean (s)	Rating Mean (SD)	Risk Level	Rating Mean (SD)	Risk Level	Risk Score	Risk Level
Task 1—Reach stripes and align.	4.16	3.2 (0.4)	B	1.9 (0.1)	Safe	84	3
Task 2—Reach blocks and stack.	6.98	3.6 (0.9)	B	6.6 (1.1)	Safe	84	3
Task 3—Apply glue to the blocks.	4.52	3.0 (0.0)	B	12.3 (3.3)	Unsafe	112	4
Task 4—Fix blocks on the stripe.	8.05	4.4 (0.5)	B	2.3 (0.0)	Safe	84	3
Task 5—Relocate or reverse the stripe.	3.48	3.0 (0.0)	B	1.0 (0.0)	Safe	70	3
Task 6—Transfer preforms to the pallet.	3.46	4.4 (1.3)	B	1.0 (0.0)	Safe	80.5	3

Legend: Bold denotes the major mean for each method.

Como se pode observar na Tabela 1, segundo o método KIM a tarefa de “*Apply glue to the blocks*”, não apresenta uma pontuação de risco de 112, e um nível de risco de 4, sendo por isso, considerada “*Unsafe*”.

2.2.2 Avaliações Ergonómicas: Indicadores com Impacto na Performance

O impacto dos fatores de Natureza Ergonómica na saúde tem vindo a ser alvo de vários estudos que comprovam, cada vez mais, a sua relevância e o quão prejudicial pode ser para o ser humano viver num ambiente inadequado do ponto de vista ergonómico (Rodrigues, 2018).

Os benefícios da manutenção de um ambiente de trabalho seguro são muitos, mas em primeiro lugar,

a segurança é saber o que é que pode fazer para proteger os trabalhadores (Ricardo, 2015).

A inexistência de um sistema de Gestão da Segurança e Saúde pode levar a perdas acentuadas de produtividade, custos com a reparação de produtos e equipamentos danificados, custos associados à substituição de trabalhadores, custos administrativos, perdas de competitividade, perdas associadas à imagem e custos sociais diversos (Ricardo, 2015).

Segundo o trabalho publicado por Rodrigues, (2018), após a realização de um estudo em 3 secções de uma determinada empresa, com vista a perceber se as avaliações ergonómicas de um posto de trabalho podem ter impacto significativo na produção, obteve os resultados demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2- Resultados obtidos no estudo do impacto das avaliações ergonómicas nos postos de trabalho.
(Rodrigues, 2018)

Secção	F2	F3	F4
Tem impacto	91,23%	83,67%	56,1%
Impacto (0-20)	14,8	14,18	12,21

Como se pode observar na Tabela 2, a maioria dos trabalhadores da empresa em questão, concorda que as avaliações ergonómicas de um posto de trabalho são importantes indicadores com impacto na performance.

2.3 SAP ERP

Segundo Sousa e Saccol, (2003), (citado em (Luiz & Costa, 2016)), o Sistema ERP (*Enterprise Resource Planing*) é um sistema de informação gerencial que surgiu na década de 90 como uma solução corporativa de informática.

Os sistemas integrados de gestão empresarial (ERP) têm ganho muita importância, ao longo dos últimos anos, para o desenvolvimento do negócio nas organizações, pois integra todos os dados e processos de uma organização numa única base de dados (Andressa et al., 2016).

De acordo com Gartner Group, (2011), (citado em (Azevedo, 2012)), na sua mais recente pesquisa sobre o mercado de Sistemas ERP o principal fornecedor mundial é a SAP.

A SAP, disponibiliza vários módulos, que se dividem consoante os recursos disponibilizados na plataforma, sendo que cada empresa pode utilizar aqueles que necessita.

De acordo com (Counselling, 2020), os módulos SAP mais importantes, são:

- *Financial Accounting* (FI);
- *Financial Supply Chain Management* (FSCM);

- *Controlling* (CO);
- *Materials Management* (MM);
- *Sales and Distribution* (SD);
- *Logistics Execution* (LE);
- *Production Planning* (PP);
- *Quality Management* (QM);
- *Plant Maintenance* (PM);
- *Project System* (PS);
- *Human Capital Management* (HCM);
- *Supplier Relationship Management* (SRM);
- *Fixed Asset Management* (AM);
- *Business Warehousing* (BW);
- *Warehouse Management* (WM);
- *Advanced Business Application Programming* (ABAP).

2.3.1 Módulos SAP de Gestão de Armazém: SAP WM e SAP EWM

De acordo com (Delloite, 2020), a principal função de um armazém é a gestão de *stock*, pois em qualquer negócio, a síntese de *stock* ajuda a analisar e acompanhar a oferta e a procura.

Por sua vez, a função de um sistema de gestão de armazém (WM), é apoiar o planeamento de recursos e o planeamento eficiente de necessidades de materiais para processos simples, ou para processos mais complexos.

A SAP lançou o SAP ERP *Warehouse Management System* (SAP WMS) em 1993, desenvolveu e lançou um novo WMS em 2005, SAP *Extended Warehouse Management* (SAP EWM) (Delloite, 2020).

A SAP, considerada por muitos o melhor sistema de gestão de armazém do mercado, têm como principais características:

- Bom serviço ao cliente;
- Maior eficiência e produtividade;
- Ajuda a reduzir o inventário e os custos laborais;
- Maior visibilidade e apoio na tomada de decisões;

- Processos automatizados e com escalabilidade;
- Conformidade e sustentabilidade.

SAP Customers are Investing in Warehousing for...

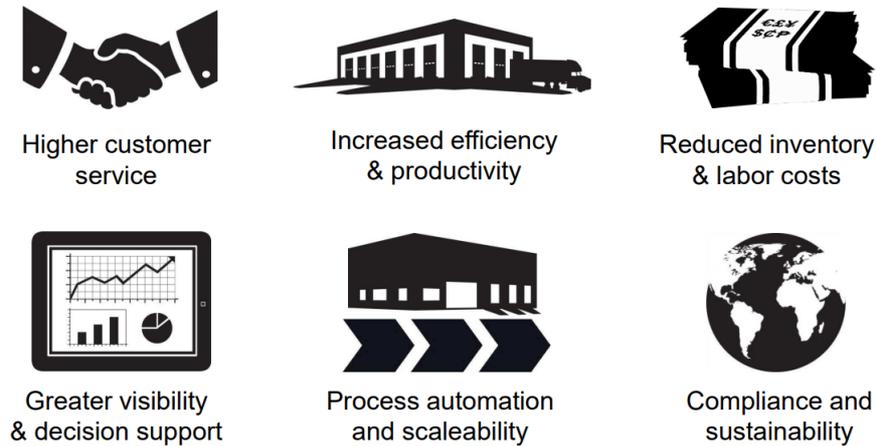


Figura 5- Características que levam os clientes a investir no SAP-WM.

(SAP SE, 2016)

De acordo com (SAP SE, 2016), a SAP EWM, garante um flexibilidade, desempenho e cobertura do processo de armazém de nova geração, e quando comparada com o modelo inicial para a gestão de armazém SAP (SAP WM), apresenta algumas novas ferramentas, entre as quais se destacam:

- A passagem de processos básicos de armazém, para uma gestão integral dos processos do armazém, onde todos os processos são exibidos com transparência;
- As operações em armazém, deixaram de ser simples, e passaram a ser flexíveis e automatizadas.

O novo sistema deixou de ser exclusivo a pequenos e médios armazéns e passou a suportar também armazéns grandes, com alto desempenho e alto volume de operações.

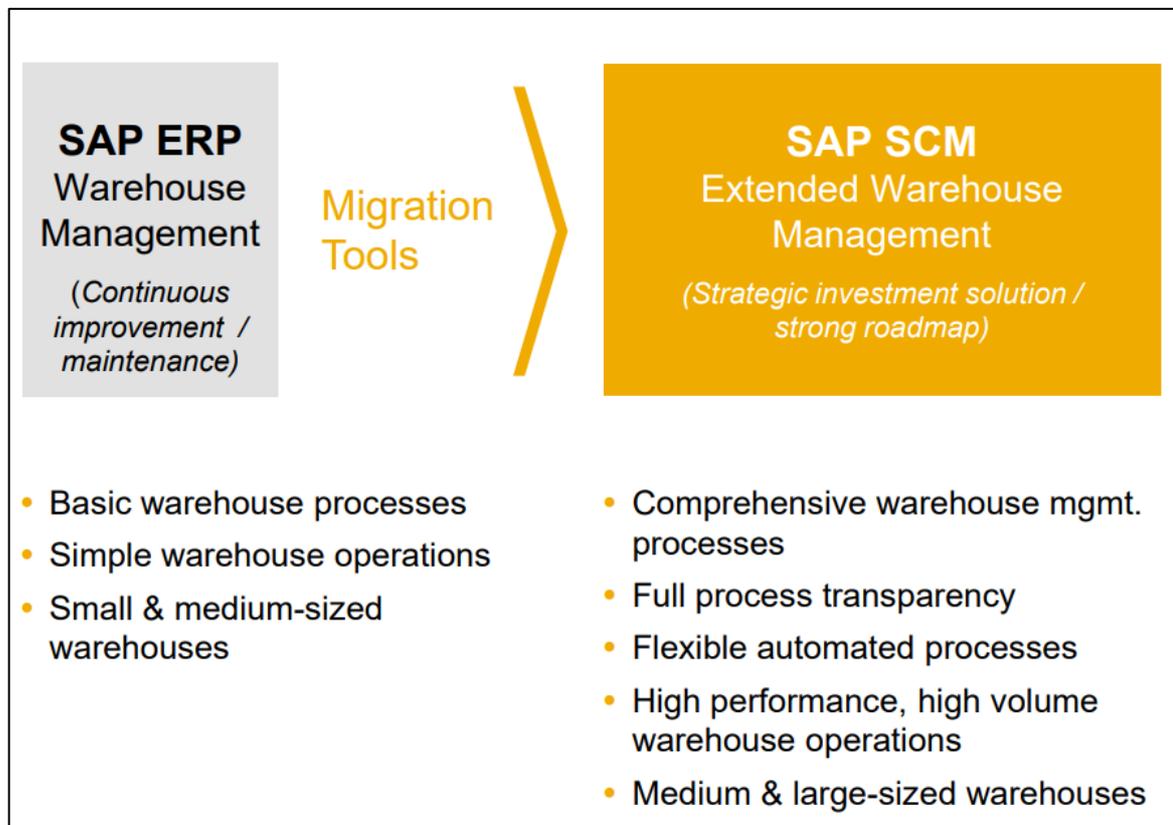


Figura 6- Diferenças entre SAP-WM e SAP-EWM.

(SAP SE, 2016)

Segundo (SAP SE, 2016), o sistema SAP EWM, é considerado um sistema completo e integrado, além de ser o “*Best-in-class Warehouse Management*”, uma vez que é possível implementar em todas as indústrias, armazéns de produção e centros de distribuição com altos volumes de operações, quer estes sejam simples ou complexos.

De uma maneira geral o funcionamento do sistema SAP EWM, pode ser observado na figura 7, que detalha os procedimentos que podem ser feitos neste sistema, à entrada, durante as operações e armazenamento, e à saída dos materiais.

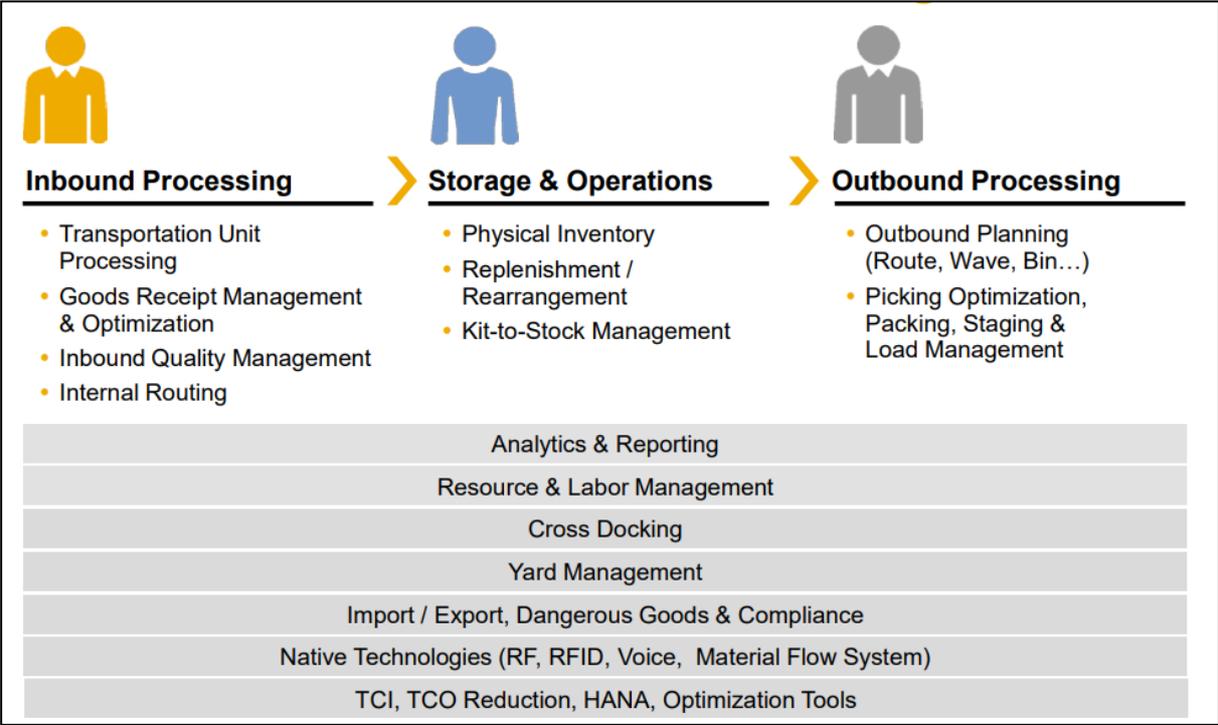


Figura 7- Procedimentos gerais SAP EWM.
(SAP SE, 2016)

3. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO CASO DE ESTUDO

O presente projeto foi executado na empresa ATEPELLI- Ateliers de Portugal, empresa pertencente ao grupo LVMH (Moët Hennessy Louis Vuitton SE).

Neste capítulo será realizada uma apresentação da empresa, seguindo-se uma breve descrição da estrutura organizacional. Em seguida, será feita uma descrição dos produtos produzidos na empresa, mais concretamente no atelier de Ponte de Lima.

Posteriormente, será feita uma análise crítica, onde serão abordados os processos logísticos da empresa, seguindo-se uma abordagem ao layout, e uma apresentação das atividades feitas diariamente, sempre com foco no armazém do atelier, localizado em Balugães.

Por fim, irá ser feita uma análise aos problemas identificados no armazém, resultantes da observação, recolha de dados e nas opiniões dos colaboradores.

O presente projeto foi executado na empresa ATEPELLI- Ateliers de Portugal, empresa pertencente ao grupo LVMH (Moët Hennessy Louis Vuitton SE).

Neste capítulo será realizada uma apresentação da empresa, seguindo-se uma breve descrição da estrutura organizacional. Em seguida, será feita uma descrição dos produtos produzidos na empresa, mais concretamente no atelier de Ponte de Lima.

Posteriormente, será feita uma análise crítica, onde serão abordados os processos logísticos da empresa, seguindo-se uma abordagem ao layout, e uma apresentação das atividades feitas diariamente, sempre com foco no armazém do atelier, localizado em Balugães.

Por fim, irá ser feita uma análise aos problemas identificados no armazém, resultantes da observação, recolha de dados e nas opiniões dos colaboradores.

3.1 Apresentação da Empresa

A ATEPELLI - Ateliers de Portugal pertence ao grupo LVMH, um dos maiores grupos internacionais de artigos de luxo.

Atualmente existem três ateliers em Portugal, localizados em Ponte de Lima, Santa Maria da Feira e Penafiel. Os ateliers de Ponte de Lima e Penafiel, dedicam-se à produção de componentes de marroquinaria, tendo iniciado funções em 2011 e 2020, respetivamente. Por sua vez, no ano de 2021, o grupo decidiu aumentar a aposta que tem vindo a ser feita em Portugal, criando um atelier dedicado à produção de calçado em Santa Maria da Feira.

Em 2022, a empresa ultrapassou a marca dos 1000 colaboradores distribuídos pelos três ateliers, prevendo-se que até ao final do ano sejam recrutados mais 300 colaboradores, maioritariamente artesãos.

A presente dissertação foi realizada no armazém de matérias-primas (Figura 8), localizado em Balugães, que está responsável por abastecer as linhas de produção do atelier de Ponte de Lima, apresentado na Figura 9.



Figura 8- ATEPELI- Armazém de Balugães.



Figura 9- ATEPELI- Atelier de Ponte de Lima.

3.1.1 Estrutura Organizacional

A ATEPELI é um atelier que se foca no *“Savoir-faire”*, vulgarmente conhecido como o “saber fazer”, e que se rege pelos mesmos valores do grupo LVMH, à qual pertence. Os três valores fundamentais do grupo são:

- Ser criativo e inovador;
- Oferecer excelência;
- Cultivar o espírito empresarial.

A empresa, está organizada de forma que estes valores sejam sempre seguidos e respeitados, pois possui uma estrutura funcional à imagem do restante grupo LVMH. Nesta estrutura, existe um diretor responsável pelos vários departamentos do atelier, dentro de cada um destes departamentos existe um responsável de departamento, cada departamento subdivide-se em várias áreas, sendo que cada área tem um chefe de equipa, que dirige e organiza, não só as suas equipas, como também os *Team Leaders* de cada uma delas, como se pode ver na Figura 10.

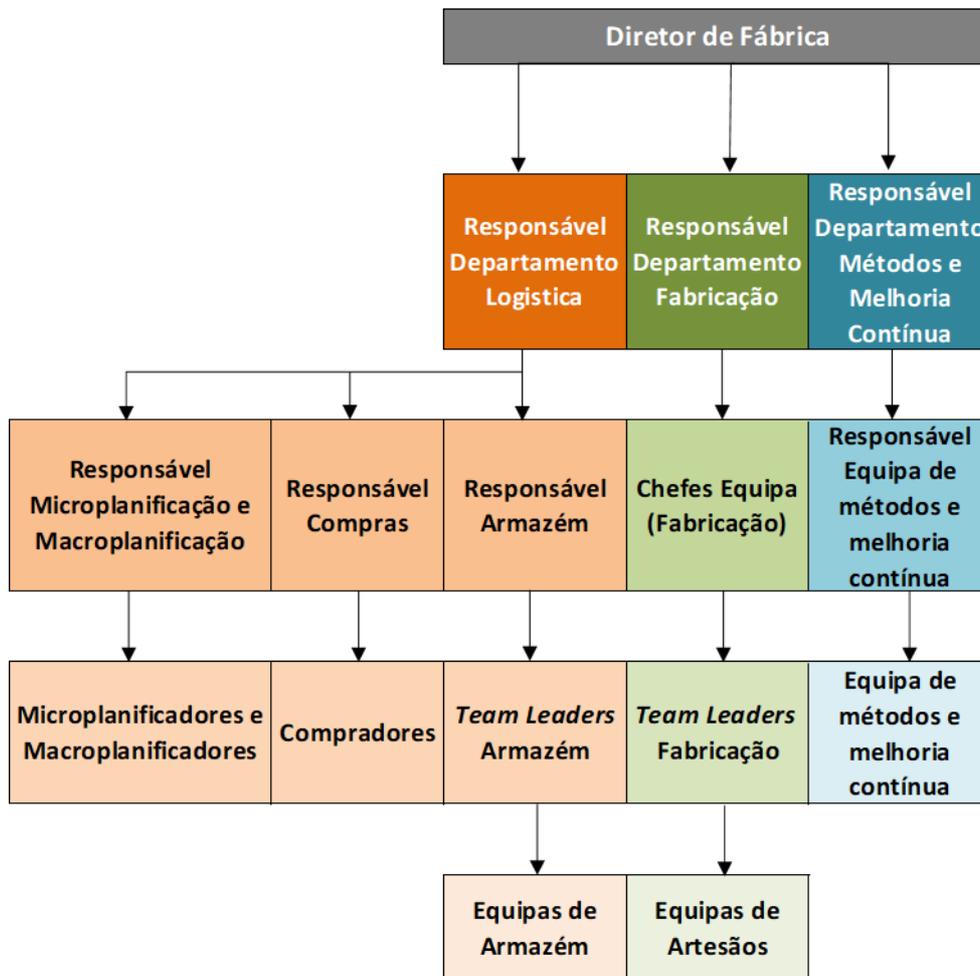


Figura 10- Estrutura Organizacional ATEPELI.

3.1.2 Produtos da Empresa

Como já foi referido anteriormente, a ATEPELI pertence ao grupo LVMH, grupo este que possui várias marcas de artigos de luxo. No entanto, o atelier de Ponte de Lima, apenas se dedica à produção de componentes para bolsas, malas e carteiras da marca francesa *Louis Vuitton*.

Devido ao tamanho de cada uma das peças, as bolsas e malas são consideradas artigos de grande marroquinaria, ao contrário das carteiras, que são consideradas artigos de pequena marroquinaria. Assim, podemos considerar a pequena e a grande marroquinaria como os dois grandes grupos de componentes produzidos na empresa. Dentro destes grupos existem vários artigos, que se podem observar na Figura 11:

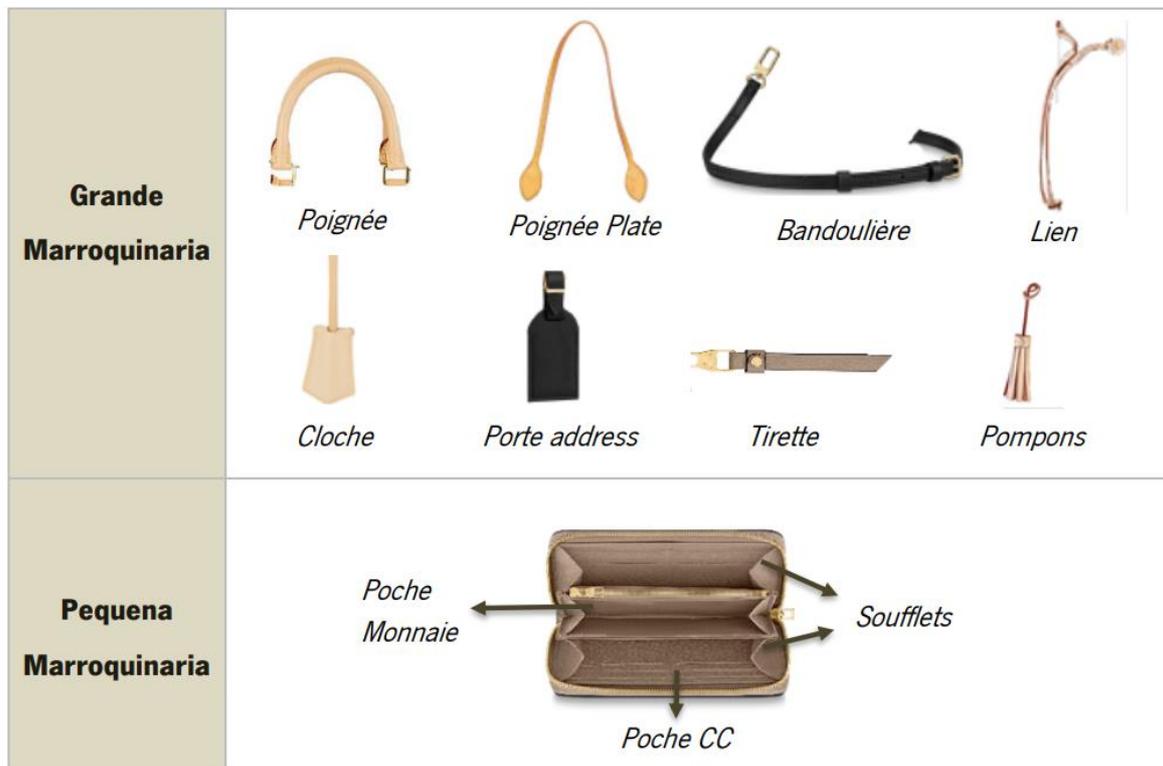


Figura 11- Produtos fabricados na ATEPELI.

(Calçada, 2022).

Quanto aos materiais utilizados na confeção, destaca-se o uso de peles para o exterior das peças, o material sintético para o interior das bolsas, malas e para os forros das carteiras, também os fechos e metálicas, que são fabricados por fornecedores externos e chegam ao armazém já prontos a usar. Além destes, existem também vários materiais auxiliares, como por exemplo, a cola, a tinta, os fios, o cartão, o papel autocolante, entre outros.

3.2 Análise Crítica à Situação Atual da Empresa

Como forma de identificar os problemas da empresa, foi realizada uma análise crítica à sua situação atual, tendo como base a observação, a recolha de dados e as opiniões dos colaboradores.

Neste capítulo, irá ser feita uma abordagem aos processos logísticos da empresa, ao *Layout* do Armazém e às atividades diárias realizadas.

3.2.1 Processos logísticos

O atelier ATEPELI de Ponte de Lima, está atualmente dividido em dois polos, um em Calvelo, onde é feita toda a fabricação de componentes, e outro em Balugães, responsável pelo armazenamento, receção e expedição dos produtos acabados e das matérias-primas.

Atualmente a empresa conta com vários fornecedores externos, que forneçam componentes, mas que são empresas externas ao grupo, e alguns fornecedores internos, vulgarmente denominados de “clientes”, que pertencem ao grupo. Estes fornecedores têm como função fornecer os mais variados componentes e matérias-primas, como por exemplo, os componentes metálicos, cola, tintas, bobines de fio, peles, entre outros. Destes fornecedores, destaca-se a NOSCO, que é uma empresa subcontratada, que trabalha em colaboração com a ATEPELI no fabrico das peças.

Relativamente à produção de produto acabado, observamos que o grupo optou por uma metodologia pouco convencional, onde existem 21 ateliers, que trabalham em estreita colaboração entre si, funcionando uns como fornecedores e outros como clientes, isto é, cada um deles fabrica determinados componentes que um outro atelier irá precisar para dar continuidade à produção, seguindo-se esta lógica até que o produto final esteja montado, e pronto para ser comercializado.

Assim sendo, o processo logístico começa com o lançamento das encomendas de cada um dos “clientes”, estas encomendas são analisadas, e é feita uma ordem de prioridade dando-se origem à macroplanificação.

Em seguida são criadas as chamadas “OF”, que nada mais são do que as ordens de fabrico que serão enviadas a cada uma das linhas de produção da empresa. Estas ordens de fabrico, avaliam as horas de trabalho disponíveis que cada linha tem, tentando atribuir, a cada linha, o máximo de carga de trabalho que esta pode suportar diariamente.

Os macroplanificadores, tem a responsabilidade de garantir que os planos de abastecimento do armazém, e os planos da secção de corte estejam interligados com as linhas de produção.

Os compradores, por sua vez, têm como responsabilidade, garantir que no armazém tenha sempre material necessário para satisfazer os planos de abastecimento diários, tendo de fazer uma gestão de *stock*, com base, não só nas necessidades de produção, mas também nos tempos de entrega estimados de cada fornecedor.

Assim que as matérias-primas chegam ao armazém, é feita a sua receção e contabilização, e estas são armazenadas.

Diariamente, são realizados os planos de abastecimento enviados ao armazém. Devido à distância entre o armazém e a fábrica, existe uma carrinha que trata de transportar os planos de abastecimento, sendo que o transporte destes é feito oito vezes por dia, em horários previamente estabelecidos. Após a entrega dos planos de abastecimento, cabe ao responsável pelo abastecimento das linhas de produção fazer a gestão da entrega de cada um dos planos.

Os microplanificadores, enviam todos os dias aos chefes de equipa de cada linha, um plano com as prioridades a ser produzidas durante o dia, sendo da responsabilidade do chefe de equipa de fazer a gestão da sua equipa, de modo que estas sejam cumpridas.

Posteriormente, algumas das peças são embaladas ainda na fábrica, sendo enviadas as caixas já prontas para expedição para o armazém, outras peças, são enviadas em caixotes de plástico, para serem embaladas no armazém. Após o processo de embalamento, o armazém é responsável pelo processo de expedição.

Para uma melhor perceção destes processos, com foco nas atividades do armazém, deve-se consultar o Anexo 1.

3.2.2 *Layout* Inicial- Armazém

Como já foi referido anteriormente, o armazém localiza-se em Balugães, num edifício com aproximadamente 1100m² de área coberta, composto pelo rés-do-chão, onde se encontram os WC, a cantina, a zona de receção de material e onde se armazenam as peles, os materiais sintéticos, as peças metálicas, os fechos, alguns materiais auxiliares, os empilhadores e todo o material que é enviado pelos outros ateliers. Neste mesmo piso, existe ainda uma tenda anexada ao armazém, chamada de “tenda de expedição” onde são preparadas e embaladas todas as paletes cujo destino, é a expedição para os restantes ateliers.

Existe ainda uma *mezzanine*, com cerca de 145m², onde estão armazenados todas as tintas e fios, assim como alguns materiais auxiliares.

O primeiro piso do edifício, encontra-se dividido em duas partes, sendo a primeira correspondente ao escritório, e a segunda a uma sala de reuniões.

No espaço exterior, existe ainda uma área destinada ao estacionamento das viaturas dos colaboradores, assim como uma área destinada aos resíduos recicláveis, além de um contentor, que serve como

escritório, para os motoristas das várias transportadoras que carregam e descarregam material diariamente.

Na Figura 12, podemos ver a planta inicial, correspondente à área destinada ao armazenamento de material.

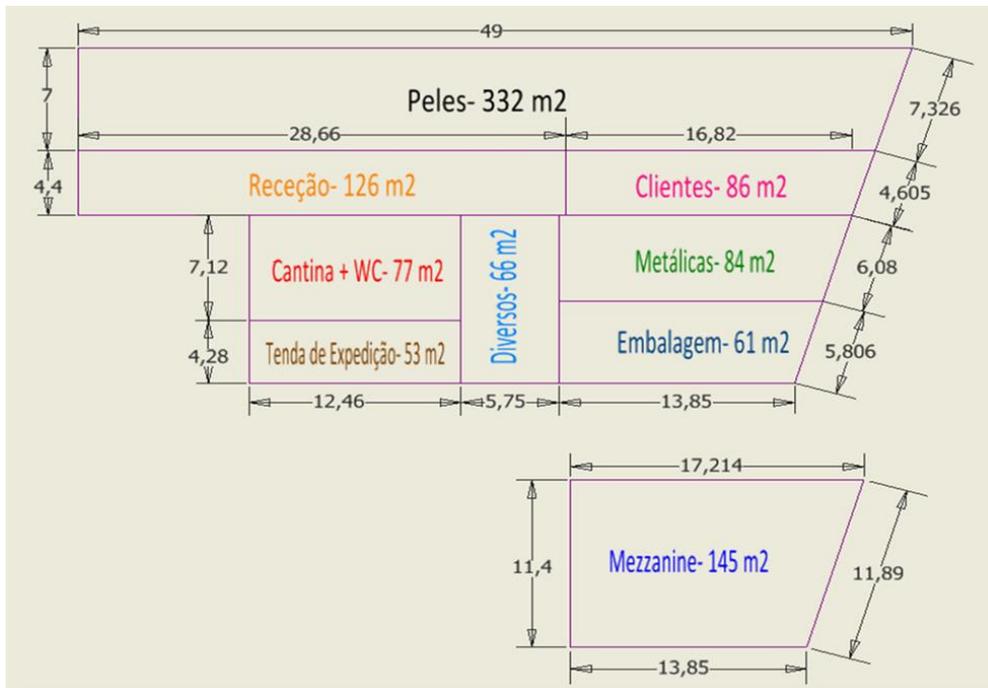


Figura 12- *Layout* Inicial da zona de armazenamento de material.

3.2.3 Atividades Diárias do Armazém

Quando nos referimos ao armazém da empresa, estamos a referimo-nos também ao centro de toda a atividade logística, pois o armazém, é o local onde as matérias-primas são rececionadas e onde, posteriormente, após todo o seu processamento, serão expedidas.

Assim, com o objetivo de encontrar problemas existentes nestes processos, torna-se necessário conhecer as atividades logísticas realizadas no armazém.

Atualmente, o armazém inicia a sua atividade às 5h30 e termina às 21h45, sendo que este horário laboral é assegurado por dois turnos. O primeiro turno entra em atividade às 5h30 e termina às 13h30, logo em seguida entra o segundo turno, que assegura a realização de todas as atividades até às 21h45. O turno A possui, até à data, 13 colaboradores, ao passo que o turno B possui apenas 11 colaboradores, ambos os turnos trabalham em horários rotativos, isto é, a cada três semanas o turno que estava a fazer

o horário da manhã passa a fazer o da tarde, e vice-versa.

Cada turno possui um *team leader*, sendo que ambos os turnos, assim como os respectivos *team leaders*, estão sobre o comando do responsável de armazém.

Diariamente, o armazém realiza vários processos logísticos, sendo que alguns são realizados repetidamente ao longo do dia, e em horários específicos, já outros, apenas são realizados ocasionalmente, e em horários aleatórios.

Por exemplo, todas as atividades que envolvam preparação e abastecimento de planos de produção, embalagem, ou transportes de e para o atelier, são atividades que normalmente estão previamente planejadas e que se irão realizar num horário específico. Por sua vez, tudo que envolva receções e expedições de e para fora do atelier, trata-se de atividades ocasionais que, salvo algumas exceções, não tem horário específico para acontecerem.

Assim, e de maneira a perceber-se melhor as atividades logísticas principais, estas serão descritas e detalhadas em seguida:

- **Preparação e abastecimento de planos de produção**

Todos os dias são enviados para o armazém os planos necessários preparar para abastecer as linhas de produção do atelier, estes planos, em contexto de empresa, são vulgarmente denominados por "*Packing List*".

Os planos são enviados pelos microplanificadores em horários específicos, de modo a serem preparados e enviados para o atelier antes das linhas de produção necessitarem deles.

Estes planos, estão normalmente divididos por tipos de material, isto é, existe um plano diário, exclusivamente para peles e materiais sintéticos, que é enviado para a linha de corte, e existem outros planos apenas para peças metálicas, fechos e peças sintéticas que já vêm cortadas dos "clientes", vulgarmente denominadas de *Pré-Coupes*. Existe ainda, um outro plano denominado de "*Kanban*", que nada mais é que o plano de todo o material auxiliar necessário à produção.

Os aspetos em comum entre todos estes planos, é que todos contêm as ordens de fabrico, normalmente denominadas por "OF", e as respetivas quantidades necessárias.

Cada "OF" é normalmente acompanhada pela descrição do produto, assim como pelo código associado ao mesmo.

ALMA PM NEW EPI | POIGNEE | POIGNEES EN FORME | CX: 1 / 6 | 2022W32

PRODUTO	PDM: 152880	[Barcode]		Quant C
J008994	KIR			Co.C : 4
OF	OF CLIENTE	TOTAL	AARHUS	Prep : 2
15608879	AAR2208AA1CF0065	60	quinta-feira 11 agosto 2022	Mont : 1
Ord Emb	60	POIGNEE ALMA T7 CHOCOLAT		
KO PELE	KO PROCENSO	KO PELE PREP	KO MATERIA	KO PEÇAS
ABASTECIMENTO				PEÇA
PRÉCOUPE POCHE CC				
CONSUMIVEIS				
* J008994				
B29204 CADRE 20X15 MATR OR1N 26203 EA Qt.Total 60				
B29206 CADRE 20X15 ATT.BAND. OR1N 26203 EA Qt.Total 60				
C09751 FIL TEXAM 12/3 MARRO V013 26203 CE Qt.Total 0.006				
C17013 TORON 7MM 26203 LF Qt.Total 16.68				
C18999 COLLE KECK ECHO PU 249 F BAG 26203 KG Qt.Total 0				
C19007 ECHO S213 WD P 26203 KG Qt.Total 0				
C19016 COLLE AQUAGRIP 620F BAG 5 KG 26203 KG Qt.Total 0				
C21262 SOLUTION PE REGLISSE 26203 LT Qt.Total 0.006				
C23022 SOUS COUCHE CEZANNE 26203 LT Qt.Total 0				
C24202 OPERA REGLISSE Y751 GIULIA 26203 LT Qt.Total 0.006				
*** H047143				
A29041 VA NEW EPI LISSE CHOCOLAT 26203 SM Qt.Total 0.612				
*** H081917				
A29008C CROUTE M&S VEG 18/20 26203 SM Qt.Total 0.612				

Figura 13- Exemplo de um plano de produção.

Após o envio destes planos para o armazém, a equipa dá início ao processo de preparação dos planos. O primeiro passo passa pela impressão dos planos, que irão acompanhar as matérias-primas nos carrinhos de pele, no caso das peles e dos materiais sintéticos, ou nos caixotes plástico nos restantes casos.

Em seguida, dá-se início à localização das prateleiras onde cada uma das matérias-primas necessárias para a elaboração dos planos está armazenada. Esta tarefa é feita manualmente, através da escrita de cada um destes códigos numa folha *Excel* previamente preparada, que através de um método de pesquisa numa outra folha *Excel*, onde estão documentados todos os códigos e respetivas localizações, nos diz onde o código procurado se encontra localizado.

Código	Metálicas / Consumo		
b12033	Descrição	Fornecedor	Data
301-009-05	MOUSQ 12 GR BEL.PL. OR1N	0	1/0/1900
301-011-05	MOUSQ 12 GR BEL.PL. OR1N	0	1/0/1900
301-013-05	MOUSQ 12 GR BEL.PL. OR1N	0	1/0/1900
301-015-05	MOUSQ 12 GR BEL.PL. OR1N	0	1/0/1900

Figura 14- Método de localização dos códigos, usando *Excel*.

Após a localização das matérias-primas, dá-se início á preparação dos planos. A preparação, consiste em colocar a quantidade de materiais requisitados em carrinhos de pele ou em caixotes de plástico, dependendo do tipo de material, identificando-os com as folhas relativas ao plano em questão. Em seguida, os caixotes são colocados em paletes, e embalados de modo a serem expedidos para o atelier.

- **Embalamento**

O processo de embalamento na empresa é relativamente simples. Atualmente, este processo, está dividido entre o atelier e o armazém, sendo que futuramente, passará a ser feito exclusivamente pelo atelier.

Assim sendo, o primeiro passo do processo de embalamento, passa pela recolha das peças já finalizadas no atelier, esta recolha é realizada pelo motorista do armazém. Em seguida, o motorista entrega as peças ao responsável de embalamento, que trata de organizar e embalar as peças em caixas de cartão, de modo que estas estejam devidamente acomodadas, de forma a serem expedidas para outro atelier.



Figura 15- Embalamento de um conjunto de *Poignées*.

- **Expedição**

O processo de expedição, é a etapa seguinte ao processo de embalamento. Após o embalamento, são colocadas nas caixas etiquetas com o código associado ao tipo de peça que vai no seu interior, assim como as iniciais do atelier para onde a caixa deve ser enviada.

Após esta etapa, as caixas são colocadas em paletes que se encontram no interior da tenda de expedição, cada palete está designada a ser enviada para um único atelier, que utilizará as peças enviadas para dar sequência ao processo de produção.

As caixas embaladas no atelier e as caixas embaladas na NOSCO, são embaladas e etiquetadas da mesma maneira, de forma a serem facilmente identificáveis, para a posterior colocação nas paletes a que se destinam, após a sua chegada ao armazém.

Por fim, quando a palete atinge a altura máxima permitida, ou quando se aproxima a hora de expedição, estas são embaladas com plástico filme e enviadas para os ateliers.

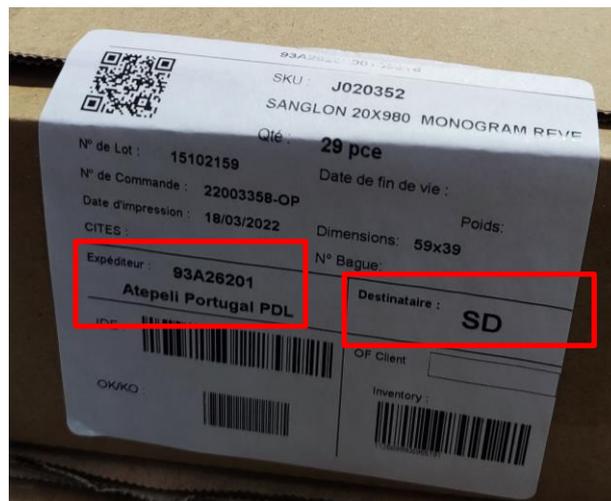


Figura 16- Etiqueta colocada em cada caixa após o embalamento.



Figura 17- Palete com caixas prontas para expedição.

- **Receção de materiais**

Uma das principais funções do armazém, passa pela receção e armazenamento das matérias-primas essenciais á produção.

A função de rececionar, está dividida em três fases principais: a receção e controlo das faturas, a contabilização do material e a colocação do material nas prateleiras, com o devido registo da sua localização em sistema.

Na primeira fase, o material chega, é descarregado, e em seguida, confirma-se se as caixas rececionadas, correspondem ao material faturado.

No processo seguinte, as caixas são abertas, e o material é contabilizado e agrupado em lotes de 30 unidades.

Por último, as caixas são novamente fechadas, e são colocadas nas prateleiras. Nesta etapa, procede-se ao registo em sistema, isto é, associa-se o código da prateleira utilizada para a colocação da caixa, ao código da própria caixa, de forma que, futuramente, seja mais fácil de se localizar as matérias-primas.



Figura 18- Exemplo de armazenamento após etapa de receção.

As quatro funções descritas atrás, são as principais funções realizadas no armazém da empresa. No entanto, existem inúmeras funções de menor relevância, que são muito importantes para o bom funcionamento de toda empresa. Assim, de forma a perceber-se melhor o fluxo de trabalho do armazém, é possível analisar, na Tabela 3, todas as funções realizadas por cada um dos turnos, com a particularidade de estarem organizadas por ordem sequencial.

Tabela 3- Tarefas diárias do Armazém.

Turno da Manhã	Turno da Tarde	
TAREFAS	TAREFAS	
PDL envia plano dos Kanbans para Balugães	PDL envia plano dos Kanbans	
Análise Check-Débito	Expedição do material para os clientes, que foi embalado no dia anterior	
Carregamento ficheiro ASN	Elaboração do plano Charms	
Expedição do material para os clientes, que foi embalado no dia anterior	Débito Charms	
Receção dos materiais dos Atepli (26203)/ Receção dos materiais dos clientes (26202)	Elaboração do plano Keepall	
	Débito Keepall	
	Elaboração do plano Tiny	
	Débito Tiny	
	Elaboração do planos Capuccines	
	Débito Capuccines	
	Kanbans PDL	Receção dos materiais dos fornecedores (26203)/ Receção dos materiais dos clientes (26202)
	Elaboração do plano Charms	
	Débito Charms	
	Elaboração do plano Keepall	
Débito Keepall		
Elaboração do plano Tiny		
Débito Tiny		
Elaboração do planos Capuccines		
Débito Capuccines		
Kanbans PDL		
1ª Saída para Ponte de Lima	Elaboração do plano de corte NOSCO	
1ª Chegada de Ponte de Lima	Plano abastecimento Metálicas	
2ª Saída para Ponte de Lima	1ª Saída para Ponte de Lima	
2ª Chegada de Ponte de Lima	1ª Chegada de Ponte de Lima	
PDL envia plano das SLG para Balugães	Elaboração do plano da NOSCO	
PDL envia plano Charms para Balugães	NOSCO envia plano	
PDL envia plano Tiny para Balugães	2ª Saída para Ponte de Lima	
PDL envia plano dos Keepall para Balugães	2ª Chegada de Ponte de Lima	
PDL envia plano armazém L06 para Balugães	3ª Saída para Ponte de Lima	
Elaboração do plano SLG	3ª Chegada de Ponte de Lima	
Elaboração do plano de corte (peles)	4ª Saída para Ponte de Lima	
Plano NOSCO	4ª Chegada de Ponte de Lima	
Receção NOSCO	Material a ser expedido para os clientes no próprio dia	
3ª Saída para Ponte de Lima	Material a ser expedido para os clientes no dia seguinte	
3ª Chegada de Ponte de Lima	Pedidos Euroseparadora	
4ª Saída para Ponte de Lima	Ficheiro pedidos PDL	
4ª Chegada de Ponte de Lima	Pedidos Expresso	
Pedidos Euroseparadora	Guia transporte + tranfer stock	
Ficheiro pedidos PDL	KO planos de entregue	
Pedidos Expresso	Pedidos produção: fora do Kanban e dos planos	
Guia transporte + tranfer stock	Ficheiro Abastecimento NOSCO	
KO planos de entregue	Pedido Auxiliares	
Devoluções 26202	Ficheiro Pedidos CDE- Balugães	
Pedidos produção: fora do Kanban e dos planos	Kanban NOSCO (2X POR SEMANA, QUARTA E SEXTA)	
Controlo das Faturas		
Pedido Auxiliares	Embalamento	
Ficheiro Pedidos CDE- Balugães	Trabalhos extra (retificação erros, etc...)	
Kanbans NOSCO		
Embalamento		
Trabalhos extra (retificação erros, etc...)		

3.3 Análise aos Problemas Identificados no Armazém

Foi realizada uma análise aos problemas identificados no armazém de Balugães, tendo como base a observação, a recolha de dados e as opiniões dos colaboradores.

O primeiro problema a ser abordado será o *Layout* do Armazém, depois serão abordados os problemas relacionados com a preparação de planos de abastecimento, mais concretamente relativos à dificuldade associada à localização do material nas prateleiras. Por fim, o foco passará pela receção e pelo registo das peças produzidas na NOSCO, após estas serem enviadas para o armazém.

3.3.1 *Layout* do Armazém

Ao longo dos anos, o armazém da empresa tem sido continuamente melhorado e ampliado, de forma a suportar as necessidades do atelier.

Atualmente, o armazém está localizado em Balugães, a cerca de 12 quilómetros do atelier de Ponte de Lima, num edifício com aproximadamente 1100m², composto por uma área destinada ao armazenamento de materiais, uma cantina, três WC com uma pequena sala de arrumos, uma *mezzanine* e uma zona destinada ao escritório, com sala de reuniões.

Contudo, após observar as diversas divisões do armazém, foi possível concluir que a área destinada ao armazenamento se encontra, na maior parte dos casos, saturada, o que dificulta a alocação das matérias-primas. Isto acontece, uma vez que existem algumas zonas do armazém, cuja área corresponde a 45,84% da área útil de armazenamento, que estão a ser utilizadas como corredores de passagem, e cuja dimensão possibilita a circulação quer de pessoas, quer de empilhadores.

Para esta análise, é importante sublinhar que foi considerado como “área ocupada”, não só as áreas ocupadas por estantes como também as áreas utilizadas para corredores de passagem, cuja dimensão permitisse apenas a passagem de pessoas entre as estantes, e não de empilhadores.

Como forma de iniciar esta análise, realizou-se uma recolha de dados, de forma a identificar a percentagem do armazém que está classificada como “área ocupada”, isto é, a área do armazém que está efetivamente preenchida, obtendo-se um valor de 54,16%, como é possível observar na Tabela 4.

Com esta análise, consegue-se perceber que pouco mais de metade do armazém está efetivamente ocupado, concluindo-se por isso, que existirão algumas zonas que beneficiarão de uma alteração ao seu *layout*.

Tabela 4- Análise ao *Layout* do Armazém.

Armazém Balugães	
Área total (Armazém + Cantina + WC + <i>Mezzanine</i> + <i>Escritórios</i>) (m2)	1101
Volume Total (Armazém + Cantina + WC + <i>Mezzanine</i> + <i>Escritórios</i>) (m3)	7399
Área disponível para armazenamento (m2)	1030
Volume disponível para armazenamento (m3)	5327
Área total ocupada (m2)	557,88
Volume total ocupado (m3)	1077,19
Área de passagem/Áreas Disponíveis (m2)	472,12
Volume Disponível (m3)	4249,81
Percentagem de área ocupada (%)	54,16
Percentagem de volume ocupado (%)	20,22
Percentagem de área Livre (%)	45,84
Percentagem de volume Livre (%)	79,78

3.3.2 Preparação dos Planos de Abastecimento

A preparação dos planos de abastecimento, nada mais é, do que a preparação dos planos onde estão documentadas todas as matérias-primas necessárias para a produção de uma determinada quantidade de peças, durante um tempo X , que normalmente corresponde a um turno de trabalho.

A tarefa de preparação dos planos de abastecimento, ocupa uma grande parte de cada um dos turnos de trabalho, o que significa, que uma otimização nestes processos, poderá levar a uma grande poupança de tempo e recursos.

Assim, após observar e inquirir alguns colaboradores, foi possível perceber que uma das grandes dificuldades na preparação dos planos, deve-se á dificuldade em encontrar as matérias-primas pretendidas, essencialmente, por falta de identificação nas prateleiras.

Durante esta análise, observou-se que o armazém está dividido em algumas secções: a zona das peles, a zona das tintas, fios e consumíveis (*mezzanine*), a zona das metálicas e fechos, zona de embalagem e a zona destinada ao material dos “Clientes”. Destas cinco zonas, apenas a zona das peles tem identificação nas prateleiras que permite determinar o local exato de cada tipo de pele. Isto acontece, uma vez que, em cada prateleira, só dá para guardar uma palete de pele por nível, sendo que, cada palete, contém um único tipo de pele e conseqüentemente, um único código. Neste caso, as prateleiras encontram-se identificadas com uma letra e um número, por exemplo “A1”, o que significa prateleira A, nível 1. Todas as restantes zonas, podem alocar vários materiais diferentes no mesmo nível, no entanto,

á semelhança do que acontece na zona das peles, as prateleiras apenas estão identificadas com uma letra que identifica a prateleira, seguida de um número que identifica o nível associado à mesma, não havendo nada que identifique em que coluna estão as matérias-primas necessárias, o que dificulta a identificação do local exato onde o material se encontra.

Por fim, outra das dificuldades observadas durante esta análise, foi a demora na procura em sistema, da localização de cada uma das matérias-primas, uma vez que para isso, é necessário digitar o código manualmente numa folha Excel, onde é possível identificar a localização para cada tipo de material solicitado no plano de abastecimento, de forma a conseguir localizá-lo (podemos ver um exemplo desta folha *Excel* na Figura 14).

3.3.3 Processo de Receção e Registo das Peças Produzidas na NOSCO

Após a contabilização dos tempos que cada atividade demora a ser efetuada em cada um dos turnos, verificou-se que a atividade associada à receção e ao registo das peças enviadas pela NOSCO para o armazém, demora em média cerca de 3h20 a ser realizada, sendo efetuada, normalmente, por 3 funcionários, como podemos observar no Anexo 2.

Tendo em conta que o turno da manhã tem em média 11 funcionários e que cada um deles conta com um tempo de trabalho de aproximadamente 7h30 (8h menos 30 minutos de pausa), verificamos que apenas esta tarefa, ocupa cerca de 8,25% do tempo de trabalho diário de todo o turno da manhã.

Assim, após observar e recolher opiniões com os colaboradores alocados à realização desta tarefa, verificou-se que a tarefa está dividida numa componente física e numa componente informática. A componente física, que demora, em média, cerca de 1h a ser realizada, está associada ao arrumo das caixas nas paletes que irão ser expedidas para os restantes ateliers.

Por sua vez, a componente informática, que demora cerca de 2h20 a ser realizada, consiste no processo de inserir manualmente, em JDE e em LVProd, todos os códigos associados às caixas rececionadas, assim como as respetivas informações relativas à quantidade e ao estado da encomenda.

O processo de inserção de dados nos sistemas informáticos da empresa, é o processo alvo de otimização, uma vez que, além de demorar imenso tempo a ser realizado, obriga os colaboradores a recorrerem a posições biomecanicamente incorretas, de forma a conseguirem ler as informações presentes nas etiquetas de cada caixa.

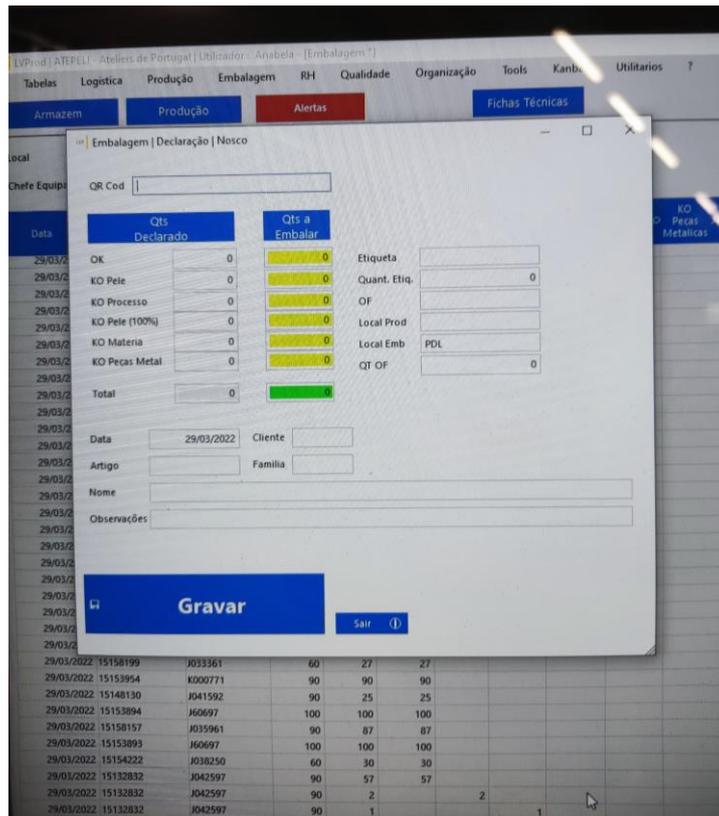


Figura 19- Quantidade de informações a preencher, por cada caixa, em LVProd.



Figura 20- Exemplo de etiqueta com as informações relativas à caixa.

3.3.4 Síntese dos Problemas Identificados

Neste capítulo, será apresentada uma tabela que sintetiza todos os problemas identificados durante a análise crítica ao armazém de Balugães, de forma que, em cada um dos problemas se consiga identificar qual a causa do problema e a respetiva consequência do mesmo.

Tabela 5- Síntese dos problemas identificados.

Problemas Identificados	Causas	Consequências
<i>Layout do Armazém</i>	<ul style="list-style-type: none">• Configuração defeituosa das prateleiras;• Zonas de passagem demasiado grandes;	<ul style="list-style-type: none">• Demasiados produtos ainda em paletes, sem espaço para serem armazenados nas prateleiras;• Armazém praticamente saturado;
Preparação dos Planos de Abastecimento	<ul style="list-style-type: none">• Identificação defeituosa das prateleiras;• Sistema operativo de localização de materiais bastante rudimentar;	<ul style="list-style-type: none">• Dificuldade na localização dos materiais;• Demora na localização dos materiais;
Processo de Receção e Registo das Peças Produzidas na NOSCO	<ul style="list-style-type: none">• Inserir, manualmente, vários dados para cada uma das caixas em LVProd e em JDE;• Dificuldade na leitura das informações presentes nas etiquetas;	<ul style="list-style-type: none">• Processo de receção e registo das peças bastante demorado;• Posturas biomecanicamente incorretas;

3.3.5 5W-2H

A metodologia 5W-2H, é normalmente utilizada para trazer objetividade na execução de uma ação, assim de modo a definir a implementar as melhorias propostas, foi desenvolvida a Tabela 6.

Tabela 6- Matriz 5W-2H.

Problemas Identificados	<i>What?</i>	<i>Why?</i>	<i>Who?</i>	<i>When?</i>	<i>Where?</i>	<i>How?</i>	<i>How Much?</i>
Layout Do Armazém	Reconfiguração do <i>layout</i> atual	Diminuir a percentagem de ocupação e de saturação	Humberto Fernandes	De 14/02 /2022 até 14/08 /2022	Armazém de Balugães	Através de uma análise a cada uma das zonas do armazém e reconfiguração do <i>layout</i> , com o objetivo de adicionar mais prateleiras em algumas das zonas	Custo é calculado pelo departamento financeiro (custo de mão de obra + custo das prateleiras)
Preparação dos Planos de Abastecimento	Melhoria dos Processos de Preparação dos Planos de Abastecimento	Diminuir o tempo de preparação dos planos de abastecimento	Humberto Fernandes	De 14/02 /2022 até 14/08 /2022	Armazém de Balugães	Através de um novo sistema de identificação das prateleiras, e do desenvolvimento de atualizações no sistema operativo da empresa (LVProd)	Custo é calculado pelo departamento financeiro (compra dos PDA + custo da atualização do sistema operativo)
Processo de Receção e Registo das Peças da NOSCO	Melhoria do processo de receção e registo das peças da NOSCO	Redução do tempo e melhoria da postura durante o processo de receção e registo das peças produzidas na NOSCO.	Humberto Fernandes	De 14/02 /2022 até 14/05 /2022	Armazém de Balugães	Através do desenvolvimento de atualizações no sistema operativo da empresa (LVProd).	Custo é calculado pelo departamento de processamento salarial (custo da mão de obra associada á atualização do sistema operativo)

4. IMPLEMENTAÇÃO DAS PROPOSTAS DE MELHORIA

Após a análise aos problemas identificados no armazém da empresa, foram desenvolvidas e implementadas algumas propostas de melhoria, com o objetivo de solucionar os problemas identificados. Primeiramente, desenvolveu-se uma proposta com vista a reconfigurar o *layout* do armazém, de forma a solucionar o máximo de problemas identificados. Em seguida, a prioridade recaiu na melhoria das práticas a utilizar durante a preparação dos planos de abastecimento, essencialmente, no processo de identificação das prateleiras. Para o processo de receção e registo das peças produzidas pela NOSCO, também foram implementadas algumas propostas de melhoria, com vista a solucionar os problemas identificados.

Além de todos estes processos, é importante ressaltar que a empresa se encontra atualmente num processo de transição, com vista à implementação de um novo sistema operativo, o SAP ERP, de forma a substituir os sistemas operativos que são usados atualmente, o LVProd e o JDE. Assim, foi pedido que sempre que possível, as propostas de melhoria tivessem em consideração os parâmetros exigidos pelo SAP ERP, de forma, a futuramente, facilitar a sua implementação.

4.1 Definição do novo *Layout*

4.1.1 Proposta de Melhoria

De forma a solucionar os problemas identificados associados ao *layout* do armazém, fez-se um estudo de cada uma das zonas do armazém, de forma a identificar, quais deveriam permanecer como estão atualmente e quais deveriam sofrer alterações ao seu *layout* atual.

A análise iniciou-se com a realização das seguintes etapas:

- Esboço à escala do *layout* de cada uma das zonas do armazém, feito no programa *SketchUp*;
- Obtenção das medidas de todos os objetos (prateleiras, armários, balanças, etc.) presentes na zona em questão;
- Obtenção das medidas de todos os corredores de passagem, presentes na zona em questão;
- Cálculo da área e do volume ocupado pelos objetos, e pelos corredores de passagem;
- Cálculo da percentagem de ocupação, e avaliação da saturação de cada uma das zonas.

A obtenção destes dados, serviram de base para estudar quais zonas do armazém que deveriam, efetivamente, sofrer uma reformulação no seu *layout*.

(1) Metálicas e Fechos

Antes

Após a análise da zona destinada ao armazenamento das peças metálicas e dos fechos, verificou-se que no *layout* atual existem 7 prateleiras, (cada uma constituída por 2 módulos lado a lado), sendo 6 delas duplas (cada uma com 4 módulos, 2 na frente e 2 atrás) e uma simples (2 módulos lado a lado), o que totaliza 26 módulos.

Cada módulo possui um total de 1.80m de comprimento, 0.62m de largura e 2.20m de altura.

Além das prateleiras, existe ainda nesta área, uma zona destinada à colocação de paletes, e zonas destinadas à colocação de uma balança, um carrinho do lixo, e um carrinho em metal denominado de “Gaiola” utilizado, para o armazenamento de caixas com peças destinadas ao processo de destruição.

Entre cada prateleira, existe ainda um corredor de passagem, além de um corredor central que dá acesso a todos os outros corredores.

A Figura 21, ilustra o *layout* atual desta zona:

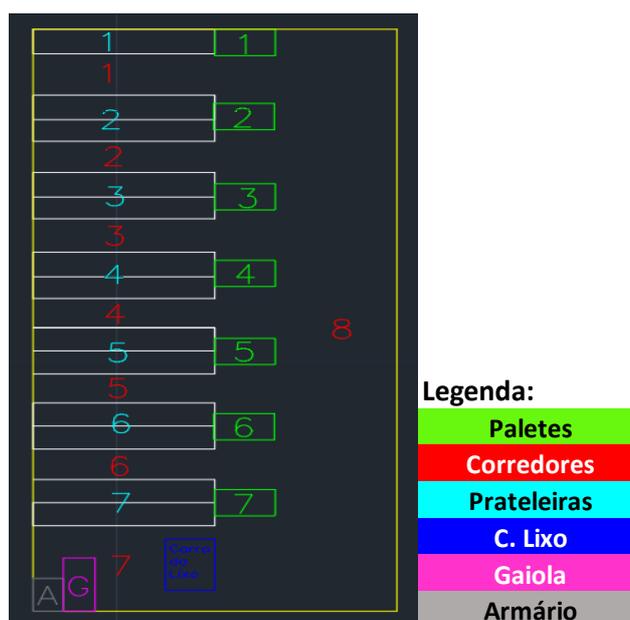


Figura 21- *Layout* da área das metálicas e dos fechos.

Na Tabela 7, observa-se com exatidão as medidas de cada uma das peças que compõem esta zona. É possível ver também, quais as medidas associadas a cada um dos corredores de passagem, além dos dados gerais da área em questão, que mostram que a percentagem de ocupação do espaço é de 100%. Observou-se também, a existência de várias paletes com matérias-primas ao lado das prateleiras, uma vez que as prateleiras se encontravam totalmente ocupadas, o que indica que a percentagem de saturação, também é de 100%.

O facto desta área estar saturada, torna necessário a intervenção com vista à reformulação do *layout* desta zona.

Tabela 7- Dados associados à zona das metálicas e dos fechos.

Espaço ocupado com materiais/componentes					
Item	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Área Ocupada (m ²)	Volume Ocupado (m ³)
1	3,60	0,65	2,20	2,34	5,15
2	3,60	1,23	2,20	4,43	9,74
3	3,60	1,23	2,20	4,43	9,74
4	3,60	1,23	2,20	4,43	9,74
5	3,60	1,23	2,20	4,43	9,74
6	3,60	1,23	2,20	4,43	9,74
7	3,60	1,23	2,20	4,43	9,74
Armário	0,93	0,42	1,95	0,39	0,76
Paleta 1	1,25	0,85	1,30	1,06	1,38
Paleta 2	0,80	0,60	0,80	0,48	0,38
Paleta 3	1,20	0,70	1,00	0,84	0,84
Paleta 4	1,20	0,70	1,00	0,84	0,84
Paleta 5	1,20	0,70	1,00	0,84	0,84
Paleta 6	1,20	0,70	1,00	0,84	0,84
Paleta 7	1,20	0,70	1,00	0,84	0,84
Gaiola	2,00	1,00	1,26	2,00	2,52
Carrinho lixo	1,20	0,81	2,03	0,97	1,97
Balança	1,50	0,70	1,43	1,05	1,50
Total				39,06	76,32

Espaço ocupado com corredores entre prateleiras			
Espaço de passagem	Comprimento (m)	Largura (m)	Área Ocupada (m ²)
1	3,60	1,45	5,22
2	3,60	0,80	2,88
3	3,60	0,87	3,13
4	3,60	0,78	2,81
5	3,60	0,77	2,77
6	3,60	0,81	2,92
7	3,60	2,00	7,20
8	14,06	1,50	21,09
Total			48,02

Área total ocupada (m²)	84,11
Volume total ocupado (m³)	76,32
Área Livre (m²)	0,00
Percentagem de ocupação (%)	100,00

Depois

Com o desenvolvimento de um novo *layout* para esta zona, pretende-se reduzir a percentagem de saturação e se possível aumentar a área disponível para o armazenamento.

Assim, e de forma a alcançar os objetivos propostos, elaborou-se uma proposta, que sugeria a anexação da zona das metálicas e fechos à zona de embalagem, uma vez que, dois dos três postos de embalagem já foram deslocados do armazém para o atelier de Ponte de Lima, e prevê-se que, em breve, a zona de embalagem, passará, na totalidade, para a zona de produção.

Atualmente, esta zona, possui apenas uma mesa de embalagem, sendo que o restante espaço se encontra destinado ao stock de cartão e dos materiais auxiliares de grande dimensão, chamados de “*Big Volumes*”.

Para esta zona, foi elaborada uma proposta, que além de permitir acomodar mais prateleiras, permite também que ainda sobre espaço para adicionar mais módulos futuramente.

Assim sendo, a proposta elaborada para esta zona foi a que está representada na Figura 22.

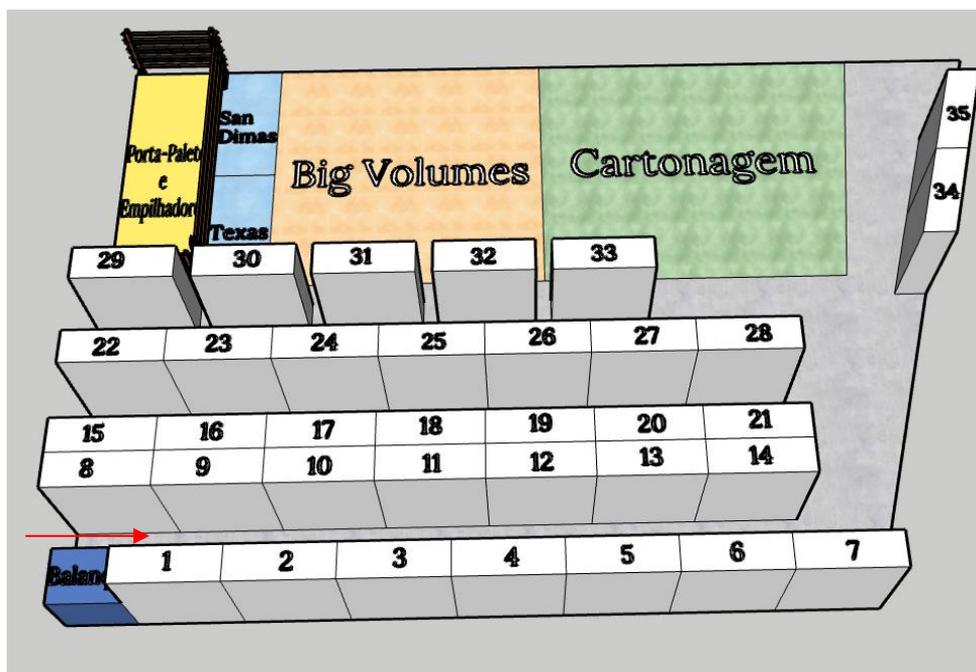


Figura 22- Proposta de reconfiguração de *layout* para a zona das metálicas e fechos.

Esta sugestão, tem como principal característica, a união da zona de embalagem com a zona das metálicas e dos fechos, de forma a não só aumentar a área destinada ao armazenamento de metálicas e fechos, que atualmente se encontra totalmente saturada, como também, diminuir a área que se encontra desaproveitada, na zona de embalagem.

Esta proposta exige a compra de 9 módulos, idênticos aos que existem atualmente, aumentando assim o número total de módulos de 26 para 35, permitindo que a área de armazenamento aumente 34,6%. Em seguida os módulos, ao contrário do que acontece atualmente, seriam dispostos na vertical, e passariam a estar posicionados o mais à direita possível, permitindo assim, aumentar o espaço de armazenamento e diminuir o espaço destinado a corredores.

Este novo *layout*, permite ainda, que neste espaço, se possam alocar as zonas dos “Big Volumes” e da “Cartonagem”, uma zona para o estacionamento dos porta-paletes e empilhadores e uma zona para a colocação das paletes a expedir para San Dimas e Texas.

Uma das principais vantagens desta proposta, está relacionada com a possibilidade de acabar com as paletes de metálicas e fechos, que se encontram ao lado das prateleiras, permitindo que tudo seja acomodado nos módulos novos.

Por fim estima-se, se esta proposta for implementada, que se reduza a percentagem de ocupação de 100%, para cerca de 90,20%.

(2) Clientes

Atualmente, a zona destinada ao armazenamento do material enviado pelos clientes, está distribuída numa área de 86m², composta por 5 estantes simples, compostas por um único módulo, com 2.00m de comprimento, 1.00m de largura e 3.00m de altura, e por 3 estantes compostas por 2 módulos cada uma, cada módulo com 1.80m de comprimento, 0.60m de largura e 3m de altura.

Além destas estantes, existe ainda uma zona, com 3.50m de comprimento, 1.30m de largura e 1.70m de altura, destinada ao armazenamento de paletes com rolos de corda e uma bacia de retenção, para o armazenamento de caixas de cola.

Entre cada uma das estantes, existem corredores de circulação de pessoas, com aproximadamente 1.00m de largura cada um, ou seja, o necessário para a passagem de colaboradores, como se pode observar na Figura 23.



Figura 23- *Layout* atual da zona dos clientes.

Após a análise do espaço ocupado, verificou-se que ainda existe espaço para a colocação de mais estantes, o que, atualmente, não parece necessário, uma vez que as que existem, são suficientes, visto ainda não se encontrarem totalmente ocupadas.

Os dados relativos a esta zona, podem ser verificados na Tabela 8.

Tabela 8- Dados associados à zona dos clientes.

Espaço ocupado com materiais/componentes					
Item	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Área Ocupada (m ²)	Volume Ocupado (m ³)
1	2,20	1,00	3,00	2,20	6,60
2	2,20	1,00	3,00	2,20	6,60
3	2,20	1,00	3,00	2,20	6,60
4	2,20	1,00	3,00	2,20	6,60
5	2,20	1,00	3,00	2,20	6,60
6	3,60	0,60	2,20	2,16	4,75
7	3,60	0,60	2,20	2,16	4,75
8	3,60	0,60	2,20	2,16	4,75
Mesa 1	1,00	0,60	0,90	0,60	0,54
Mesa 2	1,10	0,65	0,85	0,72	0,61
Cola + Corda	3,50	1,30	1,70	4,55	7,74
Total				23,35	56,14

Espaço ocupado com corredores entre prateleiras			
Espaço de passagem	Comprimento (m)	Largura (m)	Área Ocupada (m ²)
1	2,20	1,00	2,20
2	2,20	1,00	2,20
3	2,20	1,00	2,20
4	2,20	1,00	2,20
5	3,60	0,92	3,31
6	3,60	1,02	3,67
7	3,60	0,98	3,53
8	3,60	1,80	6,48
Total			25,79

Área total ocupada (m²)	49,14
Volume total ocupado (m³)	56,14
Área Livre (m²)	36,86
Porcentagem de ocupação (%)	57,14

Após o cálculo da percentagem de ocupação indicar um valor relativamente baixo de 57,14%, e de se verificar que as prateleiras não se encontram saturadas, considerou-se que esta zona do armazém não necessita de uma reformulação ao seu *layout*.

(3) Peles

Antes

A zona destinada ao armazenamento de peles, estende-se ao longo de 332m², ocupando cerca de um terço do armazém.

As peles e materiais sintéticos são armazenadas em paletes, em estantes do estilo *rack*, em que cada módulo possui 7 níveis, quando está, exclusivamente, destinado a paletes.

No entanto, existem 6 módulos com 10 níveis, onde nos primeiros 6 níveis se aloca peles e materiais sintéticos na forma de rolos, e nos restantes se alocam paletes.

Cada módulo, independentemente do número de níveis que possui, apresenta as seguintes dimensões: 2.40m de comprimento, 1.30m de largura e 7.00m de altura.

Atualmente o armazenamento distribui-se ao longo de 28 módulos, distribuídos por duas filas orientadas na horizontal, separadas por um corredor de passagem com 49.00m de comprimento e 3.10m de largura.

Neste caso, apesar do corredor permitir a circulação de pessoas e empilhadores, esta zona é considerada como zona de passagem, uma vez que o empilhador é estritamente necessário para aceder às paletes.

O espaço ocupado, é o estritamente necessário para que os empilhadores possam circular em segurança.

O *layout* atual da zona das peles, pode ser visualizado na Figura 24.

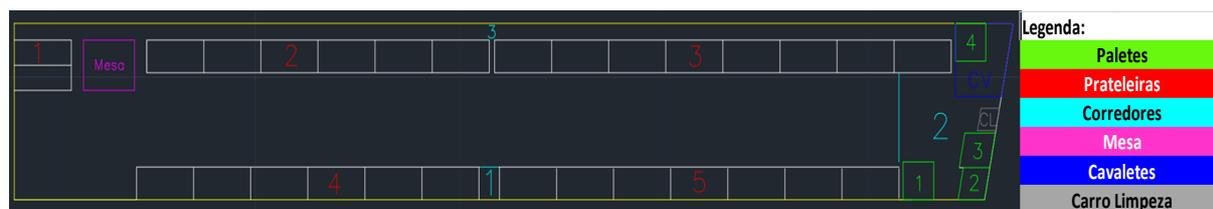


Figura 24- *Layout* atual da zona das peles.

Na secção destinada ao armazenamento de peles, foi possível constatar que todos os níveis de cada módulo, estão completamente preenchidos.

Além dos módulos de armazenamento, esta área possui também uma mesa de controlo de peles, e um local localizado no fundo do corredor, que permite o armazenamento do veículo de limpeza do armazém, dos cavaletes, que servem para colocar a pele a enviar para o atelier de Ponte de Lima e de algumas paletes de pele, quando não há espaço para as colocar nas prateleiras

Os dados relativos a esta zona, podem ser observados na Tabela 9:

Tabela 9- Dados relativos à zona das peles.

Espaço ocupado com materiais/componentes					
Item	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Área Ocupada (m ²)	Volume Ocupado (m ³)
1	2,8	2,50	7,00	7,00	49,00
2	16,80	1,30	7,00	21,84	152,88
3	19,60	1,30	7,00	25,48	178,36
4	16,80	1,30	7,00	21,84	152,88
5	19,60	1,30	7,00	25,48	178,36
Palete 1	1,50	1,50	0,70	2,25	1,58
Palete 2	1,30	1,30	1,70	1,69	2,87
Palete 3	1,40	1,50	0,70	2,10	1,47
Palete 4	1,50	1,50	1,15	2,25	2,59
CV- Cavaletes	2,10	2,90	1,50	6,09	9,14
CL- Carro Limp.	1,00	1,20	1,20	1,20	1,44
Mesa	4,20	2,50	0,50	10,50	5,25
Total				127,72	735,81

Espaço ocupado com corredores entre prateleiras			
Espaço de passagem	Comprimento (m)	Largura (m)	Área Ocupada (m ²)
1	1,05	1,30	1,37
2	T- 4,2; F- 3,1	T- 7,14; F- 3,93	0,91
3	49,00	0,70	34,30
4	49,00	3,10	151,90
Total			188,47

Área total ocupada (m²)	316,19
Volume total ocupado (m³)	735,81
Área Livre (m²)	15,81
Percentagem de ocupação (%)	95,24

Como se pode observar, a percentagem de ocupação do espaço relativa à zona das peles, é de aproximadamente 95%. No entanto, quando falamos de taxa de saturação, podemos observar que esta é de 100%, pois não existe nenhuma localização nas estantes, que não esteja ocupada por paletes ou rolos, assim sendo, foi desenvolvida uma proposta de melhoria que visa ajudar a solucionar este problema.

Depois

Devido ao facto dos módulos que armazenam as paletes de peles e materiais sintéticos, serem de grandes dimensões, não é possível alterar a disposição que existe atualmente, uma vez que não existe outra zona do armazém que tenha altura suficiente para acomodar módulos com estas dimensões.

Assim, de forma a aumentar o espaço de armazenamento atual, a única solução, passa pela colocação de um módulo extra no local onde, atualmente, se colocam as paletes que não conseguem ser armazenadas nas prateleiras, por falta de espaço.

Tendo em conta que cada módulo, possui 7 níveis de armazenamento, garante-se assim um armazenamento de aproximadamente mais 6 paletes em relação ao *layout* atual.

Por fim estima-se, se este *layout* for implementado, que se reduza a percentagem de ocupação de 95,24%, para cerca de 91,02%.

Assim sendo, o novo *layout*, seria idêntico ao da Figura 25.

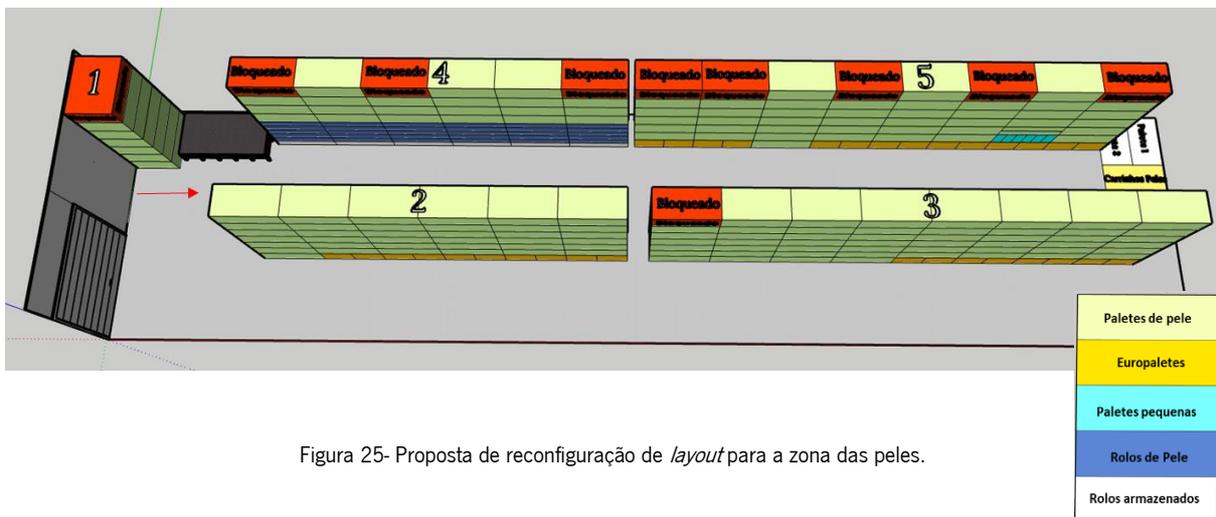


Figura 25- Proposta de reconfiguração de *layout* para a zona das peles.

(4) Receção

A receção é o local onde os materiais são descarregados, após serem entregues pelos fornecedores ou pelos “clientes”. É também nesta zona, que as faturas são conferidas e que as peças são contabilizadas. Esta zona está distribuída por uma área de 126m², e é composta por:

- Uma zona destinada à colocação de paletes, que ainda não foram rececionadas, e que contém material para o atelier de Ponte de Lima (PDL);
- Uma outra zona, com a mesma finalidade, mas para alocar paletes com os materiais que chegam da NOSCO;
- Uma balança para a pesagem das peças pequenas, durante o processo de receção;
- Uma área destinada á contabilização das peças (Receção);

- Uma mesa com computadores e impressora, para a elaboração de documentos, como guias de transporte ou para a impressão dos planos de abastecimento;
- E por fim, uma zona destinada à colocação de paletes em quarentena, isto é, paletes que não podem ser expedidas, por faltar alguma peça.

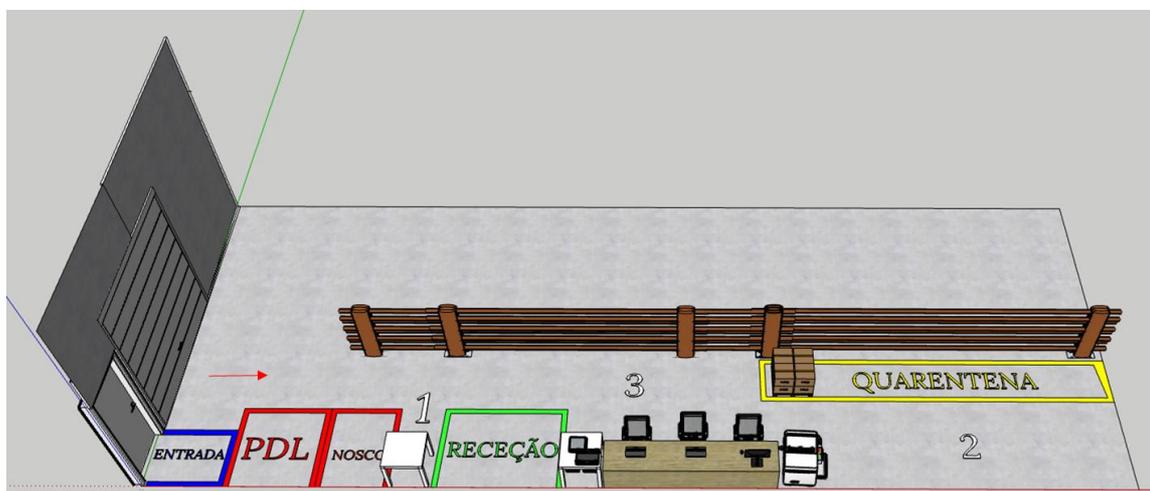


Figura 26- Layout atual da zona da recepção.

Na Tabela 10, é possível observar, os dados relativos às medidas de cada uma das seções que compõem a zona da recepção, assim como a respectiva área ocupada e a percentagem de ocupação desta zona.

Tabela 10- Dados associados à zona da recepção.

Espaço ocupado com materiais/componentes					
Item	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Área Ocupada (m ²)	Volume Ocupado (m ³)
PDL	2,50	1,40	Variável	3,50	Variável
NOSCO	1,86	1,90	Variável	3,53	Variável
Recepção	2,70	3,00	Variável	8,10	Variável
Zona de Paletes	9,80	2,00	Variável	19,60	Variável
M1- Mesa 1	1,25	0,80	0,85	1,00	0,85
M2- Mesa 2	4,70	0,80	0,85	3,76	3,20
Balança	1,25	0,80	1,30	1,00	1,30
Total				40,49	5,35

Espaço ocupado com corredores entre prateleiras			
Espaço de passagem	Comprimento (m)	Largura (m)	Área Ocupada (m ²)
1	2,20	0,80	1,76
2	5,95	2,20	13,09
3	9,80	1,15	12,31
Entrada	1,70	1,05	1,79
Total			28,95

Área total ocupada (m²)	69,44
Volume total ocupado (m³)	5,35
Área Livre (m²)	56,56
Percentagem de ocupação (%)	55,11

Após a análise desta tabela, verificou-se que a percentagem de ocupação é relativamente baixa, existindo, por isso, espaço suficiente para a realização das tarefas a que esta se destina.

Após inquirir os colaboradores e observar os processos realizados nesta zona, chegou-se à conclusão que esta não necessita de uma reconfiguração ao seu *layout* atual.

(5) *Mezzanine*

Antes

O *mezzanine* do armazém, é uma estrutura relativamente recente que foi construída de forma a aumentar a área disponível para armazenamento.

Como o próprio nome indicia, trata-se de uma estrutura metálica construída de forma a providenciar um primeiro piso ao armazém, este piso estende-se ao longo de 145m², e tem como particularidade o facto de ser reforçado do seu lado direito, aguentando assim, cargas maiores nessa zona.

Este piso, é utilizado, atualmente, para o armazenamento de tintas, fios e materiais auxiliares. Conta atualmente com 8 grupos de estantes, 2 simples, com apenas um módulo cada, 5 grupos duplos, compostas por 4 módulos cada uma, e 1 grupo triplo, composto por 6 módulos.

Além das estantes, este andar alberga várias paletes de material, um armário destinado à colocação de artigos tóxicos, e uma zona de carga e descarga, chamada “Zona de Proteção”.

O *layout* atual da zona do *mezzanine* pode ser visualizado na Figura 27.

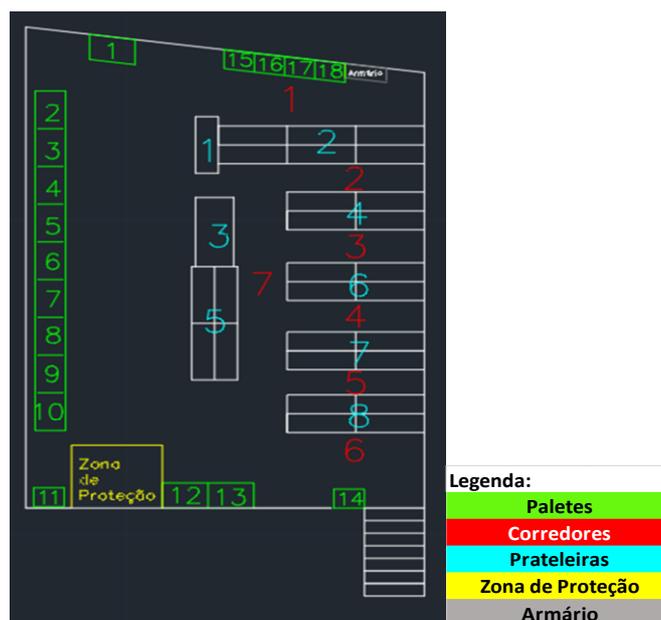


Figura 27- *Layout* atual da zona do *mezzanine*.

Na Tabela 11, é possível visualizar as dimensões de cada um dos elementos presentes no *mezzanine*, assim como as dimensões associadas aos corredores que dão acesso às estantes.

Por fim, poderemos analisar a percentagem de ocupação da zona em questão.

Tabela 11- Dados relativos à zona do *mezzanine*.

Espaço ocupado com materiais/componentes					
Item	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Área Ocupada (m ²)	Volume Ocupado (m ³)
1	1,8	0,60	2,20	1,08	2,38
2	5,40	1,20	2,20	6,48	14,26
3	2,20	1,00	3,00	2,20	6,60
4	3,60	1,20	2,20	4,32	9,50
5	3,60	1,20	2,20	4,32	9,50
6	3,60	1,20	2,20	4,32	9,50
7	3,60	1,20	2,20	4,32	9,50
8	3,60	1,20	2,20	4,32	9,50
Paleta 1	1,20	0,80	0,80	0,96	0,77
Paleta 2	1,20	0,80	0,80	0,96	0,77
Paleta 3	1,20	0,80	0,80	0,96	0,77
Paleta 4	1,20	0,80	0,80	0,96	0,77
Paleta 5	1,20	0,80	0,80	0,96	0,77
Paleta 6	1,20	0,80	0,80	0,96	0,77
Paleta 7	1,20	0,80	0,80	0,96	0,77
Paleta 8	1,20	0,80	0,80	0,96	0,77
Paleta 9	1,20	0,80	0,80	0,96	0,77
Paleta 10	1,20	0,80	0,80	0,96	0,77
Paleta 11	0,80	0,60	0,80	0,48	0,38
Paleta 12	1,20	0,80	0,80	0,96	0,77
Paleta 13	1,20	0,80	0,80	0,96	0,77
Paleta 14	0,80	0,60	0,80	0,48	0,38
Paleta 15	0,80	0,60	0,80	0,48	0,38
Paleta 16	0,80	0,60	0,80	0,48	0,38
Paleta 17	0,80	0,60	0,80	0,48	0,38
Paleta 18	0,80	0,60	0,80	0,48	0,38
Zona de Proteção	2,38	2,00	2,00	4,76	9,52
Armário	1,10	0,45	1,65	0,50	0,82
Total				51,02	92,61

Espaço ocupado com corredores entre prateleiras			
Espaço de passagem	Comprimento (m)	Largura (m)	Área Ocupada (m ²)
1	6,00	T- 0,5; F- 1,10	4,50
2	3,60	0,90	3,24
3	3,60	1,05	3,78
4	3,60	1,00	3,60
5	3,60	0,80	2,88
6	3,60	2,40	8,16
7	8,55	1,20	10,26
Total			36,42

Área total ocupada (m²)	87,44
Volume total ocupado (m³)	92,61
Área Livre (m²)	57,57
Percentagem de ocupação (%)	60,30

Como podemos observar, atualmente apenas 87,44m² dos 145m² estão a ser utilizados para armazenamento, o que corresponde a uma percentagem de ocupação de 60,30%. No entanto, considerando que apenas metade do *mezzanine* está habilitado a receber estantes, devido ao facto de a outra metade não ser reforçada do ponto de vista das estruturas de suporte do piso, consegue-se perceber que esta zona já está perto do seu máximo de ocupação.

Aliado a isto, foi possível observar que as estantes estavam praticamente todas completamente ocupadas, concluindo-se assim, que a percentagem de saturação ronda os 100%.

Desta forma, torna-se necessário elaborar soluções, com vista a uma reformulação do *layout* desta zona.

Depois

Para elaborar uma solução para esta zona, teve-se de ter em consideração, que a maior parte do peso teria de ser suportado pelo lado direito do *mezzanine*, devendo as estantes localizar-se nessa área.

Outra das considerações a ter, foi que se deveria diminuir ou quando muito, manter o espaço destinado a corredores de passagem, e ao mesmo tempo aumentar o número de módulos disponíveis para armazenamento. Assim, e tendo em conta estas particularidades, elaborou-se a seguinte proposta de *layout* para esta zona:

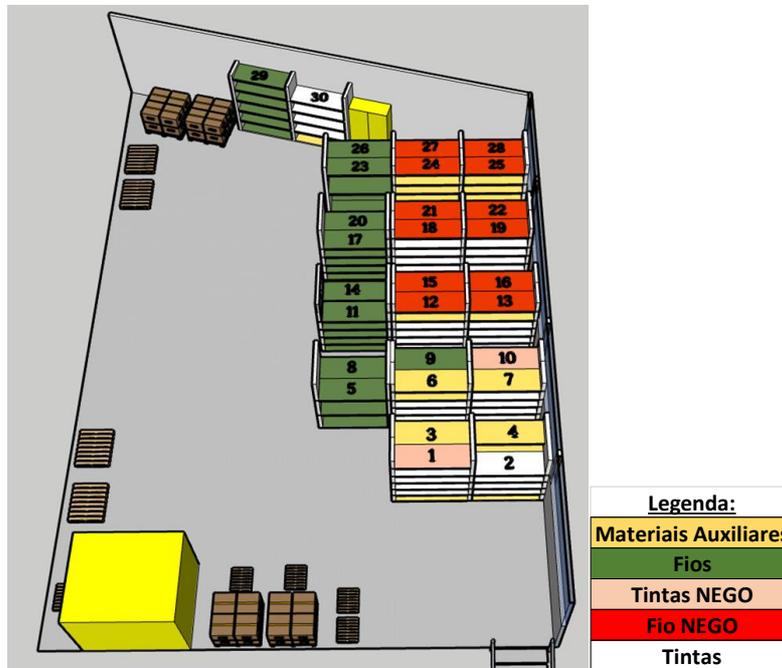


Figura 28- Proposta de reconfiguração de *layout* para a zona do *mezzanine*.

Esta proposta tem como base, o acréscimo de 2 módulos a esta zona, passando assim de 28 para 30 módulos disponíveis, o que reduziria a percentagem de ocupação de 60,30%, para cerca de 57,09%.

Estes módulos passariam a estar dispostos na horizontal, formando assim 6 grupos de estantes, 1 grupo duplo com 4 módulos, 1 duplo com dois módulos, e os restantes triplos, compostos por 6 módulos cada um.

Além disso, este layout apresenta uma sequência de cores, em que o verde representa os fios, estes localizar-se-ão mais á esquerda, visto serem um material mais leve, podendo assim estar na zona menos reforçada. Ao contrário destes, as tintas (branco) e os materiais auxiliares (amarelo), que representam os materiais mais pesados, estariam localizados nas estantes o mais á esquerda possível, visto trata-se da parte reforçada da *mezzanine*.

Por fim o material NEGO ficaria localizado nas prateleiras superiores de cada módulo, ou seja, as de mais difícil acesso, uma vez que apresentam esta denominação, visto tratar-se do material que já não é mais utilizado na produção, e está armazenado até outro atelier precisar dele ou até ser emitida a ordem de destruição do mesmo.

(6) Tenda de Expedição

A tenda de expedição, como o próprio nome indica, é uma tenda de 53m² que foi anexada ao armazém, de forma a armazenar as paletes com o material a expedir para os outros ateliers.

A tenda conta com 22 locais, cada um associado a um atelier diferente, onde são colocadas paletes, que ao longo dos dias são preenchidas com caixas. Após a paleta estar completa, é embalada em plástico filme, sendo depois expedida para os outros ateliers.

O *layout* atual da zona de expedição, está representado na Figura 29.

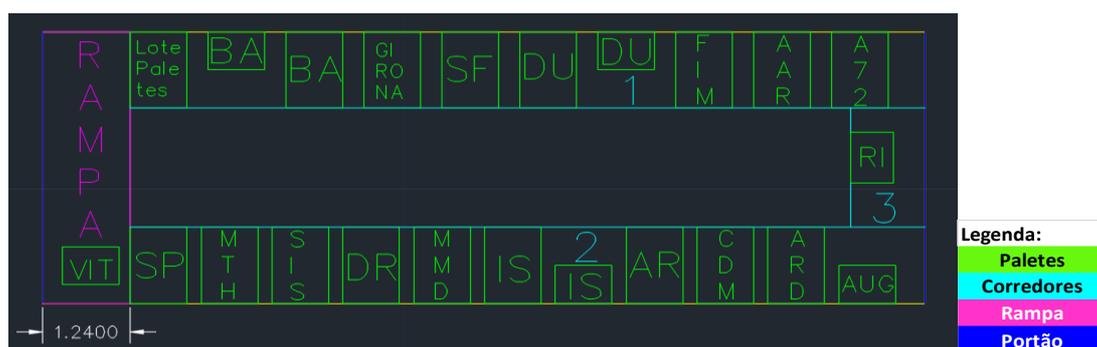


Figura 29- *Layout* atual da tenda de expedição.

A tenda de expedição, devido á sua pequena dimensão é composta por dois portões, um na parte traseira, que dá acesso ao interior do armazém, e um na parte dianteira, que dá acesso ao exterior. A tenda apresenta um layout bastante simples, com paletes encostadas a ambas as paredes, com pequenos espaços de passagem entre elas, além de um corredor central que permite aceder a qualquer paleta.

As dimensões associadas a cada um dos componentes da tenda de expedição, podem ser consultadas na Tabela 12.

Tabela 12- Dados relativos à tenda de expedição.

Espaço ocupado com materiais/componentes					
Item	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Área Ocupada (m ²)	Volume Ocupado (m ³)
BA-PP	0,80	0,60	1,65	0,48	0,79
BA-PG	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
GIRONA	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
SF	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
DU- PP	0,80	0,60	1,65	0,48	0,79
DU- PG	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
FIM	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
AAR	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
A72	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
RI	0,80	0,60	1,65	0,48	0,79
AUG	0,80	0,60	1,65	0,48	0,79
ARD	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
CDM	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
ARD	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
IS-PP	0,80	0,60	1,65	0,48	0,79
IS-PG	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
MMD	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
DR	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
SIS	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
MTH	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
SP	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
VIT	0,80	0,60	1,65	0,48	0,79
Lote Paletes	0,80	1,20	1,65	0,96	1,58
Total				19,20	31,68

Espaço ocupado com corredores entre prateleiras			
Espaço de passagem	Comprimento (m)	Largura (m)	Área Ocupada (m ²)
1	13,46	1,20	7,51
2	13,46	1,20	6,55
3	1,88	1,20	1,78
Rampa	4,28	1,24	4,83
Total			20,67

Área total ocupada (m²)	39,87
Volume total ocupado (m³)	31,68
Área Livre (m²)	13,13
Percentagem de ocupação (%)	75,22

Como se pode observar na Tabela 12, a percentagem de ocupação é de aproximadamente 75,22%.

Visto não existirem mais ateliers para onde expedir, não existe necessidade de aumentar o espaço para a colocação de mais paletes, não havendo assim, a necessidade de reconfigurar o layout da tenda de expedição, uma vez que não apresenta uma percentagem de ocupação elevada, nem foi observado um elevado nível de saturação.

(7) Diversos

A zona dos diversos, é uma zona de passagem que permite aceder à zona das metálicas, ao embalamento, à tenda de expedição e a *mezzanine*, além de todas essas funcionalidades, é uma área com algumas secções destinadas ao arrumo de várias coisas, como os *ergotrons* (computadores com impressora de etiquetas, que não necessitam de estar ligados à corrente), as caixas vazias, os *stackers*, os empilhadores, entre outras coisas.

O *layout* atual da zona dos diversos pode ser visualizado na Figura 30.

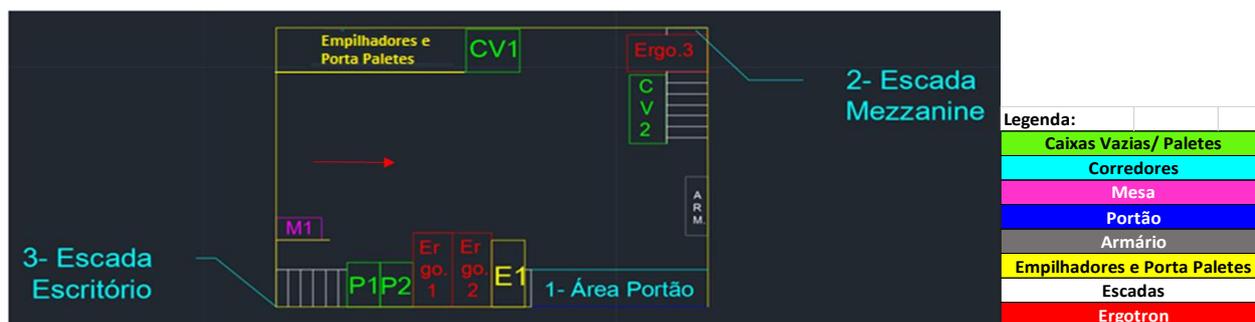


Figura 30- Layout atual da zona dos diversos.

Esta zona estende-se ao longo de 66m², com um amplo espaço de passagem, e várias zonas de armazenamento, cujas dimensões podem ser consultadas na Tabela 13.

Tabela 13- Dados relativos à zona dos diversos.

Espaço ocupado com materiais/componentes					
Item	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Área Ocupada (m ²)	Volume Ocupado (m ³)
M1- Mesa	1,10	0,60	0,90	0,66	0,59
P1- Paleta 1	0,80	1,20	0,80	0,96	0,77
P2- Paleta 2	0,80	1,20	0,80	0,96	0,77
CV1- Caixas Vazias	1,30	0,92	1,50	1,20	1,79
CV2- Caixas Vazias	1,85	0,90	1,50	1,67	2,50
ERGO.1- Ergotron 1	1,00	2,00	1,63	2,00	3,26
ERGO.2- Ergotron 2	1,00	2,00	1,63	2,00	3,26
ERGO.3- Ergotron 3	1,00	2,00	1,63	2,00	3,26
E1- Empilhador	0,80	1,80	1,24	1,44	1,79
ARM- Armário	1,00	0,30	2,30	0,30	0,69
Total				13,18	18,68

Espaço ocupado com corredores entre prateleiras			
Espaço de passagem	Comprimento (m)	Largura (m)	Área Ocupada (m ²)
1- Área Portão	4,28	1,20	5,14
2- Esc. Mezzanine	2,85	1,20	2,62
3- Esc. Escritório	3,00	1,20	1,52
4- Esp. Nosco	3,60	0,90	3,24
Total			12,52

Área total ocupada (m²)	25,70
Volume total ocupado (m³)	18,68
Área Livre (m²)	40,30
Porcentagem de ocupação (%)	38,93

Como era expectável, percentagem de ocupação é de apenas 38,93%, visto tratar-se duma zona de passagem. Assim sendo, e também pelo facto de não ter sido observado qualquer tipo de saturação nesta zona, optou-se por não se propor uma reconfiguração do seu *layout*.

(8) Embalamento

Antes

A área destinada ao embalamento, tem sido reduzida ao longo dos tempos, uma vez que a empresa decidiu que esta atividade, deve passar, de forma gradual, a ser efetuada no fim das linhas de produção, no atelier de Ponte de Lima.

No entanto, atualmente, esta zona ainda ocupa 61m² do armazém, possuindo apenas uma mesa de embalamento, uma área destinada às caixas de cartão, algumas zonas destinadas a paletes de material auxiliar de grandes dimensões (*Big Volumes*), e uma zona destinada ao material que aguarda para ser embalado (*Picking 1 e 2*).

O layout atual da zona de embalagem, está representado na Figura 31.

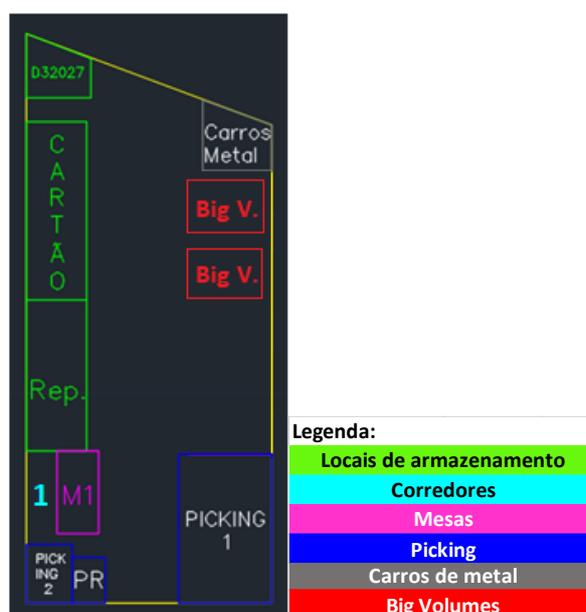


Figura 31- Layout atual da zona de embalagem.

A Tabela 14, apresenta de forma detalhada as medidas de cada um dos componentes da área de embalagem.

Tabela 14- Dados relativos à zona de embalagem.

Espaço ocupado com materiais/componentes					
Item	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Área Ocupada (m ²)	Volume Ocupado (m ³)
D32027	2,50	1,40	2,00	3,50	7,00
Cartão	4,90	1,30	2,00	6,37	12,74
Rep- Reposições	3,30	1,30	2,00	4,29	8,58
Picking 1	3,27	2,03	0,75	6,64	4,98
Picking 2	1,30	1,00	1,60	1,30	2,08
PR- Pedido Rep.	1,00	0,70	0,75	0,70	0,53
Carrinhos Metal	1,00	1,40	1,20	1,40	1,68
M1- Mesa 1	1,80	0,90	1,90	1,62	3,08
Big. V	2,40	1,20	1,35	2,88	3,89
Total				25,82	40,66

Espaço ocupado com corredores entre prateleiras				Área total ocupada (m ²)	34,64
Espaço de passagem	Comprimento (m)	Largura (m)	Área Ocupada (m ²)	Volume total ocupado (m ³)	40,66
1	1,00	1,80	1,80	Área Livre (m ²)	26,25
Total			1,80	Percentagem de ocupação (%)	56,89

Como se pode observar na Tabela 14, a percentagem de ocupação da zona de embalagem é pouco superior a 50%, não se tendo observado qualquer indício de saturação.

Depois

Tendo em conta, que após o processo de embalagem passar na totalidade para o atelier de Ponte de Lima, o cartão, as zonas de *picking*, e a mesa de embalagem vão deixar de permanecer no armazém, chegou-se á conclusão, que não faria sentido planear uma reconfiguração da zona destinada ao embalagem, mas sim tentar incorporá-la em outras zonas que tivessem espaço disponível, uma vez

que será algo temporário, libertando assim o espaço desta zona para o armazenamento de fechos e metálicas.

Seguindo esta lógica, propôs-se, como já foi demonstrado e explicado anteriormente, que o cartão e o *Big Volumes* passassem a ser armazenados na zona das metálicas e fechos.

Sugeriu-se também que a mesa de embalagem e espaços de *picking*, fossem colocados do lado esquerdo da *mezzanine*, tal como demonstra a Figura 32.

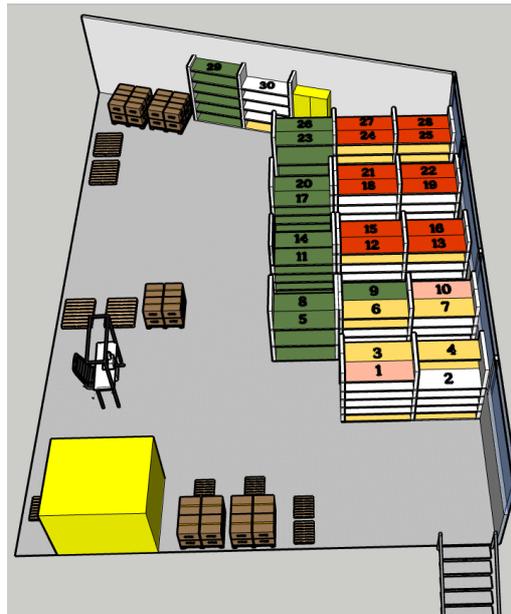


Figura 32- Proposta de *layout* para o mezzanine, com inclusão da mesa de embalagem.

(9) Proposta de *Layout*

A proposta apresentada, permite que em todas as áreas, cuja necessidade o exija, seja aumentado o espaço destinado ao armazenamento, como são os casos: da zona das peles, da zona das metálicas e fechos e da zona da *mezzanine*.

Este layout, tem principal foco, o aumento do armazenamento, mantendo o fluxo de armazém a funcionar na sua plenitude e garantido sempre, o cumprimento dos requisitos de segurança.

A proposta desenvolvida para o armazém, teria como produto final o *layout* proposto na Figura 33.

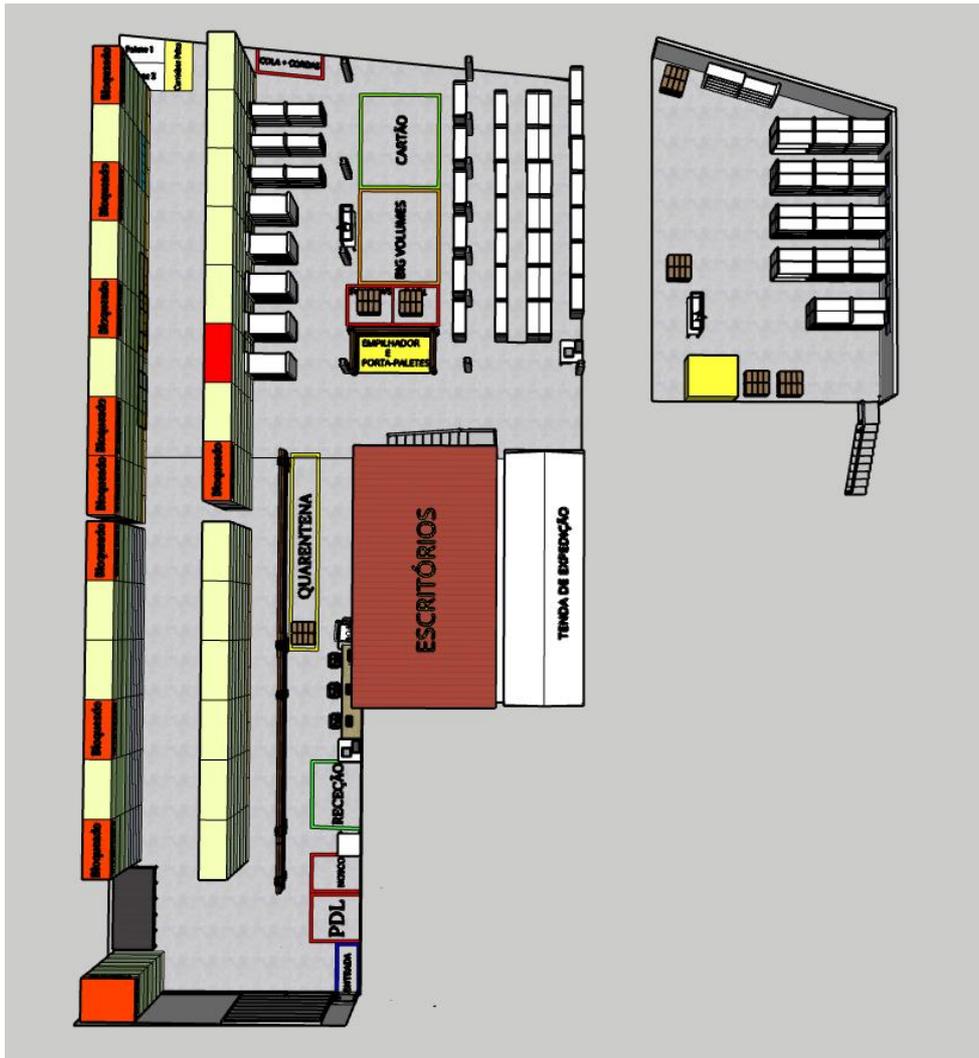


Figura 33- Proposta de *layout* para o armazém.

4.1.2 Implementação do *Layout* Sugerido

Após o *layout* proposto para cada uma das áreas do armazém ser analisado, concluiu-se que reunia as condições necessárias para ser implementado.

Assim, de forma a iniciar o processo, definiu-se qual a ordem de prioridade relativamente a cada uma das zonas, tendo em conta o impacto da mudança, e a dificuldade em realizá-la.

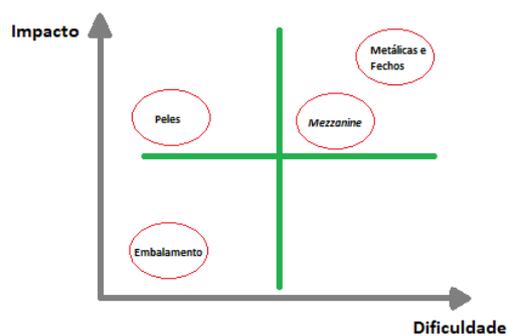


Figura 34- Matriz Impacto X Dificuldade.

Como podemos observar na Figura 34, a alteração mais fácil de implementar e que, ao mesmo tempo, teria um impacto significativo, é a zona das peles, devendo então, começar-se por reconfigurar, em primeiro lugar, o *layout* dessa zona.

Em seguida, deve-se proceder às alterações na mezzanine, pois o impacto desta mudança continuará a ser significativo, exigindo um esforço de implementação de médio grau.

Por fim, deveríamos proceder, em simultâneo, à alteração da zona do embalamento e da zona das metálicas e fechos, até porque não se consegue alterar uma zona, sem alterar a outra. Além disto, estas zonas estão em posições antagónicas, quer em relação ao impacto que a mudança de layout vai gerar, quer na dificuldade em proceder à própria mudança. Isto porque, a mudança da zona das metálicas e fechos é difícil de executar, no entanto, terá um impacto enorme. Em sentido oposto, a mudança na zona de embalamento, será realizada com imensa facilidade, no entanto o seu impacto mal se irá notar.

4.2 Preparação dos Planos de Abastecimento

4.2.1 Proposta de Melhoria

A preparação dos planos de abastecimento, é uma das tarefas que ocupa mais tempo ao longo de um turno de trabalho, assim é essencial conseguir otimizar este processo.

Após uma análise deste processo, verificou-se que os principais problemas surgem devido à identificação defeituosa das prateleiras e à existência de um sistema operativo rudimentar de localização de materiais.

Antes

Após observar a preparação dos planos, verificou-se que uma das atividades mais demoradas, é a pesquisa das localizações de cada uma das matérias-primas.

Esta pesquisa é particularmente lenta, uma vez que, para cada tipo de matéria-prima necessária à realização de um plano, realiza-se um processo semelhante a este:

- O primeiro processo passa pela impressão dos planos de abastecimento, que contém o código, associado à matéria-prima a procurar, na coluna mais à esquerda (Figura 35).

ALMA PM NEW EPI | POIGNEE | POIGNEES EN FORME | CX: 1 / 6 | 2022W32

PRODUTO	PDM: 152880	Quant C	
J008994	KIT	Co.C: f	
OF	OF CLIENTE	TOTAL	AARHUS quinta-feira 11 agosto 2022
15608879	AAR2008AA1CF0065	60	Prep: 2
Ofi End: 60	POIGNEE ALMA T7 CHOCOLAT		Mont: 1
NO FILE	NO PROCESSO	NO FILE PREP	NO MATERIA
			NOS
ABASTECIMENTO	PEÇA		
PRÉ-COUPÉ POICHE CC			
CONSUMERS			
* J008994			
B09204	CADRE 20X15 MATR OR1N 26203 EA Q: Total 60		
B09206	CADRE 20X15 ATT BAND OR1N 26203 EA Q: Total 60		
C08751	FIL TEXAM 12/3 MARFIO V013 26203 CE Q: Total 0.006		
C17013	TORON 7MM 26203 LF Q: Total 16.68		
C18899	COLLE KECK ECHO PU 249 F BAG 26203 KG Q: Total 0		
C19007	ECHO S213 WD P 26203 KG Q: Total 0		
C19016	COLLE AQUALGRIP 620F BAG 5 KG 26203 KG Q: Total 0		
C21260	SOLUTION PE REGLISSE 26203 LT Q: Total 0.006		
C22022	SOUS COUCHE CEZANNE 26203 LT Q: Total 0		
C24205	OPERA REGLISSE Y751 GIULIA 26203 LT Q: Total 0.006		
*** J047143			
A20641	VA NEW EPI LISSE CHOCOLAT 26203 SM Q: Total 0.612		
*** J081917			
A20606	CRUTE M&S VEG 1820 26203 SM Q: Total 0.612		

Figura 35- Exemplo de plano de abastecimento.

- Em seguida, procura-se as localizações de cada um destes códigos numa tabela *Excel*, que está associada a uma outra folha *Excel*, através do algoritmo de pesquisa “=PROCV ()”, onde estão todos os códigos que existem em armazém e as respetivas localizações.

Código	Metálicas / Consumo		
Localização	Descrição	Fornecedor	Data
301-009-05	MOUSQ 12 GR BEL.PL OR1N	0	1/0/1900
301-011-05	MOUSQ 12 GR BEL.PL OR1N	0	1/0/1900
301-013-05	MOUSQ 12 GR BEL.PL OR1N	0	1/0/1900
301-015-05	MOUSQ 12 GR BEL.PL OR1N	0	1/0/1900

Figura 36- Tabela de pesquisa de códigos.

1	Code	Description	Stock à dat	Localização
136	B67000	DE 1/2 ROND 12 MATR OR1N	42039	U2
137	C13096	AGRAFE 502/5 PALM	40000	T4
138	B67123	MOUSQ 16 GR BEL.PL. DR OR1N	31165	Paleta
140	B25878	ANNEAU 11MMSECT1.2 DORE0.5MIC	24069	T3
142	B70482	BOUCLE 15 SECT OVALE OR 1N	22906	T3
143	B69683	BP3 MAL08 BOM10 30-39 OR1N	22846	T5
144	B66156	CADRE OVALE 40X10 OR	16210	V2+V3
145	B10920	CADRE 20X15 MATRICE LPV	15914	W3
146	B01457	DE 1/2 ROND 10 CONST OR1N REN	15834	V3

Figura 37- Folha em *Excel* que contém todos os códigos associados às respetivas localizações.

Tendo em conta que cada plano pode ter vários códigos de matérias-primas, e que são feitos vários planos ao longo do dia, é possível concluir que estamos perante uma tarefa que ocupa bastante tempo, ao longo de um dia de trabalho.

Além disto, cada vez que chegam matérias-primas ao armazém, tem de se inserir, manualmente, o código e a respetiva localização, na folha Excel que contém os códigos e as localizações.

Depois

Devido ao facto, do sistema de localizações atual ser obsoleto, a proposta apresentada, tem como base a substituição deste, por algo mais atual e mais prático de utilizar.

Neste sentido, e já que a empresa se encontra em fase de transição, com vista á troca do seu sistema operativo por SAP ERP, fui realizada uma investigação acerca de quais são os pré-requisitos deste *software*, ao nível do referenciamento de localizações.

Assim, descobriu-se que para se efetuar a mudança para este sistema operativo, a identificação das prateleiras tem de respeitar um conjunto de normas, que são:

- Cada um dos espaços destinados a armazenamento de materiais, tem que estar identificado por um código idêntico ao que está apresentado na figura seguinte e por um código de barras com o mesmo significado, e que indique: a área do armazém em questão (Peles, Clientes, Metálicas ou Tintas, Fios e Materiais Auxiliares), o corredor onde se localiza a estante, a coluna associada á estante (cada estante possui 4 colunas) e por fim o nível em questão (o nível representa o número de prateleiras “n”, sendo o nível 0 o da prateleira superior e o nível “n” o da prateleira mais próxima do chão);

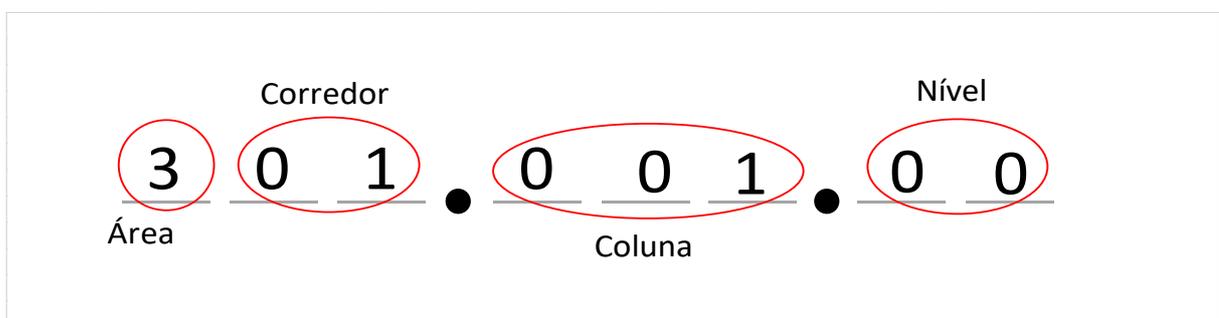


Figura 38- Método de localização exigido por SAP ERP.

- Para corredores que apresentem estantes em ambos os lados, as colunas têm de ser identificadas em *Zig-Zage* por ordem crescente, estando de um lado apenas colunas associadas a números pares, e no lado oposto, apenas colunas com números ímpares. No entanto, para corredores que apresentem estantes de um único lado, as colunas são identificadas em sequência, igualmente por ordem crescente;

301-002-05	301-004-05	301-006-05	301-008-05	301-010-04	301-012-04
301-002-04	301-004-04	301-006-04	301-008-04	301-010-03	301-012-03
301-002-03	301-004-03	301-006-03	301-008-03	301-010-02	301-012-02
301-002-02	301-004-02	301-006-02	301-008-02	301-010-01	301-012-01
301-002-01	301-004-01	301-006-01	301-008-01	301-010-00	301-012-00
301-002-00	301-004-00	301-006-00	301-008-00		

CORREDOR 1

301-001-00	301-003-05	301-005-05	301-007-05	301-009-05	301-011-05
301-001-01	301-003-04	301-005-04	301-007-04	301-009-04	301-011-04
301-001-02	301-003-03	301-005-03	301-007-03	301-009-03	301-011-03
301-001-03	301-003-02	301-005-02	301-007-02	301-009-02	301-011-02
301-001-04	301-003-01	301-005-01	301-007-01	301-009-01	301-011-01
301-001-05	301-003-00	301-005-00	301-007-00	301-009-00	301-011-00

Figura 39- Exemplo de duas estantes por corredor (Localização em *Zig-Zag* das colunas).

CORREDOR 4

304-001-00	304-002-00	304-003-00	304-004-00	304-005-00
304-001-01	304-002-01	304-003-01	304-004-01	304-005-01
304-001-02	304-002-02	304-003-02	304-004-02	304-005-02
304-001-03	304-002-03	304-003-03	304-004-03	304-005-03
304-001-04	304-002-04	304-003-04	304-004-04	304-005-04
				304-005-05

Figura 40- Exemplo de apenas uma estante por corredor (Localização sequencial das colunas).

- Por fim, deve-se garantir que as prateleiras estejam identificadas de forma que, se tiver de se percorrer todas os corredores, por ordem crescente de código de prateleira, se faça o percurso no menor trajeto possível. Para isto, tem de existir espaço de passagem entre corredores na parte da frente e na parte de trás de cada um dos corredores, e de se assegurar que a localização imediatamente a seguir á última, de um determinado corredor, seja a localização com a o número de coluna “001” do corredor seguinte, como podemos ver na Figura 41.

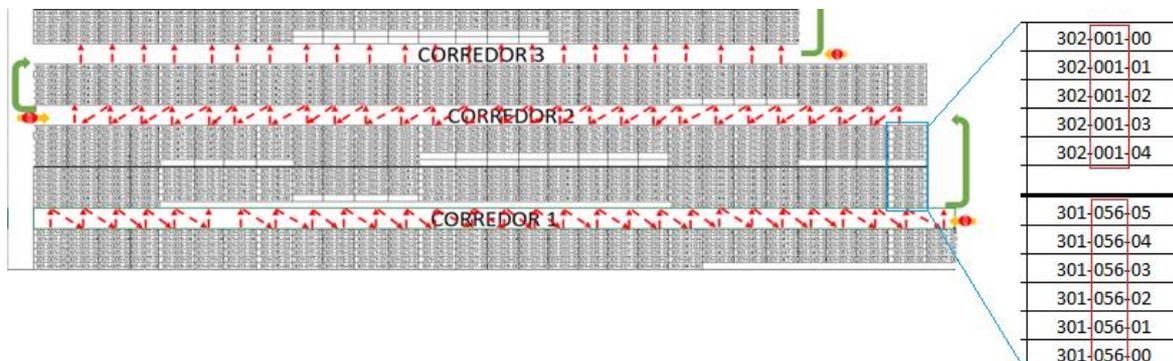


Figura 41- Exemplo de percurso entre corredores.

Atualmente, é utilizada a folha *Excel*, mencionada anteriormente, para a pesquisa das localizações, e para registar as mesmas quando as matérias-primas são rececionadas no armazém, o que torna este processo bastante demorado.

Assim, de forma a solucionar este problema durante o tempo em que a transição para SAP ERP está a decorrer, propôs-se a antecipação da compra de alguns PDA (que também serão usados futuramente com o novo sistema operativo SAP ERP), e o desenvolvimento de uma atualização no sistema operativo atual da empresa, o LVProd.

Esta atualização, consiste em associar o código dos produtos aos códigos que identificam os locais de armazenamento existentes no armazém, de forma que quando o material for rececionado, apenas seja necessário ler a etiqueta correspondente ao código do produto e a etiqueta que identifica o local onde este será armazenado, sendo automaticamente gravada a sua localização.

Propôs-se ainda uma outra atualização do LVProd, de maneira que, à semelhança do que já acontece noutros ateliers do grupo, cada plano de abastecimento, possua códigos de barras que identifiquem cada uma das matérias-primas requisitadas.

Estas duas atualizações irão operar em conjunto, pois durante a realização dos planos de abastecimento, ao invés de pesquisarem a localização de um determinado produto, escrevendo-o na folha Excel, apenas é necessário ler o código de barras que identifica o produto em questão, utilizando os PDA, e irá aparecer no ecrã do PDA o local do armazém onde o produto se encontra.



Figura 42- PDA.

(RCSOFT, 2022).

4.2.2 Implementação das alterações á preparação dos planos de abastecimento

Após a aprovação da proposta apresentada, passou-se á etapa de implementação. Neste caso, o processo de implementação, foi um processo demorado, e que seguiu as seguintes etapas:

- Primeiro, teve de se desenvolver uma proposta para a identificação de cada um dos locais de armazenamento. Para isso teve-se de dividir o armazém em áreas e numerá-las. Assim, a área 1, diz respeito às peles, a área 2 à mezzanine, a área 3 ás metálicas e fechos e a área 4, á zona dos clientes;
- Em seguida, esta proposta, teve de ser aprovada pelos responsáveis pela supervisão dos processos relativos á implementação do sistema operativo SAP ERP;
- A etapa seguinte, passou pela impressão e colocação das etiquetas nas prateleiras;



Figura 43- Modelo de etiqueta para cada uma das localizações.



Figura 44- Colocação das etiquetas nas respectivas localizações.



Figura 45- Processo de preparação das etiquetas.

- Em seguida comprou-se os PDA, e fez-se a instalação do sistema operativo, LVProd, nos mesmos;

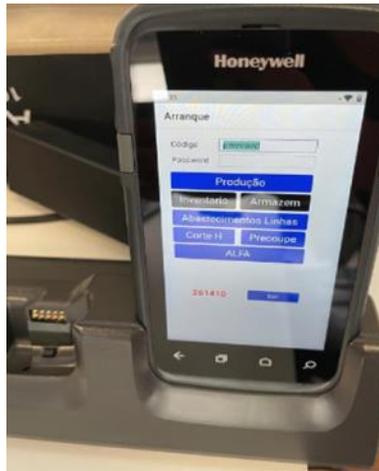


Figura 44- PDA com LVProd instalado.

- Por fim, os informáticos desenvolveram a atualização do sistema operativo, de forma que seja possível utilizar o PDA, quer para o registo dos materiais que chegam ao armazém, quer para a procura do local, onde estes se encontram armazenados.

4.3 Receção e Registo das Peças Produzidas na NOSCO

4.3.1 Proposta de Melhoria

Durante a análise ao processo de registo e receção das peças da NOSCO, identificou-se a existência de algumas etapas que podem ser sujeitas a um processo de melhoria, de forma a diminuir o seu tempo de execução.

Assim, as etapas identificadas foram:

- Inserção manual de vários dados para cada uma das caixas, nos sistemas operativos LVProd e JDE;
- Posturas biomecanicamente incorretas, durante o processo de leitura das informações presentes nas etiquetas das caixas.

Antes

Atualmente, o processo de receção e registo das caixas da NOSCO, inicia-se com a receção das paletes em armazém, em seguida estas paletes são deslocadas para a zona dos “Diversos”, ficando normalmente, na zona destinada ao estacionamento de empilhadores, até serem rececionadas.

O processo de registo das caixas consiste em, para cada uma das caixas, obter, através da leitura da etiqueta colada na caixa, alguns parâmetros como: a quantidade de peças presentes na caixa, o código

da peça, o estado das peças (OK ou KO), entre outros parâmetros, e inseri-los, manualmente, nos dois sistemas operativos da empresa (LVProd e JDE).

Este processo, é normalmente realizado no turno da manhã, pouco após as paletes chegarem ao armazém. É comum, participarem no processo 3 pessoas, demorando em média cerca de 3h20.

Além da longa duração, este processo exige que os colaboradores adotem posturas biomecanicamente incorretas, de forma a conseguirem ler as etiquetas de cada uma das caixas que compõe a paleta.

Depois

A proposta de melhoria com vista a solucionar este problema, foi desenvolvida com base num método já utilizado num outro atelier do grupo, o de Penafiel.

Assim, sugeriu-se que fosse desenvolvido pela equipa de informática da empresa, uma atualização do sistema operativo LVProd, que permitisse, que o ficheiro Excel, que a empresa subcontratada NOSCO envia por email para o *Team Leader* do armazém, com as informações relativas a cada uma das caixas que compõem as paletes, pudesse ser submetido automaticamente no sistema operativo apenas por uma pessoa, sem a necessidade de qualquer outro colaborador, ter de inserir dados de forma manual.

Em relação ao sistema operativo JDE, apesar de ser um sistema utilizado na empresa, criado pelos informáticos de lá, não sendo por isso possível, a criação de atualizações.

Deste modo, e de maneira a simplificar a vida aos colaboradores, foi proposto que os informáticos desenvolvessem um mecanismo, que através do sistema operativo LVProd, fossem criadas folhas A4 com códigos de barras associados a cada uma das informações presentes nas etiquetas das caixas.

Estas folhas com os códigos de barras, seriam impressas, e apenas um colaborador, poderia inserir os dados em JDE, lendo cada um dos códigos de barras presentes na folha, com recurso aos PDA ou aos leitores de código de barras. Este processo, evitaria as posturas biomecanicamente desfavoráveis observadas durante o processo de leitura de cada uma das etiquetas que se encontram coladas nas caixas.

Assim, apenas com estas mudanças, além de permitir que todos os processos fossem feitos de maneira mais rápida e eficiente, garantia-se também, uma redução das posturas biomecanicamente incorretas detetadas e analisadas com recurso ao teste KIM-ABP. Neste teste, obteve-se um resultado de 152, sendo por isso necessário, fazer alterações ao espaço de trabalho, e adotar medidas de prevenção.

O teste e os respetivos resultados, encontram-se no Anexo 7.

4.3.2 Implementação das alterações á Receção e Registo das Peças Produzidas na NOSCO

O processo de aprovação e implementação desta proposta de melhoria, foi relativamente simples. Isto porque, quase todas as atualizações a fazer no sistema operativo, já se encontravam realizadas, uma vez que já tinham sido elaboradas para o atelier de Penafiel, precisando apenas de ser ajustadas ao atelier de Ponte de Lima.

Assim, após umas ligeiras alterações, de modo que a atualização ao sistema operativo ficasse apta a operar no atelier, procedeu-se á sua ativação, e ao desenvolvimento de um procedimento de normalização de processos (Anexo 8), de forma a garantir que este processo seria feito de forma *standard*.

O desenvolvimento da folha de códigos de barras, para utilizar em JDE, foi um processo, também bastante rápido de se desenvolver, tendo como resultado o seguinte:



Figura 45- Processo de registo de dados em JDE, após implementação da proposta de melhoria.

Como consequência destas mudanças, garantiu-se que algumas das posturas, consideradas como biomecanicamente incorretas, adotadas anteriormente, durante o processo de trabalho, fossem corrigidas.

Os dados relativos ao resumo das avaliações ergonómicas a que os colaboradores foram submetidos, podem ser visualizadas na Tabela 15.

Tabela 15- Resumo das avaliações ergonômicas.

	Antes			Depois		
Tempo de Duração da Tarefa	Aproximadamente 4 horas			Aproximadamente 2 horas		
	Costas	Ombros/ Braços	Joelhos/ Pernas	Costas	Ombros/ Braços	Joelhos/ Pernas
Pontuação Total dos KIM	33	0	24	19.5	0	2
Condições de Trabalho Desfavoráveis	5	0	0	3	0	0
Condições de Trabalho Adicionais	X	X	X	X	X	X
Total dos Pontos de Todos os Indicadores	38	0	24	22.5	0	2
Pontuações de risco das posturas corporais	152	0	96	45	0	4
Maior Pontuação de Risco	152			45		

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

5.1 *Layout* do Armazém

Durante a reconfiguração do *layout* do armazém, optou-se por fazer alterações nas zonas com maior percentagem de ocupação e/ou saturação.

As áreas que tiveram a proposta de reconfiguração ao seu *layout* aprovada, foram: a zona das metálicas e fechos, a zona das peles e a zona da *mezzanine*. O motivo pela qual se sugeriu a reconfiguração das duas primeiras zonas, foi por apresentarem percentagens de ocupação e saturação bastante elevadas, quanto à zona da *mezzanine*, o principal motivo foi, por esta estar bastante saturada.

Assim, o objetivo que se pretendia alcançar com as alterações destes *layouts*, passava, essencialmente, por baixar os indicadores de percentagem de ocupação e de saturação, o que consequentemente, significaria que o espaço de armazenamento nestas secções aumentou, e que o espaço utilizado estaria a ser mais rentabilizado.

Após a mudança na zona das metálicas, verificamos que a percentagem de ocupação desceu de 100%, para 90,20%, cumprindo assim o objetivo proposto. Em relação à saturação das prateleiras, esta deixou de se verificar, havendo inclusive prateleiras totalmente vazias, para a colocação de matérias-primas que irão futuramente.

Em relação à zona das peles, a percentagem de ocupação baixou de 95,24% para 91,02%, no entanto, as prateleiras continuam completamente ocupadas, estando a percentagem de saturação perto dos 100%, à semelhança do que acontecia anteriormente, concluindo-se por isso, que o objetivo apenas foi parcialmente cumprido.

Por fim, na zona da *mezzanine*, a percentagem de ocupação desceu de 60,30%, para 57,09%, ao passo que a saturação das prateleiras, deixou de se verificar, existindo atualmente espaço para a colocação de novos produtos, cumprindo assim o objetivo proposto.

De modo geral, os objetivos propostos com a reconfiguração do *layout* do armazém, foram alcançados, conseguindo-se diminuir a percentagem de ocupação e de saturação em quase todas as áreas reconfiguradas, com uma estratégia, que passou essencialmente, por alterar a disposição das prateleiras, de modo que os espaços ocupados por corredores fossem minimizados, e substituídos por novos espaços de armazenamento.

Os dados obtidos, após a análise às alterações feitas, encontram-se representados na Tabela 16:

Tabela 16- Dados obtidos, após se realizar uma análise às alterações feitas

Resultados por Zona Após Reconfigurar o Layout							
	Metálicas + Cartonagem	Clientes	Peles	Recepção	Tenda de Expedição	Mezzanine	Diversos
Área total ocupada (m2)	130,79	49,14	302,19	69,44	39,87	82,79	25,70
Volume total ocupado (m3)	157,02	56,14	742,46	5,35	31,68	91,62	29,17
Área Livre (m2)	14,21	36,86	29,81	56,56	13,13	62,22	40,30
Porcentagem de ocupação (%)	90,20	57,14	91,02	55,11	75,22	57,09	38,93

5.2 Preparação dos Planos de Abastecimento

Após se implementar a proposta de melhoria, com vista a otimizar o processo de preparação dos planos de abastecimento, realizou-se uma análise às alterações efetuadas, com recurso a um estudo de recolha de dados, que consistiu na realização de três observações, ao longo de três dias de trabalho diferentes, e na contabilização do tempo de realização de cada um dos planos.

Como se pode observar na tabela seguinte, onde se encontram os dados da análise feita, todos os planos, tiveram os seus tempos de preparação, após otimização, reduzidos.

No turno da manhã, verificou-se que o tempo de preparação dos planos, reduziu, em média, cerca de 17%, em comparação com os tempos observados antes de serem realizadas as alterações. O mesmo aconteceu no turno de tarde, que obteve uma redução média de 14%, em relação aos tempos obtidos antes do processo de otimização ter sido implementado.

Em suma, as alterações realizadas na preparação dos planos de abastecimento, foram bastante positivas, pois permitiram diminuir os tempos de realização de todos os planos, realizados ao longo de um dia de trabalho, como se pode ver na Tabela 17.

Tabela 17- Análise aos tempos de preparação dos planos de abastecimento.

Turno da Manhã	Tempo Utilizado		Tempo médio por tarefa (horas)	Tempo após otimização	Tempo poupado	Nº Pessoas por tarefa	Tempo total (Tempo médio x Nº Pessoas)
	Parte Física	Parte Informática					
TAREFAS							
Kanbans PDL	17 min	10 min	00:17:00	00:15:00	12%	2	0:30:00
Elaboração do plano Charms	25 min		00:10:00	00:05:00	50%	1	0:05:00
Débito Charms		12 min	00:25:00	00:22:00	12%	2	0:44:00
Elaboração do plano Keepall	29 min		00:12:00	00:07:00	42%	1	0:07:00
Débito Keepall		12 min	00:29:00	00:27:00	7%	2	0:54:00
Elaboração do plano Tiny	15 min		00:12:00	00:07:00	42%	1	0:07:00
Débito Tiny		7 min	00:15:00	00:13:00	13%	2	0:26:00
Elaboração dos planos Capuccines	48 min		00:07:00	00:04:00	43%	1	0:04:00
Débito Capuccines		26 min	00:48:00	00:42:00	13%	1	0:42:00
Elaboração do plano SLG	45 min	35 min	00:26:00	00:19:00	27%	1	0:19:00
Elaboração do plano de corte (peles)	40 min	25 min	01:20:00	01:05:00	19%	1	1:05:00
			01:45:00	01:28:00	16%	2	2:56:00
				Média	17%	Total Horas (Dia)	61:53:00
						Nº de Pessoas necessárias por dia	8,3

Turno da Tarde	Tempo Utilizado		Tempo médio por tarefa (horas)	Tempo após otimização	Tempo poupado	Nº Pessoas por tarefa	Tempo total (Tempo médio x Nº Pessoas)
	Parte Física	Parte Informática					
TAREFAS							
Elaboração do plano Charms	1h20	24 min	01:44:00	01:32:00	12%	2	03:28:00
Débito Charms							
Elaboração do plano Keepall	1h10	14 min	01:24:00	01:19:00	6%	2	02:48:00
Débito Keepall							
Elaboração do plano Tiny	1h	16 min	01:16:00	01:06:00	13%	2	02:32:00
Débito Tiny							
Elaboração dos planos Capuccines	1h05	20 min	01:25:00	01:13:00	14%	2	02:50:00
Kanbans PDL	15 min	5 min	00:20:00	00:16:00	20%	1	00:20:00
Elaboração do plano de corte NOSCO	55 min	20 min	01:15:00	01:02:00	17%	2	02:30:00
Plano abastecimento Metálicas	2h50	1h14	04:04:00	03:22:00	17%	2	08:08:00
				Média	14%	Total Horas (Dia)	83:32:00
						Nº de Pessoas necessárias por dia	11,1

5.3 Receção e Registo das Peças Produzidas na NOSCO

Foi realizada uma análise, com o objetivo, de avaliar a implementação da proposta apresentada, com vista á melhoria do processo de receção e registo das peças produzidas pela empresa subcontratada NOSCO.

Esta análise consistiu essencialmente em três processos: primeiramente, observou-se quais as melhorias detetadas a olho nu, em seguida, procedeu-se a uma nova contabilização do tempo utilizado para a realização este processo, e por fim, de forma a avaliar as melhorias ao nível da postura dos colaboradores, realizou-se novamente o teste KIM-ABP.

Na primeira análise, que consistiu unicamente no processo de observação, já se conseguiu detetar algumas melhorias, isto porque, antes as paletes de caixas, ficavam durante bastante tempo, na zona de estacionamento de porta-paletes e empilhadores, até terem sido consultadas todas as etiquetas, de forma a se obter as informações necessárias para o processo de registo das peças. No entanto, agora, as caixas que compõem as paletes, são arrumadas mal chegam ao armazém, dentro tenda de expedição,

na paleta correspondente ao local a que se destinam, melhorando assim, o fluxo de transporte desta zona.

Na segunda parte da análise, contabilizou-se novamente o tempo que demora a realizar este processo, como se pode ver na tabela seguinte, a parte física do processo, que consistia no arrumo das caixas, e na deslocação até às mesmas, para obtenção de informações presentes nas etiquetas, reduziu, em média, de 1 hora para 15 minutos. Conseguiu-se também observar uma redução média de 2h20 para 1h29 no processo relativo á parte informática, isto é, no tempo de registo em LVProd e em JDE. Esta melhoria muito se deve ao processo de inserção automática de dados em LVProd, que anteriormente demorava sensivelmente, 35 a 40 minutos a ser realizado, e neste momento demora em média 3 minutos.

Tabela 18- Contabilização do tempo, do processo de receção e registo das peças produzidas na NOSCO, após implementação da proposta de melhoria.

Tarefas	Tempo Utilizado (horas)		Tempo Médio por Tarefa (horas)	Tempo Após Otimização	Tempo Poupado	Nº de Pessoas por Tarefa	Tempo Total (Tempo Médio x Nº Pessoas)
	Parte Física	Parte Informática					
Receção e registo NOSCO	1h → 15min	2h20 → 1h29	3h20	1h44	48%	3	5h12

Por fim, com vista a analisar as vantagens que esta proposta de melhoria trouxe á postura dos colaboradores, foi realizado novamente o teste KIM-ABP (Anexo 9).

Com a realização do novo teste, após as melhorias estarem implementadas, verificou-se uma redução do seu resultado de 152 para 45, o que significa que se passou de uma situação em que a implementação de um novo design de trabalho era obrigatória, para uma situação bastante boa, em que um novo design, apenas é necessário, para as pessoas mais resilientes.

De modo geral, a análise á proposta de melhoria, permite concluir, que os objetivos que se pretendiam alcançar com estas mudanças, foram alcançados na sua plenitude.

6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE TRABALHO FUTURO

Neste capítulo, são apresentadas as conclusões relativas ao projeto realizado no armazém da empresa Atepli - Ateliers de Portugal e sugeridas recomendações para a realização de trabalhos futuros.

De forma a responder as exigências dos clientes, e se destacar num mercado cada vez mais competitivo, como é o mercado de peças de luxo, a empresa tem de procurar continuamente a melhoria dos seus processos produtivos.

O objetivo principal deste projeto, passou, essencialmente, pelo desenvolvimento e implementação de propostas, que levem á melhoria dos processos de preparação dos planos de abastecimento á produção, de forma a garantir uma redução do tempo gasto, em tarefas que não acrescentem valor.

Após uma análise ás atividades realizadas no armazém, verificou-se que existia uma necessidade reconfigurar o *layout* de algumas zonas do mesmo, de forma a aumentar o espaço destinado ao armazenamento de matérias-primas, garantindo sempre a existência de um fluxo de passagem funcional. Como resultado da análise realizada, os problemas identificados, estão relacionados com á elevada percentagem de ocupação do armazém, associada a uma percentagem de saturação que ronda os 100% em algumas das zonas. No entanto, verificou-se que, uma parte significativa da percentagem de ocupação do armazém, se devia a existência de uma área grande ocupada por corredores de passagem. Depois de se desenvolver e implementar uma proposta com vista á reconfiguração do *layout* do armazém, verificou-se uma redução na percentagem de ocupação das zonas reconfiguradas, associada a um aumento da área de armazenamento, e conseqüentemente redução da percentagem de saturação.

A análise efetuada, detetou também problemas a nível da preparação dos planos de abastecimento, associados á dificuldade na procura das matérias-primas nas prateleiras, e á conseqüente demora na preparação dos planos.

Assim, tendo em conta os parâmetros exigidos pelo novo sistema operativo, que irá ser implementado em breve, o SAP ERP, desenvolveu-se e implementou-se um novo modelo de referenciamento de prateleiras, que permitiu uma redução média de 14% no tempo de preparação dos planos de abastecimento, executados no turno da manhã e de 17%, nos do turno da tarde.

O último problema identificado, está associado ao imenso tempo na receção e registo das peças enviadas pela NOSCO, uma empresa subcontratada, assim como, ás posturas biomecanicamente incorretas, realizadas pelos colaboradores, durante este processo.

Assim, como forma de solucionar estes problemas, sugeriu-se o desenvolvimento de uma atualização no sistema operativo atual da empresa, o SAP ERP, que permitia que o processo de registo fosse feito automaticamente, evitando assim que os colaboradores tivessem de se colocar em posições

biomecanicamente incorretas, de modo a ler as informações presentes nas etiquetas, de forma a realizarem o registo das peças enviadas. Esta atualização, permitiu também, uma maior facilidade no registo no sistema operativo associado á parte financeira, o JDE. Com a implementação desta melhoria, obteve-se uma redução média de 48% do tempo associado á realização desta tarefa, assim como uma redução, bastante positiva, de 107 pontos, nos testes que avaliam a postura biomecânica dos trabalhadores, o KIM-ABP.

Devido ás limitações temporais, não foi possível desenvolver os KPI associados á mensuração e avaliação da quantidade de produtos/caixas expedidas nem da obtenção dos tempos perdidos em deslocações. Nesse sentido, propõem-se, para trabalho futuro, que sejam desenvolvidos KPI, que permitam visualizar e avaliar o número de caixas e/ou produtos expedidos diariamente, assim como, outro KPI, que permita a contabilização dos tempos perdidos em deslocações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

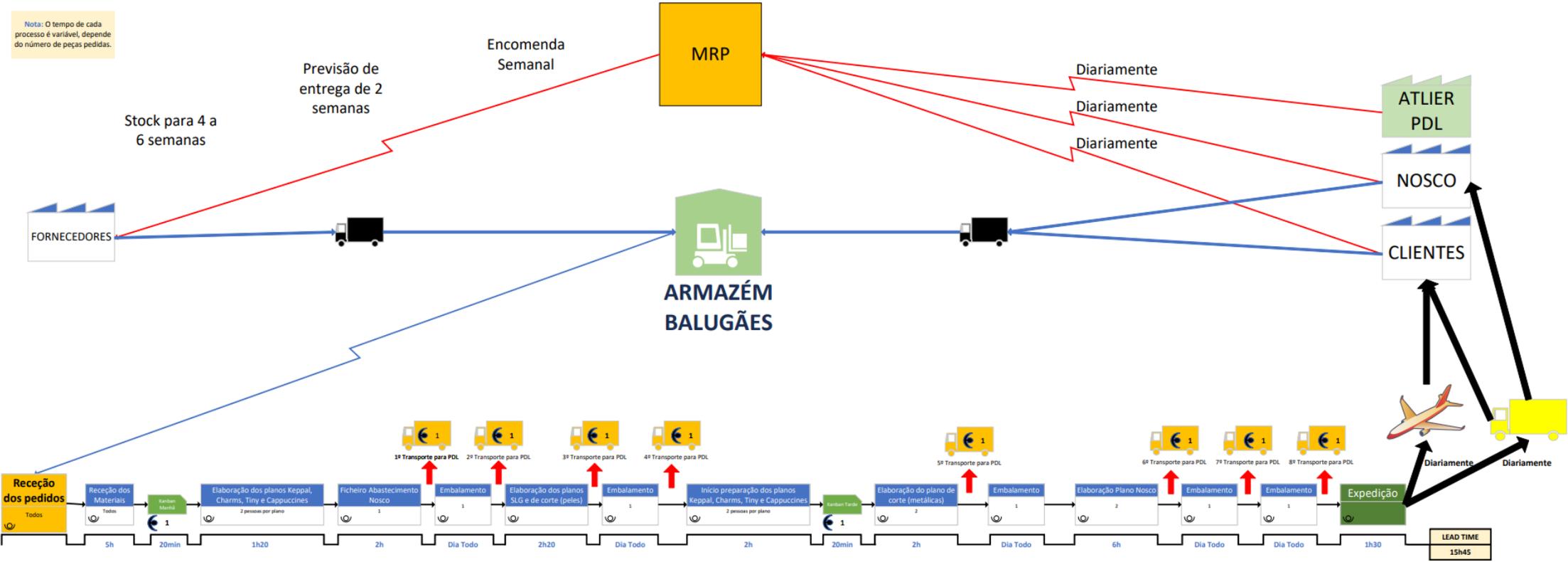
- Andressa, A., Capelli, L., Stork, E., & Schunski, F. (2016). Implementação E Avaliação Do Sistema Erp-Sap Na Empresa John Deere Brasil - Fábrica De Tratores. *Caderno de Administração. Revista Da Faculdade de Administração Da FEA*, 8(1), 1–11.
- ANJARD, R. P. (1996). *Process mapping: one of three, new, special quality tools for management, quality and all other professionals. Microelectronic. Reliable.* 36(2), 223–225.
- Azevedo, P. S. (2012). Vantagens, limitações e soluções na utilização de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning): um estudo de caso na indústria hoteleira. *Sistemas de Informação, 1*.
- Bragança, S. (2012). Application of Standard Work and other Lean Production tools in an elevators company. *M.Sc. Dissertation, Universidade Do Minho, Portugal*.
- Colim, A., Morgado, R., Carneiro, P., Costa, N., Faria, C., Sousa, N., Rocha, L. A., & Arezes, P. (2021). Lean manufacturing and ergonomics integration: Defining productivity and wellbeing indicators in a human–robot workstation. *Sustainability (Switzerland)*, 13(4), 1–21. <https://doi.org/10.3390/su13041931>
- Counseling, L. (2020). *QUAIS SÃO OS MÓDULOS SAP E SUAS APLICAÇÕES*. <https://ltsconsulting.com.br/quais-sao-os-modulos-sap-e-suas-aplicacoes/>
- Delgado, Á., Ruiz, A., Pérez-Rodríguez, A., Hernando, Á., Vizcaíno-Verdú, A., Pérez, B., Aguaded, I., Ribeiro, L., Romero, L.-M., Repiso, R., Martínez, R. A., & Matos, V. (2020). *No Title*. Escolher o Método de Investigação Adequado. <https://doi.org/10.3916/escola-de-autores-128>
- Delloite. (2020). *Process Mining in SAP Extended Warehouse Management (EWM) insight into warehouse activities and*.
- Dias, R., Maia, D. E. A., Alexandre, J., & Ufcg, M. (2010). O Value Stream Mapping E Sua Relação Com Os Princípios Da Abordagem Enxuta : Proposição De Uma Sistemática Expandida Para a Gestão Do Lead Time . *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*.
- Domingues, R., Pedrosa, I., & Bernardino, J. (2020). Indicadores Chave de Desempenho em Marketing. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 35(E35), 128–140. <https://ciencia.iscte-iul.pt/publications/indicadores-chave-de-desempenho-em-marketing/80855>
- Dos, C., Junior, A., Aparecida, P., Kraiczyl, S., Simões, R. M., Prestes, B., Henrique, R., & Ferreira, M. (2019). *Definição E Implantação De Indicadores-Chave De Desempenho (Kpi-Key Performance Indicator): Estudo De Caso Em Uma Empresa Do Ramo Fotográfico Da Cidade De Guarapuava-Pr*. 8–12.
- Durán, D. E. S., Mejía, J. C. G., Agudelo, F. A. V., Jaramillo, A. J. V., & Builes, J. J. (2021). Revista Ingenierías Universidad de Medellín. *ISSN 2248-4094*. <https://doi.org/10.22395/rium.v19n37a5>
- Fernandes, B. (2014). *Fluxos de Produção*.
- Ferreira, J. dos S. (2016). Caracterização de posturas associadas à movimentação manual de cargas – Estudo biomecânico, ergonómico e fisiológico. *Feup*. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/86715/2/161250.pdf>
- Filipe, A. (2021). *Digitalização De Kpi'S Para Controlo Industrial*.
- Freitas, C. (2017). *Identificação e Implementação de Standard de Trabalho na área da Capsulagem*.
- Instituto Federal de Segurança e Saúde Ocupacional. (2019). *Key Indicator Method for assessing and designing physical workloads with respect to manual Lifting , Holding and Carrying of loads ≥ 3 kg* (p. 986). Instituto Federal de Segurança e Saúde Ocupacional 2019. <https://doi.org/10.21934/baua:bericht20190821>
- Luz, C., & Costa, D. O. (2016). *a Implmentação Nas Organizações De Sistemas Erp : Um Estudo Dos Impactos Na Organização E Na Gestão De*. 17.
- O'Brien, R. (1998). An overview of the methodological approach of action Research. *University of Toronto*,

1–15.

- Oliveira, M. R. (2017). *Metodologia de seleção e organização de Indicadores Chave de Desempenho (KPIs) para o Shop Floor Engenharia Mecânica Júri*.
- Parmenter, D. (2006). Developing, Implementing, and Using Winning KPIs. In *Wiley* (Vol. 1999, Issue December).
- Pedro, J., & Ribeiro, C. (2020). *Profiling KPIs in Highly Scalable Networks Licenciatura Engenharia Informática e de Computadores*.
- Pradella, S. (2013). Gestão de Processos: uma Metodologia Redesenhada para a Busca de Maior Eficiência e Eficácia Organizacional. *Revista Gestão & Tecnologia, 13*(2), 28. <http://revistagt.fpl.edu.br/get/article/view/486/462>
- Ricardo, J. I. M. N. J. (2015). *Avaliação de Riscos e Estudo de Ergonomia*. 160.
- Rodrigues, M. (2018). *Implicações das Melhorias Ergonómicas nos Indicadores de Desempenho de uma Indústria do Ramo Automóvel*. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/58530>
- Salgado, T., Reynolds, M. T. N., Frankart, L. M., Holdford, D. A., Dipiro, J. T., & Taskforce, V. S. of P. Kpi. R. (2021). No Title. *Pharmacy Practice (Granada), 18*, 1886–3655. [https://dx.doi.org/10.18549/pharmpract.2020.4.2120 %0A](https://dx.doi.org/10.18549/pharmpract.2020.4.2120%0A)
- SAP SE. (2016). *SAP Extended Warehouse Management Operational Excellence in Warehousing*.
- Souza, D. G. de. (2014). Metodologia de mapeamento para gestão de processos. *Programa De Pós-Graduação Em Engenharia De Produção*. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/139426>
- Sutanto, S., Christy, A. Y., & Sandi, D. K. (2021). No Title. *Journal of Technology Management & Innovation, 16*(3). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242021000300013>
- Tripp, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa, 31*(3), 443–466. <https://doi.org/10.1590/s1517-97022005000300009>

ANEXO 1 – MAPA DE FLUXO DE VALOR DA EMPRESA

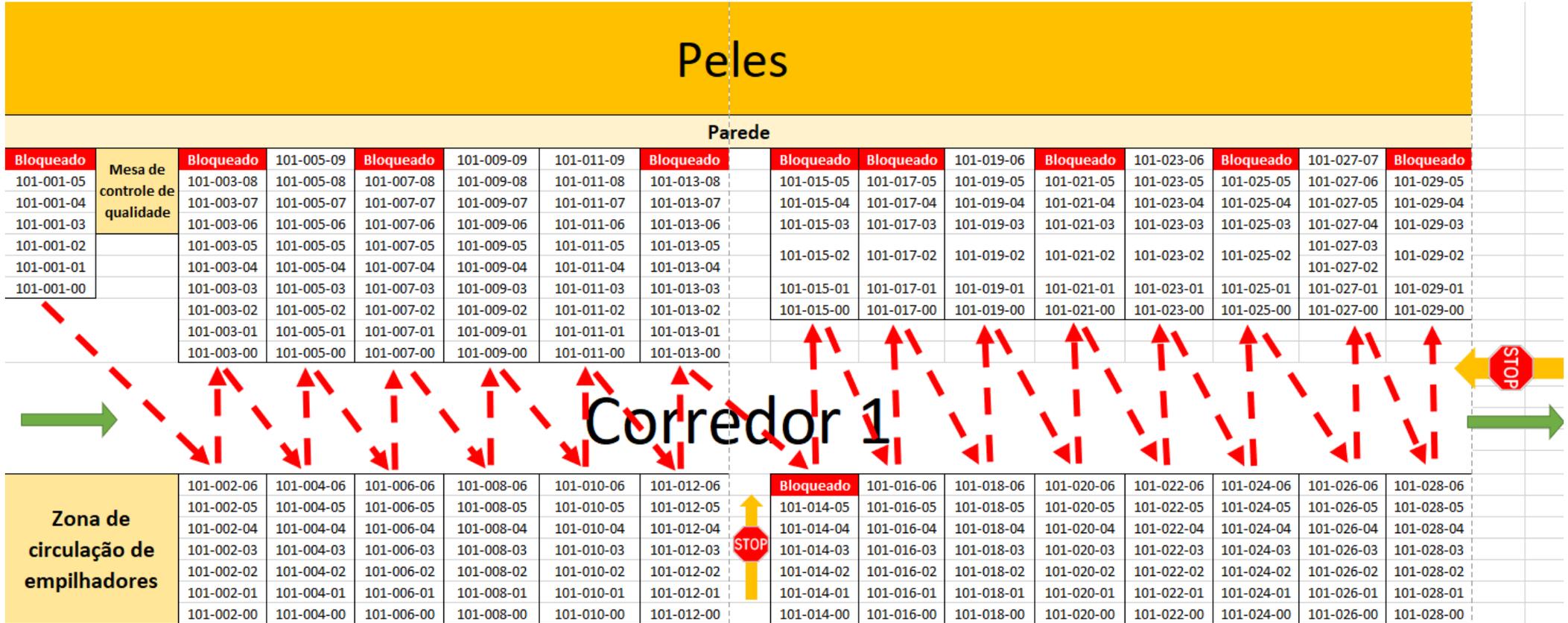
Nota: O tempo de cada processo é variável, depende do número de peças pedidas.



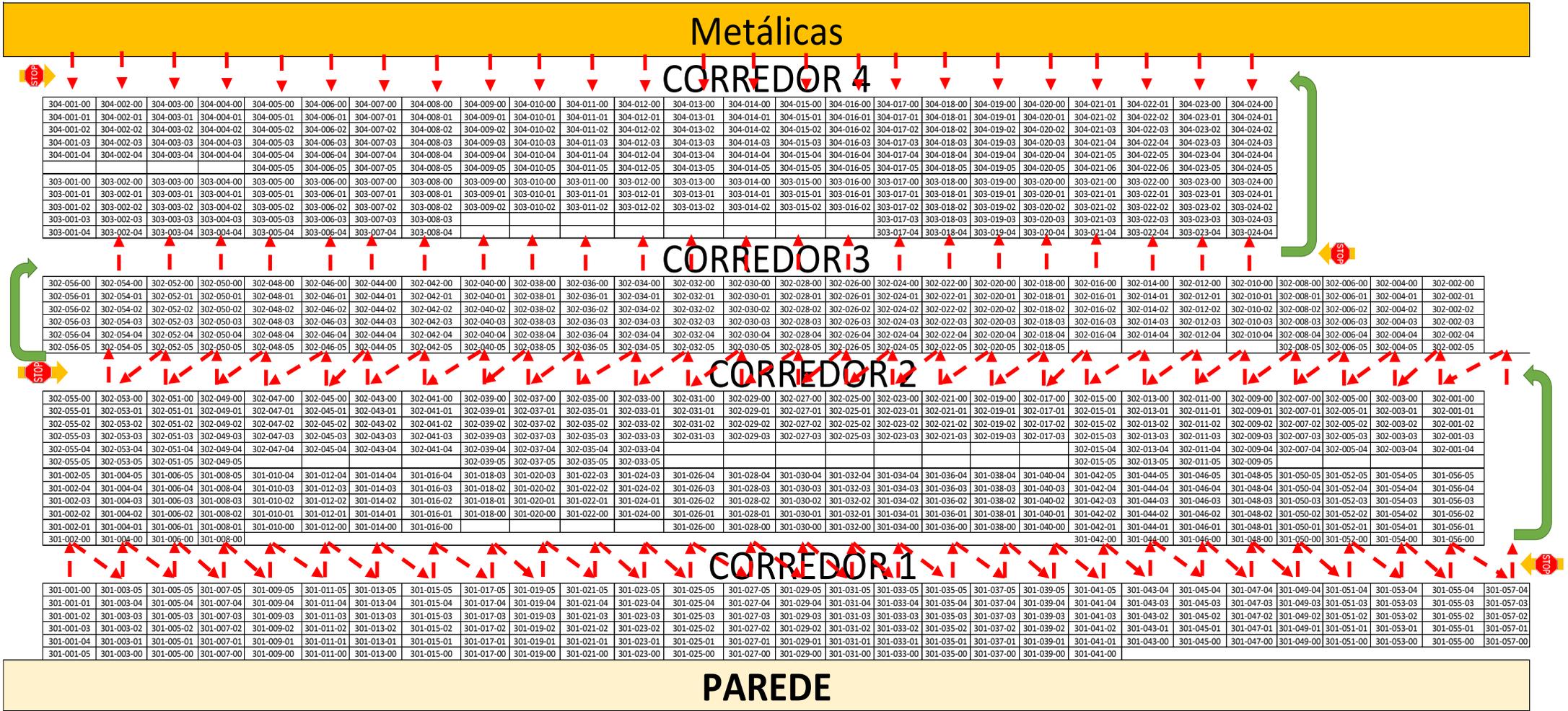
ANEXO 2 – ANÁLISE DOS TEMPOS DE CADA TAREFA DO TURNO DA MANHÃ

Turno da Manhã			Fundonário		Tempo Utilizado		Tempo médio por tarefa (horas)	Tempo após otimização	Tempo poupado	Nº Pessoas por tarefa	Tempo total (Tempo médio x Nº Pessoa)
TAREFAS	SUB-TAREFAS	HORAS	Turno A	Turno B	Parte Física	Parte Informática					
PDL envia plano dos Karbans para Baluções		5h30-6h									
Análise Check-Débito		5h30-6h	RAFAEL	LUÍS LIMA		26 min	00:26:00		Sem Otimização	1	0:26:00
Carrregamento Ficheiro ASN		5h30-6h	RAFAEL	LUÍS LIMA		30 min	00:35:00		Sem Otimização	1	0:35:00
Expedição do material para os clientes, que foi embalado no dia anterior	Leir o código de barras de cada caixa Confirmar se o material que as caixas que ficaram em armazém coincidem com o material em stock	5h30-6h30	RAFAEL, FÁBIO	LUÍS LIMA e FLÁVIO	40 min		01:10:00		Sem Otimização	2	2:20:00
Receção dos materiais dos Atepeil (26203)/ Receção dos materiais dos clientes (26202)	Conferir o material utilizando as faturas Contabilização das peças Organizar as peças em lotes de 30 unidades Contabilizar as metálicas (Baseando-se no peso) Identificar as metálicas com os fornecedores Introduzir as peças que chegaram no sistema (pdt) Organizar os componentes nas prateleiras	5h30- Até final do turno	Quem estiver disponível no Turno A	Quem estiver disponível no Turno B	2h a 5h		04:10:00		Sem Otimização	4	16:40:00
Karbans PDL	Elaboração do plano	5h30/6h-6h30	MAFALDA	DÉBORA/ MARIA	17 min		00:17:00		Sem Otimização	2	0:34:00
Débito						10 min	00:10:00		Sem Otimização	1	0:10:00
Elaboração do plano Charms		5h30-6h30	DANIELA R., FÁBIO	JOÃO, RAQUEL	25 min		00:25:00		Sem Otimização	2	0:50:00
Débito Charms						12 min	00:12:00		Sem Otimização	1	0:12:00
Elaboração do plano Keppall		5h30-6h30	JOEL/MARISA	EDUARDO, CAMILA	29 min		00:29:00		Sem Otimização	2	0:58:00
Débito Keppall						12 min	00:12:00		Sem Otimização	1	0:12:00
Elaboração do plano Tiny		5h30-6h30	DANIELA A, JANABELA	HELENA, MARIA	15 min		00:15:00		Sem Otimização	2	0:30:00
Débito Tiny						7 min	00:07:00		Sem Otimização	1	0:07:00
Elaboração do plano Capuccinos		5h30-6h30	MARISA	FLÁVIO	48 min		00:48:00		Sem Otimização	1	0:48:00
Débito Capuccinos						26 min	00:26:00		Sem Otimização	1	0:26:00
1ª Saída para Ponte de Lima	Entrega dos planos Charms, Keppall, Tiny e Capuccinos do dia anterior Entrega Karban + Filtrros Recolha dos carrinhos vazios Recolha dos componentes em produção	6h30-7h	NUNO	LUÍS F.	1h35		01:35:00		Sem Otimização	1	1:35:00
1ª Chegada de Ponte de Lima	Entrega dos carrinhos vazios Entrega dos componentes à embalagem	7h-7h30									
2ª Saída para Ponte de Lima	Recolha componentes em Produção	8h30-9h30	NUNO	LUÍS F.	1h27		01:27:00		Sem Otimização	1	1:27:00
2ª Chegada de Ponte de Lima	Entrega dos componentes à embalagem	9h30-10h									
PDL envia plano das SLG para Baluções		10h-11h30									
PDL envia plano Charms para Baluções		10h-11h30									
PDL envia plano Tiny para Baluções		10h-11h30									
PDL envia plano dos Keppall para Baluções		10h-11h30									
PDL envia plano armazém L06 para Baluções		10h-11h30									
Elaboração do plano SLG	Preparação dos carrinhos da pele Fazer a leitura do código de cada pele Fazer o débito das peças enviadas Débito	10h/11h30- Até final do turno	FÁBIO	FLÁVIO	45 min	35 min	01:20:00		Sem Otimização	1	1:20:00
Elaboração do plano de corte (peles)	Abastecimento	10h/11h30- Até final do turno	MAFALDA/JOEL	EDUARDO, JOÃO	40 min	25 min	01:45:00		Sem Otimização	2	3:30:00
Débito											
Plano NOSCO	Débito		DANIELA A.	FLÁVIO		1h30	01:37:00		Sem Otimização	1	1:37:00
Receção NOSCO	LV prod + IDE IDE para faturação	9h30/10h- Até acabar o material	MARISA / ANABELA / DANIELA A	SUSANA/ DÉBORA	1hora → 15min	2h20 → 1h29	03:20:00	01:44:00	48%	3	5:12:00
3ª Saída para Ponte de Lima	Recolha componentes em Produção	10h-10h30	MAFALDA/ BEATRIZ	HELENA							
3ª Chegada de Ponte de Lima	Entrega dos componentes à embalagem	10h30-11h	NUNO	LUÍS F.	1h30		01:30:00		Sem Otimização	1	1:30:00
4ª Saída para Ponte de Lima	Entrega dos planos de pele (esporadicamente) Entrega de parte do plano das pra-coupes Recolha componentes em Produção	12h-12h30	NUNO	LUÍS F.	1h		01:00:00		Sem Otimização	1	1:00:00
4ª Chegada de Ponte de Lima	Entrega dos componentes à embalagem	12h30-13h									
Pedidos Euroseparadora		Horário Variável	FÁBIO	FLÁVIO	15 min		00:15:00		Sem Otimização	1	0:15:00
Ficheiro pedidos PDL		Horário Variável	DANIELA B.	DÉBORA	15 min		00:15:00		Sem Otimização	1	0:15:00
Pedidos Expresso		Horário Variável	FÁBIO/MAFALDA	FLÁVIO/ RAQUEL/ HELENA	10 min		00:10:00		Sem Otimização	1	0:10:00
Guia transporte + transfer stock		Horário Variável	TODOS	TODOS	30 min		00:30:00		Sem Otimização	1	0:30:00
NO planos de entrega		Horário Variável	TODOS	TODOS	15 min		00:15:00		Sem Otimização	1	0:15:00
Devoluções 26202		Horário Variável	CAMILA	CAMILA	10 min		00:10:00		Sem Otimização	1	0:10:00
Pedidos produção: fora do Karban e dos planos		Horário Variável	RAFAEL	LUÍS LIMA	10 min		00:20:00		Sem Otimização	1	0:20:00
Controlo das Faturas	Controlo do material que chega com base nas faturas	Horário Variável	RAFAEL	LUÍS LIMA	20 min		00:20:00		Sem Otimização	1	0:20:00
Ficheiro pedidos PDL	Abastecimento	Horário Variável	MAFALDA	DÉBORA	10 min	5 min	00:15:00		Sem Otimização	1	0:15:00
Pedido Auxiliares	Débito	Horário Variável	MAFALDA	DÉBORA	10 min		00:10:00		Sem Otimização	1	0:10:00
Ficheiro Pedidos CDE- Baluções	Elaboração do plano	Horário Variável	MAFALDA	DÉBORA	15 min		00:15:00		Sem Otimização	1	0:15:00
Karbans NOSCO	Elaboração do plano	Horário Variável	MAFALDA	CAMILA	20 min		00:20:00		Sem Otimização	1	0:20:00
Débito						20 min	00:20:00		Sem Otimização	1	0:20:00
Embalamento	Inserir em sistema as peças que chegam Embalatar peças CP e toros Confirmar se as peças de pequena marroquinaria se encontram todas juntas em Embalatar as peças	Turno completo	SARA	SUSANA, CARLA	3h	4h30	07:30:00		Sem Otimização	2	15:00:00
Trabalhos extra (retificação erros, etc...)		Turno completo	TODOS	TODOS	2h	1h	03:00:00		Sem Otimização	1	3:00:00
										Total Horas (Dia)	63:24:00
										Nº de Pessoas necessárias	9

ANEXO 3 – SISTEMA DE LOCALIZAÇÃO POR REFERÊNCIAS: PELES



ANEXO 5 – SISTEMA DE LOCALIZAÇÃO POR REFERÊNCIAS: METÁLICAS



ANEXO 7- KIM-ABP ASSOCIADA AO PROCESSO ATUAL DE REGISTO DAS PEÇAS DA NOSCO

KIM for assessing and designing physical workloads with respect to Awkward Body Postures (KIM-ABP)

Workplace/sub-activity:	Armazém de Balugães		
Duration of the working day:	8h	Evaluator:	Humberto Fernandes
Duration of the sub-activity:	3h20	Date:	25/05/2022

1st step: Determination of time rating points

Total duration of this sub-activity per working day [up to ... hours]	up to 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Time rating points:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2nd step: Determination of the rating points for other indicators

A	Loads on the back – body posture when working without or with low force exertion	Amount of time as part of the sub-activity				Points
		up to 1/4 occasionally	up to 1/2 frequently	up to 3/4 predominantly	> 3/4 constantly	
	1 Upright back posture in a standing, squatting or kneeling position ¹⁾ , also interrupted by walking a few steps or by body movements (trunk can be inclined forward up to 20°) e.g. sales personnel, machine operators	2	4	6	8	4
	2 Torso being moderately inclined forward (> 20-60°) in a standing, squatting or kneeling position ¹⁾ or inclined backward e.g. sorting conveyors for baked goods	7	15	22	30	15
	3 Torso being severely inclined forward (> 60°) in a standing, squatting or kneeling position ¹⁾ - e.g. steel fixers	10	20	30	40	10
	4 Sitting in forced postures , torso being moderately to severely inclined forward, mostly looking permanently towards the work area - e.g. working at a microscope, driving cranes, endoscopy (medicine), also sitting on the floor	3	6	9	12	3
	5 Sitting in a variable sitting posture e.g. office work (administration)	2	4	6	8	
	Alternation to standing / walking is not possible	0.5	1	1.5	2	1
<small>* Please note: For hand/arm postures, also complete Part B where applicable! If the work is carried out in a squatting and kneeling position, Part C is also to be completed!</small>						33
Total of risk scores					A	Back:

B	Loads on shoulders and upper arms when working without or with low force exertion ²⁾	Amount of time as part of the sub-activity				Points
		up to 1/4	up to 1/2	up to 3/4	> 3/4	
	1 Arms raised, hands above shoulder level in a standing, squatting or kneeling position e.g. dry construction, interior design, electrical installation, installation of ventilations systems, skilled manual assembly work, servicing	10	20	30	40	
	2 Arms raised, hands below shoulder level or at a distance from the body in a standing, squatting or kneeling position without the arms being supported, e.g. sorting activities at sorting conveyors	6	12	18	24	
	3 Lying on the back, arms over head , e.g. ceiling painting, assembly work, ship's bottom, tank construction Lying prone, arms in front of / below the body , e.g. harvesting equipment ("flyers"), assembly work	7	14	21	28	
Remaining time		0	0	0	0	
<small>* Please note: If there are physical workloads of the hand/arm system, this sub-activity should also be evaluated using the KIM-MHO.</small>						0
Total of risk scores					B	Shoulders and upper arms:

C	Loads on knees/legs when working without or with low force exertion	Amount of time as part of the sub-activity				Points
		up to 1/4	up to 1/2	up to 3/4	> 3/4	
	1 Constant standing , also interrupted by walking a few steps, e.g. sales personnel, machine operators	2	4	6	8	4
	2 Kneeling, squatting or sitting cross-legged ³⁾ , e.g. dry construction, interior design, electricians, pipe layers, manual welding, harvesting, flooring/tiling, cobbling, skilled manual assembly work and servicing	10	20	30	40	20
Remaining time		0	0	0	0	
<small>* If this sub-activity involves crawling, the KIM-BM is also to be used for evaluation.</small>						24
Total of risk scores					C	Loads on knees / legs:

Unfavourable working conditions (specify only where applicable)		A Back	B Shoulders/upper arms	C Knees/legs
Twisting and/or lateral inclination of the trunk identifiable	occasionally	1	0	0
	frequently to constantly	2	0	1
Head: Inclined backward and/or severely inclined forward or constantly turning	occasionally or constantly	1	1	0
Upper body cannot be supported when inclined forward - with the hands, by leaning against something, by means of tools	not possible	2	0	0
Narrow space for movement	frequently to constantly	2	2	2
TOTAL of the risk scores for additional loads for block A / B / C		5	0	0

Further working conditions (specify only where applicable)	A	B	C
Restricted stability, uneven floor	1	1	1
Moisture, cold, strong draughts, drenching of clothes possible	1	1	0
Strong shocks (vibrations) resulting in physical tension ⁴⁾	1	1	0
Very high mental concentration (e.g. recognising objects)	1	1	0
TOTAL of the risk scores for special working conditions for block A / B / C			
None: there are no unfavourable working conditions	(X)	(X)	(X)

* Please note: If there are physical workloads due to vibrations, they are to be evaluated separately! See https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Physical-agents-and-work-environment/Vibrations/_functions/Publications-search_Formular.html?nn=8718374

3rd step: Evaluation and assessment

	A Back	B Shoulders/upper arms	C Knees/legs	
Total of risk scores in key indicators	33	0	24	
Unfavourable working conditions +	5	0	0	
Further working conditions +X	X	X	X	
Time rating points	38	0	24	
Total of all indicator rating points				
Risk scores of body postures	152	0	96	Highest risk score Total risk
				152

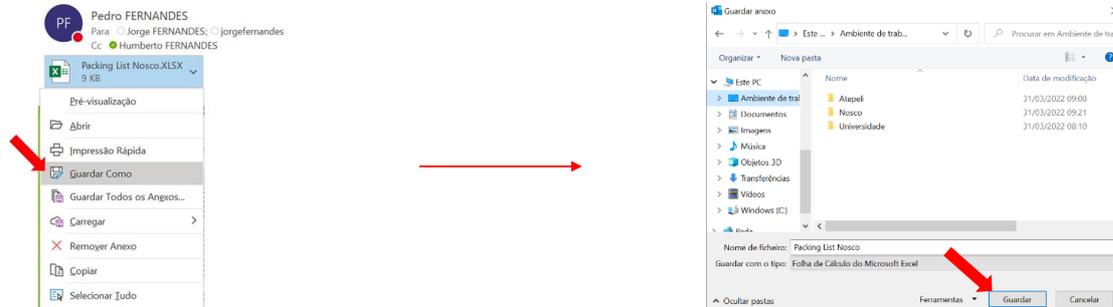
The risk score calculated and the table below can be used as the basis for a rough evaluation:					
Risk	Risk range	Intensity of load*	a) Probability of physical overload b) Possible health consequences	Measures	
	1	<20 points	low	a) Physical overload is unlikely. b) No health risk is to be expected.	None
	2	20 - <50 points	slightly increased	a) Physical overload is possible for less resilient persons. b) Fatigue, low-grade adaptation problems which can be compensated for during leisure time.	For less resilient persons, workplace redesign and other prevention measures may be helpful
	3	50 - <100 points	substantially increased	a) Physical overload is also possible for normally resilient persons. b) Disorders (pain), possibly including dysfunctions, reversible in most cases, without morphological manifestation	Workplace redesign and other prevention measures should be considered.
	4	≥100 points	high	a) Physical overload is likely. b) More pronounced disorders and/or dysfunctions, structural damage with pathological significance	Workplace redesign measures are necessary. Other prevention measures should be considered.

* The boundaries between the risk ranges are fluid because of the individual working techniques and performance conditions. The classification may therefore only be regarded as an orientation aid. Basically, it must be assumed that the probability of physical overload will increase as the risk scores rise.

ANEXO 8- NORMALIZAÇÃO DO REGISTO DAS PEÇAS DA NOSCO

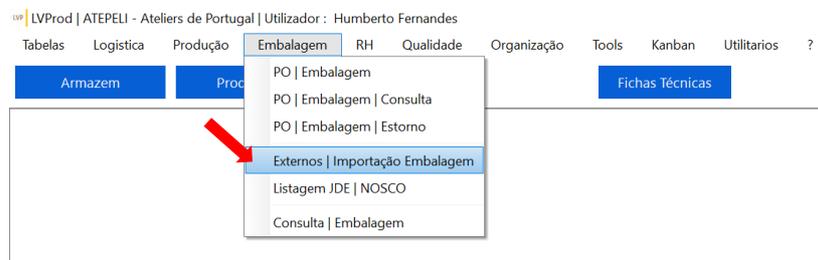
1ª Etapa

Ir ao mail fazer download dos ficheiros EXCEL da Nosco enviados pelo Pedro Fernandes, seleccionar **“Guardar Como”**, e em seguida **“Guardar”** no ambiente de trabalho.



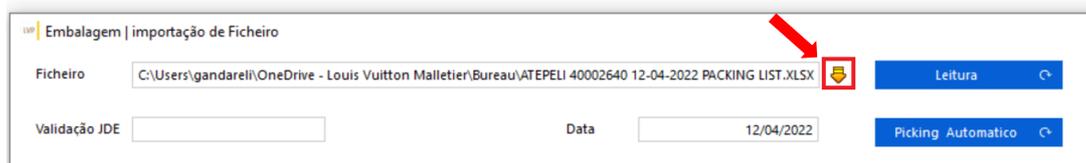
2ª Etapa

Ir ao LVProd carregar em **“Embalagem”**, seleccionar **“Externos | Importação Embalagem”**.



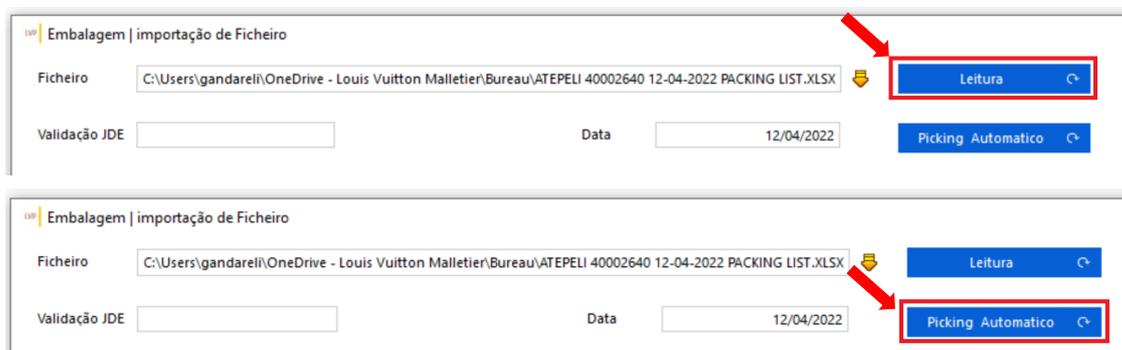
3ª Etapa

Depois carregar em: “” e seleccionar o ficheiro EXCEL anteriormente guardado no Ambiente de trabalho.



4ª Etapa

Em seguida, carrega-se em **“Leitura”** e de seguida em **“Picking Automático”**.



5ª Etapa

Após esta etapa, deverá aparecer isto e as caixas seleccionadas a **amarelo** (“OF Bloqueada Qualidade” ou “Kit e KOCuir”), deverão ser retiradas da paleta e **não deverão ser registadas**.

Set	Obs	Num. Etiqueta	Data	Artigo	OF	PO	OK	ED Cost. Completos	ED Cost. Incompletos	ED Pa. Metas
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044585	12/04/2022	#001295	15187098			0,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044593	12/04/2022	#001295	15187098			30,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044583	12/04/2022	#001295	15187099			30,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044584	12/04/2022	#001295	15187098			28,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044495	12/04/2022	#00040	15207744			0,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044483	12/04/2022	#00040	15207744			27,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044484	12/04/2022	#00040	15207744			0,00	0,00	1,00
<input checked="" type="checkbox"/>	OF Bloqueada Qualidade	93A2620170044607	12/04/2022	#035507	15207772			0,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	OF Bloqueada Qualidade	93A2620170044606	12/04/2022	#035507	15207772			28,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044592	12/04/2022	#004786	15211521			30,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044459	12/04/2022	#039510	15166966			30,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044458	12/04/2022	#039510	15166967			60,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044457	12/04/2022	#039510	15166969			30,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044604	12/04/2022	#002508	15132827			0,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044603	12/04/2022	#002508	15132827			28,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044621	12/04/2022	#002508	15132827			30,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044593	12/04/2022	#002508	15132824			30,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044597	12/04/2022	#002508	15162897			28,00	0,00	0,00

6ª Etapa

Em seguida, grava-se os dados em “Gravar Dados”.

<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044593	12/04/2022	#002508	15132824	30,00	0,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		93A2620170044597	12/04/2022	#002508	15162897	29,00	0,00	0,00

Counter: 145

Gravar Dados

7ª Etapa

Para proceder à impressão dos códigos de barras, vamos a “Embalagem” e em seguida a “Listagem JDE| NOSCO”.



8ª Etapa

Depois verificamos se a data corresponde à data do dia em que nos encontramos, e em seguida seleccionamos todos os ficheiros a imprimir carregando de seguida em “Imprimir”.

Nosco | Packing List | Consulta *

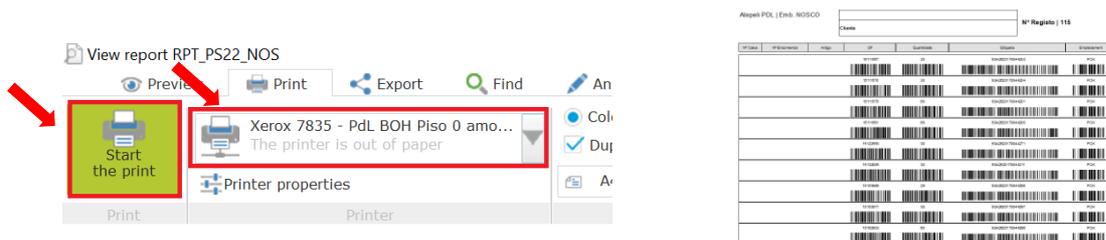
1ª Data: 11/04/2022 UP Data: 11/04/2022 Mostrar

Set	Data	Hora	Utilizador	Status
<input checked="" type="checkbox"/>	11/04/2022	09:05	Liliana Gandarela	Impresso
<input checked="" type="checkbox"/>	11/04/2022	09:05	Liliana Gandarela	Impresso
<input checked="" type="checkbox"/>	11/04/2022	09:06	Liliana Gandarela	Impresso
<input checked="" type="checkbox"/>	11/04/2022	09:06	Liliana Gandarela	Impresso

Imprimir

9ª Etapa

Por fim, antes da impressão, irá aparecer um ficheiro idêntico este, onde devemos seleccionar a impressora em que queremos imprimir e em seguida carrega-se em “Start the print” para imprimir as folhas com os códigos de barras.



ANEXO 9- KIM-ABP ASSOCIADA AO PROCESSO DE REGISTO DAS PEÇAS DA NOSCO, APÓS IMPLEMENTAÇÃO DAS PROPOSTAS DE MELHORIA

KIM for assessing and designing physical workloads with respect to Awkward Body Postures (KIM-ABP)													
Workplace/sub-activity:		Armazém de Balugães											
Duration of the working day:		8h			Evaluator:		Humberto Fernandes						
Duration of the sub-activity:		1h44			Date:		25/07/2022						
1st step: Determination of time rating points													
Total duration of this sub-activity per working day [up to ... hours]				up to 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Time rating points:				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2nd step: Determination of the rating points for other indicators													
A	Loads on the back – body posture when working without or with low force exertion				Amount of time as part of the sub-activity				Points				
					up to 1/4 occasionally	up to 1/2 frequently	up to 3/4 predominantly	> 3/4 constantly					
	1	Upright back posture in a standing, squatting or kneeling position ¹⁾ , also interrupted by walking a few steps or by body movements (trunk can be inclined forward up to 20°) e.g. sales personnel, machine operators			2	4	6	8	4				
	2	Torso being moderately inclined forward (> 20-60°) in a standing, squatting or kneeling position ¹⁾ or inclined backward e.g. sorting conveyors for baked goods			7	15	22	30	15				
	3	Torso being severely inclined forward (> 60°) in a standing, squatting or kneeling position ¹⁾ - e.g. steel fixers			10	20	30	40	0				
	4	Sitting in forced postures , torso being moderately to severely inclined forward, mostly looking permanently towards the work area - e.g. working at a microscope, driving cranes, endoscopy (medicine), also sitting on the floor			3	6	9	12	0				
	5	Sitting in a variable sitting posture e.g. office work (administration)		Alternation to standing / walking is not possible		2	4	6	8				
				possible		0.5	1	1.5	2	0.5			
* Please note: For hand/arm postures, also complete Part B where applicable! If the work is carried out in a squatting and kneeling position, Part C is also to be completed!										19.5			
Total of risk scores				A						Back:	19.5		
B	Loads on shoulders and upper arms when working without or with low force exertion ²⁾				Amount of time as part of the sub-activity				Points				
					up to 1/4	up to 1/2	up to 3/4	> 3/4					
	1	Arms raised, hands above shoulder level in a standing, squatting or kneeling position e.g. dry construction, interior design, electrical installation, installation of ventilations systems, skilled manual assembly work, servicing			10	20	30	40					
	2	Arms raised, hands below shoulder level or at a distance from the body in a standing, squatting or kneeling position without the arms being supported, e.g. sorting activities at sorting conveyors			6	12	18	24					
	3	Lying on the back, arms over head , e.g. ceiling painting, assembly work, ship's bottom, tank construction Lying prone, arms in front of / below the body , e.g. harvesting equipment ("flyers"), assembly work			7	14	21	28					
Remaining time		Portion of the assessment period without posture loads of the shoulders/arms			0	0	0	0	0				
* Please note: If there are physical workloads of the hand/arm system, this sub-activity should also be evaluated using the KIM-MHO.										0			
Total of risk scores				B	Shoulders and upper arms:					0			
C	Loads on knees/legs when working without or with low force exertion				Amount of time as part of the sub-activity				Points				
					up to 1/4	up to 1/2	up to 3/4	> 3/4					
	1	Constant standing , also interrupted by walking a few steps, e.g. sales personnel, machine operators			2	4	6	8	2				
	2	Kneeling, squatting or sitting cross-legged³⁾ , e.g. dry construction, interior design, electricians, pipe layers, manual welding, harvesting, flooring/tiling, cobbling, skilled manual assembly work and servicing			10	20	30	40	0				
Remaining time		Portion of the assessment period without posture loads of the knees			0	0	0	0	2				
* If this sub-activity involves crawling, the KIM-BM is also to be used for evaluation.										2			
Total of risk scores				C	Loads on knees / legs:					2			

Unfavourable working conditions (specify only where applicable)		A Back	B Shoulders/upper arms	C Knees/legs
Twisting and/or lateral inclination of the trunk identifiable	occasionally	1	0	0
	frequently to constantly	2	0	1
Head: Inclined backward and/or severely inclined forward or constantly turning	occasionally or constantly	1	1	0
Upper body cannot be supported when inclined forward - with the hands, by leaning against something, by means of tools	not possible	2	0	0
Narrow space for movement	frequently to constantly	2	2	2
TOTAL of the risk scores for additional loads for block A / B / C		3	0	0

Further working conditions (specify only where applicable)	A	B	C
Restricted stability, uneven floor	1	1	1
Moisture, cold, strong draughts, drenching of clothes possible	1	1	0
Strong shocks (vibrations) resulting in physical tension ⁴⁾	1	1	0
Very high mental concentration (e.g. recognising objects)	1	1	0
TOTAL of the risk scores for special working conditions for block A / B / C			
None: there are no unfavourable working conditions	(X)	(X)	(X)

* Please note: If there are physical workloads due to vibrations, they are to be evaluated separately! See https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Physical-agents-and-work-environment/Vibrations/_functions/Publications-search_Formular.html?nn=8718374

3rd step: Evaluation and assessment

	A Back	B Shoulders/upper arms	C Knees/legs
Total of risk scores in key indicators	19.5	0	2
Unfavourable working conditions +	3	0	0
Further working conditions +X	X	X	X
Time rating points	22.5	0	2
Total of all indicator rating points	22.5	0	2
Risk scores of body postures	45	0	4
Highest risk score Total risk	45		

The risk score calculated and the table below can be used as the basis for a rough evaluation:					
Risk	Risk range	Intensity of load ¹⁾	a) Probability of physical overload b) Possible health consequences	Measures	
	1	<20 points	low	a) Physical overload is unlikely. b) No health risk is to be expected.	None
	2	20 - <50 points	slightly increased	a) Physical overload is possible for less resilient persons. b) Fatigue, low-grade adaptation problems which can be compensated for during leisure time.	For less resilient persons, workplace redesign and other prevention measures may be helpful.
	3	50 - <100 points	substantially increased	a) Physical overload is also possible for normally resilient persons. b) Disorders (pain), possibly including dysfunctions, reversible in most cases, without morphological manifestation	Workplace redesign and other prevention measures should be considered.
	4	≥100 points	high	a) Physical overload is likely. b) More pronounced disorders and/or dysfunctions, structural damage with pathological significance	Workplace redesign measures are necessary. Other prevention measures should be considered.

¹⁾ The boundaries between the risk ranges are fluid because of the individual working techniques and performance conditions. The classification may therefore only be regarded as an orientation aid. Basically, it must be assumed that the probability of physical overload will increase as the risk scores rise.