

Eficácia e Eficiência das Operações Logísticas de Armazéns

Pedro Carinhas Marques Vasconcelos

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Miguel Gomes



Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

2019-07-01

*“Instead of worrying about what you cannot control,
shift your energy to what you can create.”*

Roy Bennett

Resumo

O presente trabalho decorreu na Fábrica de Enchimento da Colep Portugal S.A., uma empresa na vanguarda nacional e europeia no enchimento de aerossóis e líquidos na área de cosmética e não cosmética. A problemática incide sobre a necessidade da Fábrica de Enchimento da empresa em atualizar os processos logísticos dos seus armazéns, desde que o material é rececionado até este ser enviado para o armazém de expedição. Na melhoria dos referidos processos, está inerente a pretensão de aumentar a eficácia dos mesmos, através da deteção de todas as não conformidades relativas às temáticas de segurança e qualidade presenciadas nas rotinas da atividade dos armazéns. A eficácia pode ainda ser acrescida por meio da padronização das boas condutas, organização dos espaços físicos e de uma correta execução das tarefas. Existe ainda a intenção de aumentar a eficiência das operações, por meio de uma redução dos tempos associados às movimentações de material, sem que esta comprometa o trabalho incidido sobre a eficácia das operações.

Os pontos principais onde será dedicada especial atenção correspondem aos seguintes pilares, mencionados repetidamente ao longo do projeto: “*Layout e Infraestrutura*”, “*Gestão de stocks*”, “*Performance*” e “*Processos*”. O pilar “*Tecnologia*” será abordado ao longo do texto, pelo facto de ter existido intervenção direta na fase preparatória para a futura implementação de tecnologias relevantes para a otimização dos processos logísticos.

A realização de um plano de ações com todas as oportunidades de melhoria identificadas e respetivas soluções propostas irá facilitar a estabelecer um ponto de situação atual e a delinear um estado futuro dos armazéns da fábrica. Importa ainda referir que a execução do referido plano irá contribuir para uma maior sinergia entre os diferentes departamentos da fábrica. O pilar “*Gestão de stocks*” tem como principal objetivo de deteção dos principais problemas que surjam nos armazéns, decorrentes da parametrização SAP estabelecida e de eventuais falhas na introdução de informação crítica na criação de novos códigos de material. O trabalho desenvolvido no tópico “*Performance*” será um bom ponto de partida nas aspirações da fábrica em ter um armazém sem falhas e a amortizar as variações de necessidades das linhas de produção, com a garantia de que o material será sempre transportado para as mesmas no momento exigido.

Determinadas metodologias desenvolvidas ao longo do presente projeto poderão ser incorporadas noutras fábricas da empresa. Alguns exemplos a destacar consistem em: mapeamento do fluxo logístico por meio de um VSM que irá contribuir para uma melhor deteção de oportunidades de melhoria, estratificação de materiais sob uma análise ABC e a incorporação de indicadores de performance a preencher pelos colaboradores no Quadro de Comunicação idealizado pela equipa de Melhoria Contínua.

Este trabalho foi desenvolvido numa fase inicial de um projeto designado de *Project JUMP*, que terá uma duração estimada de um ano. Desta forma, algumas das metodologias propostas resultantes do plano de ações efetuado apenas terão aplicação futura.

Effectiveness and Efficiency of Logistics Operations in Warehouses

Abstract

This work was developed in the Filling Plant of Colep Portugal, S.A., one of the main companies in Europe in the filling of aerosols and liquids industry, and arises from the necessity of the company to update the logistics processes of its Filling Plant's warehouses. It is intended to increase the process's effectiveness through the detection of all the security and quality-related nonconformities witnessed in the warehouse activity and by good conduct standardization. Process effectiveness can also be attained with a physical organization and correct task execution. To improve the efficiency of operations, a substantial reduction is expected in the respective lead times through movement reduction. Augmenting operations efficiency should never compromise all the previous work towards operations effectiveness, as both directly affect the performance of the warehouses.

Despite the main pillars of this project being "Layout/Infrastructure", "Stock Management", "Performance" and "Processes", the topic "Technology" will also be mentioned throughout the present paper, as there was direct intervention in the preparatory phases for future implementation of technologies that will contribute to the optimization of the company's logistical processes.

In order to reach the intended future state for the factory warehouses, an action plan mainly focused on the "Layout/Infrastructure" and "Processes" pillars will be developed. For each identified improvement opportunity, the proposed solution will come up, as well as the due date for its implementation along with its responsible accountable for the action. The attribution of a responsible for each action is expected to improve the intercommunication and synergy between departments activities.

As for the "Stock Management" pillar, due to the problems occurring in the warehouse routines, which result from an incorrect parametrization in SAP or lack of critical information introduced in the SAP system, while creating new codes of material, its main purpose is to detect the source of the above problems and to suggest possible improvements. The topic "Performance" contemplates the proposal of new KPI for the warehouses, in addition to incorporating them into the main warehouse communication board.

With the development of the present work, one can identify the feasibility of incorporating some of the approached methodologies in other plants of the company. Examples of such incorporation might be the execution of a VSM for a better understanding of the logistics flow that can contribute to the detection of improvement opportunities, ABC analysis or even the incorporation of the proposed performance indicators in the communication framework of other warehouses.

It is worth mentioning that some of the proposed methodologies that resulted from the action plan will only be implemented later on after completing the current work, as it is contemplated in an initial stage of the so-called *Project Jump*, planned to last one year.

Agradecimentos

Completar a presente Tese de Mestrado constituiu um desafio que exigiu dedicação e trabalho pessoal de forma contínua ao longo do projeto. Contudo, tal não teria sido possível sem o contributo de determinadas pessoas a quem gostaria de expressar a minha sincera gratidão:

À minha orientadora Isabel Sousa, pela exigência, amizade e confiança depositada na atribuição do presente projeto à minha responsabilidade, que contribuiu para o meu crescimento profissional.

À empresa, à qual agradeço a oportunidade de ter desenvolvido o presente projeto nas suas instalações. Deixo o meu agradecimento também aos vários responsáveis da empresa que estiveram presentes na atividade de VSM, a todos aqueles que me auxiliaram nas dúvidas que surgiram ao longo do projeto e a todos os que contribuíram para que as ações de melhoria fossem implementadas.

Um especial agradecimento à responsável dos armazéns Ilda Matos pelo constante suporte e amizade, ao responsável José Manuel Tavares pela incansável ajuda nas temáticas relacionadas com o sistema SAP e a todos os colaboradores da equipa de armazém que se mostraram sempre disponíveis a ajudar, cuja ajuda na fase inicial do projeto foi indispensável.

À responsável Ana Rosário Almeida, do departamento Técnico Divisional, que me ajudou na redação do texto relativo às regulamentações estabelecidas às entidades patronais que lidam com produtos de cosmética na sua atividade. Uma palavra de apreço à responsável de Segurança Andreia Costa pela disponibilidade demonstrada para me informar relativamente à legislação existente em Portugal na temática de Segurança.

Ao Professor Miguel Gomes, não apenas pela disponibilidade demonstrada em esclarecer as minhas questões ao longo do projeto, como também pelo cuidado em marcar reuniões na faculdade que me ajudaram imensamente a estruturar e redigir o presente relatório.

Aos meus amigos, que foram um suporte importante nas alturas em que o trabalho para o presente relatório e empresa mais me desafiaram. Em particular, um agradecimento à Mariana e Teresa pelo apoio e amizade criada nestes meses na empresa.

Aos meus pais e irmãs, pela preocupação constante, aos meus primos pelas palavras encorajadoras e de aconselhamento e à minha tia, pela ajuda dada na revisão do relatório.

Por fim, ao meu irmão gémeo, Francisco, que apesar de ter iniciado a sua vida profissional no estrangeiro, está sempre presente em todos os momentos da minha vida.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Colep Portugal, S.A.....	1
1.2	Departamento de <i>Supply-Chain</i>	2
1.3	Objetivos do <i>Project JUMP</i>	2
1.4	Método seguido no projeto.....	4
1.5	Estrutura da dissertação	5
2	Contexto atual da Gestão Logística de armazéns	6
2.1	Boas Práticas em Armazéns	6
2.1.1	Fluxo Logístico do armazém e da <i>Supply-Chain</i>	6
2.1.2	Melhoria ao nível organizacional.....	7
2.1.3	Requisitos de Segurança e Qualidade.....	8
2.2	Estratificação ABC dos materiais armazenados	11
2.3	KPI (<i>Key Performance Indicators</i>).....	12
2.4	<i>Value Stream Mapping</i> (VSM).....	14
2.5	Tecnologia.....	15
2.6	Síntese	17
3	Apresentação da situação inicial nos Armazéns de Enchimento	18
3.1	Produtos armazenados nos armazéns da Fábrica de Enchimento da Colep.....	18
3.2	Armazéns da Fábrica de Enchimento	19
3.3	Razões por detrás da escolha de materiais a armazenar em cada um dos armazéns	20
3.3.1	Armazém A2	20
3.3.2	Antigo Armazém <i>Co-Packing</i>	21
3.4	Principais etapas do processo	22
3.4.1	Receção.....	22
3.4.2	<i>Picking</i> no Armazém A2.....	23
3.4.3	Abastecimento para as linhas	27
3.4.4	<i>Picking</i> para expedição	28
3.4.5	Movimentações para o Parque de Sucata	28
3.4.6	Descargas no parque de gás e no parque de solventes	29
3.5	Síntese	30
4	Identificação de oportunidades de melhoria e implementação das soluções propostas.....	31
4.1	<i>Layout</i> e Infraestrutura	31
4.2	Gestão de <i>stocks</i>	37
4.2.1	Análise ABC dos <i>stocks</i> atuais.....	37
4.2.2	Análise da parametrização atual dos armazéns em SAP	39
4.2.3	Identificação de informação crítica a preencher pelas áreas aquando criação de novos códigos SAP de materiais.....	40
4.3	Performance.....	41
4.4	Processos	42
4.4.1	VSM	43
4.4.2	Identificação de oportunidades de melhoria e soluções propostas na movimentação de sucata	44
4.5	Síntese	46
5	Conclusões e perspetivas de trabalhos futuros	48
5.1	Discussão.....	48
5.2	Trabalhos Futuros	50
	Referências	53
	ANEXO A: <i>Layouts</i> dos armazéns da Fábrica de Enchimento	55
	ANEXO B: Documentos utilizados para obtenção de dados relativos a sucata	57

ANEXO C: Ordens de Manutenção Preventiva criadas.....	61
ANEXO D: Sinalização adquirida	64
ANEXO E: Subsecções de materiais definidas em sistema SAP.....	66
ANEXO F: <i>Posters</i> criados para o exterior do Armazém A2.....	67
ANEXO G: Indicadores incorporados no Quadro de Comunicação	69
ANEXO H: Matriz de valor para a categorização das ações do VSM	72
ANEXO I: Exemplo de uma recolha de dados relativos a paletes de sucata movimentadas	73
ANEXO J: Máquina de compactação de cartão e resultado dessa compactação	74
ANEXO L: Várias SKU de matérias-primas numa só paleta	75
ANEXO M: Solução proposta para o abastecimento à produção.....	76
ANEXO N: Exemplos de análises resultantes da estratificação efetuada.....	77
ANEXO O: <i>Savings</i> obtidos das ações implementadas.....	79

Siglas

BNC – Boletim de Não Conformidade

FEFO – *First Expired, First Out*

FIFO – *First In, First Out*

GMP – *Good Manufacturing Practices*

HVAC - *Heating, Ventilation and Air Conditioning*

IBC – *Intermediate Bulk Container*

KPI – *Key Performance Indicator*

RFID – *Radio Frequency Identification*

SKU – *Stock Keeping Unit*

SSCC – *Serial Shipping Container Code*

TPS – *Toyota Production System*

Índice de Figuras

Figura 1 - Organograma representativo da constituição da equipa de <i>Supply-Chain</i> da Fábrica de Enchimento	2
Figura 2 - Cronograma do projeto de Dissertação.....	5
Figura 3 - Exemplo de um VSM de uma <i>Supply-Chain</i> (Retirado de Gundersen (2017))	15
Figura 4 - Planta com as áreas de relevante estudo pertencentes à Fábrica de Enchimento.	20
Figura 5 - Esboço representativo com o <i>layout</i> do Armazém A2.	22
Figura 6 – Esboço do Armazém A2, em que a letra P representa o portão pelo qual os condutores de empilhador passam para transportar material para as linhas de produção da Fábrica de Enchimento	24
Figura 7 - Levantamento dos tempos de operação para movimentar material de embalagem armazenado no Antigo Armazém <i>Co-Packing</i> para o “ <i>buffer</i> ” do Armazém A2	26
Figura 8 - Esboço explicativo do processo de retorno de material para o armazém A2	27
Figura 9 - Recolha dos tempos médios associados às movimentações de sucata para o parque de sucata, para cada um dos locais principais de recolha de sucata	29
Figura 10 - Rótulos de identificação com um campo indicativo do peso da paleta	32
Figura 11 - Exemplos das melhorias obtidas com a delineação do piso	33
Figura 12 - Situação inicial e posterior do armazenamento de sacos de matéria-prima, respetivamente.....	35
Figura 13 – Situação inicial e posterior relativamente à segregação de sucata, respetivamente	36
Figura 14 - Gráfico resultante das estratificações efetuadas para os atuadores, onde apenas se encontra contemplado material de classe “A” do tipo de paleta “1200x800 Altura Total”	39
Figura 15 - Incorporação dos quadros com os novos indicadores a preencher pelos colaboradores no quadro de comunicação da equipa de Melhoria Contínua	42
Figura 16 - VSM efetuado para o processo de <i>picking</i>	43
Figura 17 - Segregação das latas de aerossol vazias efetuada na fábrica	45
Figura 18 - <i>Layout</i> do Armazém A2.....	55
Figura 19 - <i>Layout</i> do Antigo Armazém <i>Co-Packing</i>	56
Figura 20 - Formulário preenchido pelos colaboradores para a recolha de informação relativa à movimentação de sucata	57
Figura 21 - Ordem de Manutenção Preventiva criada para os portões.....	61
Figura 22 - Ordem de Manutenção Preventiva criada para as estantes	62
Figura 23 - Ordem de Manutenção Preventiva criada para o piso	62
Figura 24 - Ordem de Manutenção Preventiva criada para o telhado	63
Figura 25 - Documento com a sinalização adquirida para as instalações da Fábrica de Enchimento.....	64
Figura 26 - Algumas situações em que a delimitação de barreiras físicas ou incorporação de sinalização representaram uma mais valia.....	65

Figura 27 - <i>Poster</i> com regras de Boas Práticas de Fabrico de armazém para visitas e clientes	67
Figura 28 - <i>Poster</i> com regras de Segurança de armazém para visitas e clientes	68
Figura 29 - Quadro a preencher pela subequipa de receção, com o número de camiões e paletes rececionadas por dia	69
Figura 30 - Quadro a preencher pelos colaboradores da subequipa de <i>picking</i> , com o número de ordens de <i>picking</i> tiradas por turno, tanto para a Pré-Pesagem, como para a produção.....	70
Figura 31 - Quadro a preencher pela responsável de armazém com alguns dos indicadores já existentes para a situação inicial.....	70
Figura 32 - Quadro a preencher pela responsável de armazém, com a % de ocupação do Armazém A2.....	71
Figura 33 - Matriz de valor com o impacto e complexidade de implementação associadas a cada sugestão de melhoria resultante da atividade de VSM.....	72
Figura 34 - Dados recolhidos relativos à sucata transportada por uma colaboradora de armazém no espaço de 7 dias úteis na parte da manhã.....	73
Figura 35 - Exemplo de uma máquina de compactação de cartão utilizada numa outra fábrica da Colep e o resultado da compactação do cartão	74
Figura 36 - Matérias-primas de diferentes tipos armazenadas na mesma paleta	75
Figura 37 - Esquema representativo da utilização de ecrãs e sinais sonoros para melhorar a eficácia nas operações de abastecimento às linhas de produção	76
Figura 38 - Gráfico resultante das estratificações efetuadas para as tampas, onde apenas se encontra contemplado material de classe “A” do tipo de paleta “1200x800 Altura Total”	77
Figura 39 - Gráfico resultante das estratificações efetuadas para as válvulas, onde apenas se encontra contemplado material de classe “A” do tipo de paleta “1200x800 Meia Altura”	78
Figura 40 - Gráfico resultante das estratificações efetuadas para as latas de aerossol, onde apenas se encontram contemplados os 10 materiais de classe “A” do tipo de paleta “1200x1000 Meia Altura” mais abastecidos para as linhas de produção.....	78
Figura 41 - <i>Saving</i> anual com a implementação da ação relativa à sucata de latas de aerossol vazias	79
Figura 42 - Estimativa de <i>saving</i> anual com a implementação da máquina de compactação de cartão	80

Índice de Tabelas

Tabela 1 - 25 principais indicadores de performance em armazém (Adaptado de Kusrini e Novendri (2018)).....	13
Tabela 2 – Excerto nº1 do documento utilizado para compilar os registos de informação relativa à movimentação de sucata	58
Tabela 3 - Excerto nº2 do documento utilizado para compilar os registos de informação relativa à movimentação de sucata	59
Tabela 4 - Excerto nº3 do documento utilizado para compilar os registos de informação relativa à movimentação de sucata	60
Tabela 5 - Subsecções de materiais definidas para os armazéns da Fábrica de Enchimento no sistema informático	66

1 Introdução

No sentido de manter uma presença competitiva no mercado e garantir a satisfação do cliente, cada vez mais as empresas procuram ter processos logísticos flexíveis e eficientes que consigam dar resposta à rapidez e imprevisibilidade do mercado. De forma a manter o nível de serviço exigido pelo cliente a um baixo custo, é fundamental as empresas dedicarem atenção a uma boa gestão de armazéns, devido à preponderância dos mesmos para o sucesso de uma *Supply-Chain* de uma empresa. A consciencialização do impacto que uma estratégia logística adequada nos seus armazéns tem para o cumprimento dos requisitos impostos pelos seus clientes, motivou a Colep Portugal, S.A. a propor o projeto, designado de *Project JUMP*.

A realização do projeto, inserido no Departamento de *Supply-Chain* da Fábrica de Enchimento da instituição, surge com o objetivo primário de melhorar a operação logística interna nos armazéns relativos à área de trabalho, com foco na organização física dos espaços, no aumento da produtividade dos procedimentos associados à atividade nos armazéns e no cumprimento das normas de GMP (Boas Práticas de Fabrico), Qualidade e Segurança, dada a margem de melhoria reconhecida nesses parâmetros.

Este capítulo tem como objetivo expor a visão global do projeto e inicia com uma breve contextualização da história e constituição da empresa proponente, seguida de uma exposição da estrutura da equipa pertencente ao Departamento de *Supply-Chain*, onde o projeto se encontra inserido. O capítulo prossegue com a apresentação dos objetivos delineados pela empresa, assim como das metodologias definidas internamente para os alcançar.

1.1 Colep Portugal, S.A.

Em 1965, em Vale de Cambra, Ilídio da Costa Leite de Pinho fundou a Colep, vocacionada para o fabrico de embalagens metálicas, até que em 1975 é adicionada a unidade de *contract manufacturing*, com o fabrico das soluções químicas e das embalagens metálicas e respetivo enchimento a serem incorporados aos processos de fabrico executados na empresa. O negócio cresceu e, ao longo de décadas, a empresa expandiu a sua presença em solo europeu, com a criação de novas fábricas em locais como Alemanha e Inglaterra. Em 1982, iniciou-se o fabrico de embalagens plásticas e em 2000/2001, a Colep é adquirida na totalidade pelo grupo RAR.

A partir de 2010, a Colep começa a ganhar destaque no Brasil, pela liderança no mercado de *contract manufacturing* de produtos domésticos e de higiene pessoal, por intermédio das empresas Colep Louveira e Colep Itaiba. Não tardou até a empresa expandir a sua atividade para outros países como México, com a aquisição de uma unidade industrial em Querétaro, e EAU, através de uma *joint venture* estabelecida em Sharjah, em 2013.

Ainda no mesmo ano, a Colep associou-se a uma Aliança Estratégica com a “One Asia Network”, denominada de “ACOA – the Alliance of Colep and One Asia”, constituída pela corporação japonesa Daizo Corporation e pela Pax Australia. Esta aliança permitiu uma

partilha das melhores práticas e conhecimento nas áreas de Inovação, *Manufacturing* e *Supply-Chain*, o que permitiu uma maior abrangência da Colep aos seus clientes sob a forma de uma plataforma global que facilita a implementação dos seus projetos e produção a outros locais no mundo.

Atualmente com presença a nível global no mercado de produtos de higiene pessoal, cosmética, higiene do lar e de parafarmácia de venda livre, através do desenvolvimento, fabrico das embalagens metálicas e soluções químicas utilizadas no enchimento das ditas embalagens (*contract manufacturing*). A Colep destaca-se também na Europa pelo fabrico de embalagens metálicas, sendo um reconhecido fornecedor de embalagens aerossol e destacando-se na Península Ibérica na produção de embalagens industriais.

1.2 Departamento de *Supply-Chain*

O projeto em causa teve a participação contínua de outros departamentos da empresa, com maior ligação ao Departamento de *Supply-Chain*, pelo facto de a área “*Inbound Warehouse*” pertencer à cadeia de *Supply-Chain*, cuja equipa de colaboradores está dividida em responsáveis das seguintes funções: Receção, *Picking/Retornos* e Abastecimento às linhas de produção. A organização do Departamento de *Supply-Chain* da Fábrica de Enchimento encontra-se apresentada na Figura 1.

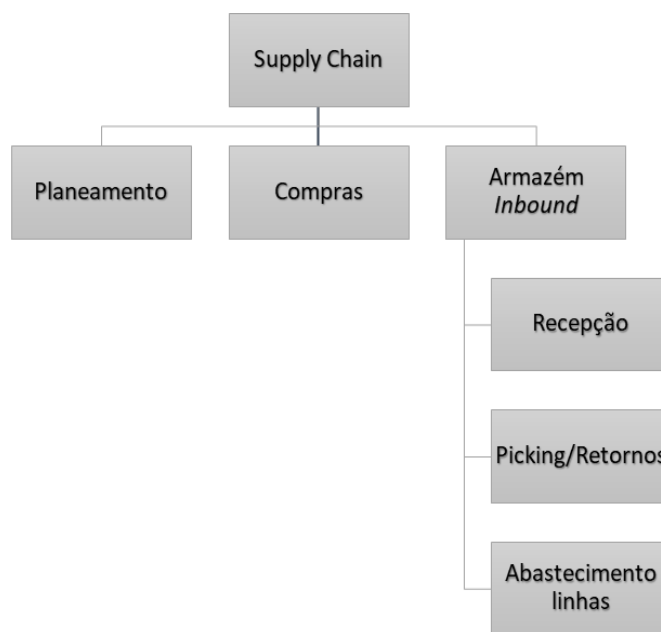


Figura 1 - Organograma representativo da constituição da equipa de *Supply-Chain* da Fábrica de Enchimento

1.3 Objetivos do *Project JUMP*

O projeto realizado nos armazéns pertencentes à Fábrica de Enchimento da Colep Portugal S.A., designado de *Project JUMP*, surgiu da necessidade da empresa em reduzir a quantidade de movimentos nos processos que não adicionem valor à empresa e em atingir uma eficácia máxima de inventário, ou seja, evitar que ocorram ruturas de inventário. Existirá ainda a intenção de otimizar o espaço físico dos armazéns, por meio de uma redefinição do respetivo *layout* e das localizações dos materiais armazenados, na tentativa de aumentar a capacidade dos armazéns.

Determinante também para o sucesso do projeto, estará contemplado o desenvolvimento dos seguintes pilares base dos armazéns: infraestruturas, processos, *stocks*. No âmbito deste

trabalho, dadas as restrições de tempo, optou-se por não avançar com o pilar da tecnologia, no que diz respeito ao estudo aprofundado das diferentes tecnologias atualmente utilizadas em armazéns. Foi atribuída maior importância aos restantes pilares referidos anteriormente, cujos principais objetivos serão:

- Layout e Infraestrutura – A infraestrutura dos armazéns da Fábrica de Enchimento apresenta margem de melhoria ao nível organizacional, tanto ao nível de sinalética e das *streamlines* pintadas no piso, como ao nível da implementação de metodologias 5S. Desta forma, o foco inicial incidirá sobre os referidos pontos, assim como serão revistos os planos de limpeza e de manutenção existentes. No intuito de garantir a conformidade dos processos e, com isso, aumentar a eficácia das operações, serão analisados os requisitos de Segurança e de GMP, ligados à qualidade dos processos, de forma a que seja feita uma ligação direta à realidade dos armazéns. A criação de um plano de ações que integre as todas as oportunidades de melhoria e respetivas sugestões de melhoria identificadas ao longo do projeto é um dos principais objetivos delineados para este pilar. De notar que, na eventualidade de existir um número considerável de ações no plano, o foco terá de incidir primeiramente sobre as ações de fácil implementação e de elevado impacto na atividade da empresa. Desta forma, as sugestões de melhoria apresentadas poderão não ser todas cumpridas no horizonte temporal do projeto, seja por se considerar que o impacto da ação não justifica a sua implementação ou pelo facto da ação em questão exigir um investimento avultado;
- Gestão de stocks - No parâmetro relativo à gestão de *stocks*, existe a intenção de realizar uma estratificação dos materiais armazenados mediante o critério de categorização que a empresa proponente venha a escolher, por forma a que seja possível inferir quais os códigos de materiais de elevada importância na estratégia de armazenamento definida pela empresa. Existe ainda o objetivo de rever a parametrização existente no sistema de informação utilizado internamente, por forma a que seja possível identificar falhas ou aspetos a melhorar na mesma. Por fim, por existir conhecimento de que alguns materiais não têm determinados parâmetros de armazenagem definidos em sistema, será feita uma identificação da informação crítica a preencher no momento de criação dos novos códigos de materiais no sistema de informação, por forma a evitar tempos desnecessários na receção de material;
- Performance – No intuito de se conseguir avaliar o desempenho dos armazéns de forma pragmática e com foco em aspetos que se venham a considerar críticos, está planeada uma reestruturação dos KPI existentes, com a identificação de novos identificadores de performance para os armazéns. Existe ainda o objetivo de atualizar o quadro de comunicação, de acordo com os novos KPI que venham a ser definidos.
- Processos – Para o pilar “Processos” existe o objetivo principal de realizar um VSM (*Value Stream Map*), com vista a obter a opinião de responsáveis de vários departamentos relativamente a eventuais oportunidades de melhoria e respetivas sugestões de melhoria que possam não ter sido identificadas até esse momento. Adicionalmente, na tentativa de tentar reduzir os tempos de execução das operações, por se considerar que existe grande margem de melhoria no que diz respeito às movimentações de sucata, neste pilar está também contemplada a sugestão de alterações para este tipo de operações;

1.4 Método seguido no projeto

Para o sucesso do projeto em questão, foi delineado um método para o *Project JUMP*. Na conceção do mesmo, está contemplado um estudo a realizar do ponto atual dos armazéns nas primeiras semanas de contacto com as respetivas rotinas. De seguida, serão identificadas as oportunidades de melhoria associadas às várias etapas do processo, com um consequente desenvolvimento de planos para implementar essas melhorias. Por fim, na estratégia do projeto, está integrada a implementação dos planos delineados para a obtenção de resultados, estabelecendo-se sempre que seja possível, um ponto de comparação com a situação verificada numa fase inicial do projeto.

O referido método será aplicado a um plano de trabalho estabelecido previamente, que integra uma fase inicial de indução às várias áreas da empresa e de revisão bibliográfica dos processos gerais da Logística e das boas práticas em armazéns. Posteriormente, a cada um dos pilares base do projeto anteriormente referidos, foi delineado um tempo específico para abordar cada temática, tal como é possível inferir pelo cronograma da Figura 2. De seguida, encontram-se discriminados os principais tópicos inerentes ao plano de trabalho delineado para o projeto, divididos para cada um dos principais pilares do projeto. Inevitavelmente, as ideias presentes no plano de trabalho vão muito ao encontro dos principais objetivos do projeto, tal como é possível verificar:

- **Layout e Infraestrutura** – levantamento e análise dos *layouts* dos armazéns e dos requisitos de GMP, Segurança e Qualidade ao nível da armazenagem dos materiais, identificação dos pontos de melhoria ao nível organizacional (5S, sinalética, limpeza, etc.) e análise dos planos de limpeza e manutenção. Após análise dos pontos atrás referidos e de serem propostos eventuais pontos de melhoria, efetuar um plano de ações para as alterações sugeridas, com os respetivos orçamentos, responsáveis e datas de execução;
- **Gestão de stocks** – estudo inicial dos critérios passíveis de serem considerados para a estratégia de estratificação a adotar. Após escolhido o critério, delinear a quantidade de análises ABC dos *stocks* a efetuar, por forma a que seja possível posicionar cada um dos códigos de materiais nos locais mais convenientes, de acordo com o critério definido. No plano de trabalho está ainda contemplada uma componente em SAP para análise da parametrização existente no contexto inicial, de forma a que seja possível identificar aspetos a melhorar e consequente identificação da informação crítica a preencher pelas pessoas ligados ao departamento informático aquando a criação de novos códigos SAP de materiais;
- **Performance** – levantamento dos KPI analisados internamente e sugestão de novos indicadores. De seguida, será feita uma adaptação do quadro de comunicação utilizado para as reuniões com os colaboradores, de acordo com os novos indicadores de performance escolhidos;
- **Processos** – contextualização dos processos logísticos junto dos operadores (receção, armazenagem, *picking*, abastecimento) e levantamento dos tempos de execução das principais tarefas. Consequente elaboração de um VSM (*Value Stream Map*) para a situação “*as is*” dos armazéns e operações logísticas e identificação dos pontos de melhoria para definição da situação “*to be*”. Da realização do VSM é expectável o acréscimo de novas ações ao plano de ações iniciado na fase inicial do projeto.

Na Figura 2 é apresentado um cronograma, onde é possível verificar o tempo destinado a cada tópico principal do projeto.

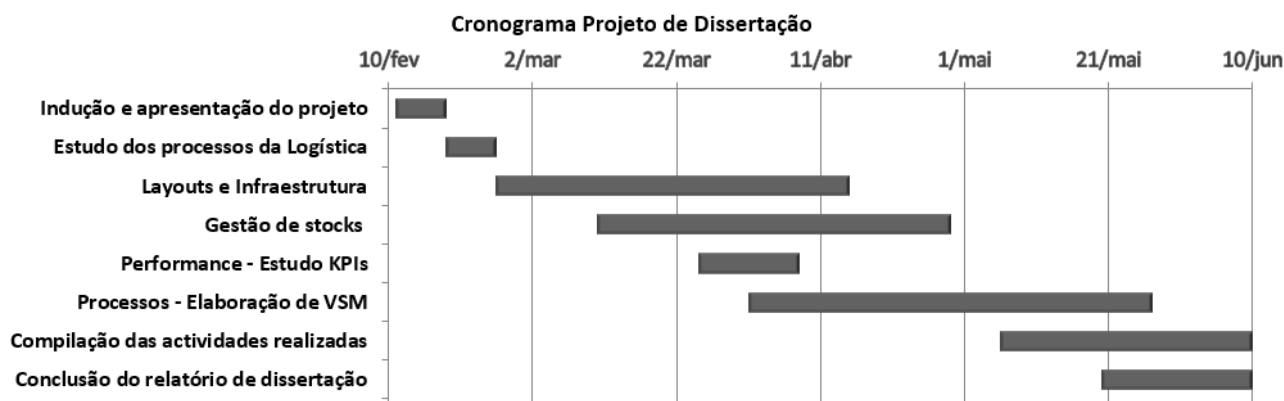


Figura 2 - Cronograma do projeto de Dissertação

1.5 Estrutura da dissertação

O presente documento encontra-se organizado em cinco capítulos.

Após este capítulo introdutório, será feita uma contextualização das boas práticas de armazéns atualmente adotadas pelas empresas, seguida de uma contextualização teórica sobre determinados tópicos diretamente relacionados com o trabalho em questão, que serão úteis para o melhor entendimento dos capítulos seguintes. Sempre que possível, é estabelecido o ponto de situação da empresa proponente relativamente às boas práticas de armazém mencionadas e aos tópicos abordados na revisão teórica.

O terceiro capítulo servirá para apresentar a situação inicial verificada, com a identificação das oportunidades de melhoria e respetiva sugestão e implementação das soluções propostas a serem incorporadas no quarto capítulo.

No último capítulo, serão descritos alguns dos trabalhos futuros a desenvolver na empresa no âmbito do projeto em questão e são apresentados os resultados obtidos com a execução do trabalho.

2 Contexto atual da Gestão Logística de armazéns

Neste capítulo será feito um ponto de situação do estado atual da Logística na forma como as empresas gerem e avaliam os seus armazéns, respetivos ativos e operações envolvidas, com a finalidade de progredir numa perspetiva de melhoria contínua. Será ainda realizada uma exposição das várias práticas e estratégias alternativas passíveis de serem adotadas nos dias correntes por parte das empresas com recurso a armazéns, estabelecendo-se sempre que possível uma comparação à situação da empresa proponente.

Após a exposição das boas práticas em armazéns na primeira secção do capítulo, serão abordados outros assuntos de carácter mais bibliográfico, cuja inserção no relatório em secções separadas das boas práticas em armazéns se deve ao facto de cada tópico corresponder a um dos restantes principais pilares do projeto. A considerar o tópico das boas práticas em armazéns, pertencente ao pilar “*Layout e Infraestrutura*”, a secção “*Estratificação ABC dos materiais armazenados*” corresponde ao pilar “*Gestão de stocks*”, a de KPI pertence ao pilar “*Performance*”, a secção “*Value Stream Mapping*” é relativa ao pilar “*Processos*” e, finalmente, a última secção do capítulo tem a designação atribuída ao pilar “*Tecnologia*”.

2.1 Boas Práticas em Armazéns

O vasto conteúdo inerente ao conceito da presente secção obrigou a uma escolha criteriosa dos tópicos a descrever, daí que esta tenha sido subdividida em várias subsecções com temáticas cuja contextualização se considerou relevante para uma melhor perceção do que resta do trabalho. Nesta secção encontram-se assuntos como: a importância de se obterem melhorias ao nível do fluxo logístico num armazém e na *Supply-Chain* correspondente, algumas práticas das empresas no que diz respeito à melhoria organizacional de armazéns e ainda uma breve introdução relativamente a requisitos de Qualidade, Segurança e GMP, de necessária consideração sempre que a armazenagem de produtos esteja associada à atividade de uma entidade patronal.

2.1.1 Fluxo Logístico do armazém e da *Supply-Chain*

Segundo Coimbra (2013), o *layout* de um armazém não deve estar focado exclusivamente na otimização do espaço físico existente, devido ao considerável tamanho da equipa de colaboradores que essa mentalidade obriga, mas também à complexidade das operações e erros que resultam da mesma. Assim, a um correto design do *layout* do armazém devem estar aliados determinados princípios de armazenamento de materiais, com o intuito de promover um melhor fluxo logístico para o transporte dos mesmos (Coimbra 2013).

Ainda de acordo com Coimbra (2013), o sucesso de um armazém dependerá altamente do compromisso do fluxo logístico em responder de forma rápida às exigências do cliente, devendo o sistema logístico dos armazéns da empresa promover os seguintes aspetos:

- Fluxo sincronizado de inventário (*one-piece flow*, seguindo uma estratégia de FIFO);

- Materiais armazenados por tipo e de acordo com a sua rotatividade, em determinadas zonas de armazenamento já definidas, cada qual com localização fixa;
- Uso eficiente da equipa de colaboradores (com a padronização de tarefas);
- Redução dos *lead times* e das não conformidades observadas;
- Utilização de gestão visual nos vários processos do sistema;
- Armazéns com capacidade de armazenamento e flexíveis a variações de inventário.

Agora num contexto mais global e relativamente à melhoria do fluxo logístico de uma *Supply-Chain*, Christopher (2011) acredita que, apesar dos muitos princípios de gestão organizacional criados nas últimas décadas, o conceito de *Just-in-time* (JIT) irá promover um melhor fluxo logístico da atividade inserida na *Supply-Chain*, quanto mais “distante” esta estiver do cliente. Este conceito, que vai ao encontro do designado sistema *Pull*, apoia-se na premissa de que os produtos resultantes da atividade apenas deverão ser produzidos em função daquilo que o cliente encomendar, ao contrário do sistema conhecido como *Push*, onde os produtos são fabricados por antecipação por forma a aumentar a capacidade de resposta (Christopher 2011).

Nessa perspetiva, caso estejamos a falar de armazéns onde o produto é armazenado após ser distribuído, a atividade nos mesmos irá estar muito condicionada pela previsão. Não obstante, no contexto da empresa proponente, uma vez que os armazéns em questão são prévios à produção, trabalha-se praticamente numa filosofia de *Just-in-time* (Christopher 2011).

2.1.2 Melhoria ao nível organizacional

Na busca de melhorar a organização dos espaços físicos e processos, Gergova (2010) refere que as empresas procuram seguir princípios, metodologias e modelos de sucesso comprovado, como é o caso dos conceitos *Lean*, com origem no modelo 4P da Toyota e do seu sistema de produção (TPS), no intuito de integrar processos de produção num fluxo contínuo de material. Diretamente relacionado com a implementação do *Lean Thinking* para a realidade dos armazéns, está o estabelecimento da metodologia 5S, que é suportada por cinco processos com designação proveniente das palavras japonesas para: *Sort*, *Set*, *Shine*, *Standardize* e *Sustain*, à frente descritas (Gergova 2010):

- *Sorting* – Processo cujo foco incide numa correta segregação dos diferentes materiais e equipamentos necessários à atividade, tal como daqueles que são prescindíveis à mesma. Para o material considerado excedente ou obsoleto, existe uma prática útil denominada de *Reg Tagging*, na qual os colaboradores de armazém identificam todos os artigos não essenciais à atividade. De seguida, colocam uma nota colorida no material identificado para que este seja movimentado para uma *Red Tag Central*, onde será avaliado por responsáveis competentes relativamente à sua utilidade (Gergova 2010). Taylor e Brunt (2001) argumentam que a prática de *sorting* exige que toda a informação requerida para a realização das tarefas deve estar disponível aos colaboradores. Estes referem ainda que o objetivo final do *sorting* passa por aumentar a produtividade e eficácia das operações, através da eliminação de qualquer desperdício ou tarefa que não acrescente valor à atividade. Este desperdício, de acordo com Michalska (2007), é conhecido na área logística como *waste* ou *Muda* e pode ser ramificado em sete tipos de desperdício, todos eles enunciados no já referido *Toyota Production System* (TPS). Coimbra (2013), apoiando-se nas premissas do TPS, refere que os sete tipos de *Muda* em armazém podem existir na forma de: movimentações desnecessárias de pessoas, movimentações excessivas de material em empilhadores, espera de material e pessoal entre processos, processamento para além daquilo que o

cliente exige (*overprocessing*), abastecimento às linhas de produção em quantidades superiores às exigidas ou com demasiada antecedência e, por último, necessidade de corrigir um processo por não ter sido efetuado corretamente da primeira vez;

- Set – Deve ser implementada uma estratégia de armazenagem de materiais adequada à situação da empresa, aliada a iniciativas que melhorem as *streamlines* da área de trabalho, nomeadamente através da pintura de linhas facilmente identificáveis no piso (Michalska e Szewieczek 2007). Com esta prática advém um menor tempo despendido em busca de material e é expectável uma melhoria significativa ao nível da Segurança (Gergova 2010);
- Shine – Ainda de acordo com Gergova (2010), uma limpeza assídua do espaço de trabalho resulta na diminuição de incidentes e evita a desordem. A limpeza deve estar estipulada em planos de limpeza com uma periodicidade definida. Nos referidos planos é recomendado que estejam incorporados os seguintes artigos/locais pertencentes à infraestrutura: piso, estantes, equipamento, materiais armazenados, tubagens e fontes de luz como telhas ou janelas. Toda a informação, incluindo identificações que estiverem estipuladas nos procedimentos da entidade patronal, deve estar disponível e à vista de todos os colaboradores e visitantes. Também associada ao processo *shine*, está a implementação de um plano de manutenção preventiva para o equipamento ou zonas que exijam especial atenção. Quaisquer tarefas de manutenção corretiva necessárias resultantes de falhas ou avarias devem ser efetuadas;
- Standardize – Taylor e Brunt (2001) defendem que a quarta fase da metodologia 5S tem o objetivo de garantir que existe um ambiente de trabalho que promova a padronização das alterações implementadas nas fases prévias do 5S, através da criação de procedimentos ou instruções que permitam um maior envolvimento e comunicação entre colaboradores, também conseguida com um espaço de trabalho visivelmente pragmático, simplificado e regularmente limpo. Uma ferramenta muito utilizada para assegurar a padronização dessas medidas é a realização de auditorias 5S, cujos parâmetros de avaliação podem ser efetuados internamente, sob a forma de uma *checklist* que irá depender do contexto da empresa e das medidas que venham a ser implementadas (Taylor e Brunt 2001);
- Sustain – A implementação da última fase dos 5S exige um compromisso contínuo por parte dos colaboradores, pois requer que todas as medidas tomadas nos 5S prévios estejam a ser implementadas e mantidas ao longo do tempo, o que consiste num enorme desafio na maioria das empresas devido à resistência à mudança, típica na mentalidade das pessoas. Por isso é necessário um entendimento e envolvimento geral de toda a equipa relativamente às razões por detrás das metodologias 5S a implementar (Gergova 2010).

2.1.3 Requisitos de Segurança e Qualidade

Qualquer empresa que desenvolva uma atividade que envolva produtos destinados a ser vendidos a um cliente tem de garantir que a respetiva estrutura organizacional permite o correto fabrico dos mesmos. Por esse motivo, torna-se indispensável o cumprimento dos requisitos de Qualidade existentes para o tipo de produtos associados à atividade enunciados por entidades reguladoras específicas, nomeadamente Boas Práticas de Fabrico (GMP). Os produtos devem ainda ser fabricados de acordo com as especificações técnicas exigidas pelo cliente, e é fundamental que exista uma gestão humana adequada, que permita a conformidade de todos os processos ligados ao fabrico do produto. Antes da garantia da qualidade dos processos, está a segurança de todos os colaboradores, visitantes e pessoal subcontratado

envolvido na atividade, através do cumprimento das medidas regulamentadas para a prevenção de acidentes. Desta forma, a presente subsecção começa com uma breve contextualização relativamente à legislação portuguesa existente afeta ao tópico da segurança em ambientes industriais e conclui com um levantamento de alguns requisitos necessários para o cumprimento das Boas Práticas de Fabrico (GMP), que irá contribuir para a garantia de qualidade nos processos da empresa.

Políticas de Higiene e Segurança

De acordo com o “Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais”, aprovado pela Portaria nº702/80 («Portaria nº702/80» 1980), numa relação contratual de trabalho existem deveres de ambas as partes relativamente aos tópicos de higiene e segurança. O regulamento em questão refere que a entidade patronal deverá estar organizada de forma a prevenir qualquer incidente que possa colocar em risco a vida, a integridade física ou a saúde dos colaboradores, com a garantia de que serviços médicos, boas condições de higiene e instalações sanitárias regulamentares estão ao dispor dos mesmos. Adicionalmente, todas as premissas ou diretivas internas a utilizar pelos seus profissionais no âmbito de prevenir acidentes e doenças deverão estar devidamente definidos. Ainda de acordo com o regulamento anteriormente referido («Portaria nº702/80» 1980), estas obrigações devem ser complementadas com a implementação de planos de manutenção para as máquinas, infraestrutura ou qualquer ferramenta de trabalho já existente, bem como suplementadas com formações e fornecimento de dispositivos de proteção individual necessários à atividade dos trabalhadores. Cabe ao colaborador zelar pelo equipamento que utiliza e tomar as precauções necessárias para evitar situações de perigo. Este deve ainda evitar a propagação de doenças contagiosas, pelo que qualquer suspeita de doença deve ser comunicada ao seu superior hierárquico. Qualquer anomalia ou avaria que o colaborador verifique também requer uma consequente comunicação ao seu responsável. Para além disso, o colaborador tem a obrigação de utilizar o uniforme definido pela empresa quando entrar nas áreas de operações, armazéns ou áreas de controlo e qualidade, com a utilização de equipamento adicional se nos procedimentos assim estiver descrito, como por exemplo: máscaras protetoras, calçado específico ou óculos de segurança.

Presente no Decreto Lei nº220/2008 de 12 de Novembro («Portaria nº220/08» 2008) está a obrigatoriedade das entidades patronais de disporem de medidas de intervenção em caso de incêndio, seja sob a forma de procedimentos ou de planos de emergência, com a definição de portas de evacuação e pontos de encontro. O número de dispositivos de combate ao fogo a instalar irá depender da categoria de risco associada à atividade da empresa em questão.

Com maior especificação ao contexto de armazém, a manutenção indevida das estantes de armazém ao longo dos anos, aliada a um incorreto uso dos empilhadores, é uma grande causa para a ocorrência de incidentes que colocam em causa a segurança do pessoal envolvido na atividade. Relativamente à correta utilização das estantes de armazém e respetiva manutenção, a norma EN 15635 “*Steel static storage systems - Application and maintenance of storage equipment*” («EN15635» 2008) diz que devem ser efetuadas inspeções periódicas ao estado das estantes para avaliar eventuais danos sofridos na sua infraestrutura e, em caso de se verificarem tais danos, deve proceder-se à substituição dos componentes danificados, com a possibilidade de se atribuírem responsabilidades aos fornecedores ou entidades contratuais. Quanto ao correto uso do equipamento de transporte em armazéns, Tommie (2010) refere que a empresa deve direcionar o seu foco em formar, avaliar e certificar todos os condutores presentes na atividade, assim como é obrigada a realizar inspeções periódicas, no que diz respeito ao funcionamento dos travões e elevadores hidráulicos e a eventuais derrames ou emissões de monóxido de carbono. Tommie (2010) defende que qualquer equipamento que se encontre avariado deve estar sinalizado com um cartão de cor facilmente identificável e

aponta ainda para a necessidade de usar o cinto de segurança sempre que se utilizar o equipamento de transporte. O autor refere a importância de se conduzir o equipamento a baixa velocidade, principalmente em áreas de elevada congestão ou de piso escorregadio e relembra que o cumprimento dos procedimentos de segurança estabelecidos relativos ao manuseamento e empilhamento de material é indispensável. Este manuseamento, de acordo com Larsson e Horberry (2003), pode ser garantido através da instalação de sensores nos empilhadores, de maneira a prevenir pesos excessivos de carga a movimentar para o equipamento em questão. Para a promoção de um local de trabalho seguro, Larsson e Horberry (2003) recomendam ainda um planeamento cuidadoso na etapa de conceção e *design* do *layout* das instalações, com a distinção entre as zonas de circulação de empilhadores e as zonas pedonais, através da implementação de barreiras físicas. Estas últimas sugerem a utilização de representações visuais que apontem para o perigo de ultrapassagem dos limites físicos estabelecidos, por forma a evitar ao máximo a ocorrência de acidentes.

Requisitos de Boas Práticas de Fabrico (GMP):

A título de exemplificação das formalidades associadas às Boas Práticas de Fabrico, na atividade da empresa proponente estão incluídos produtos de cariz cosmético que, em Portugal e nos restantes estados membros da União Europeia, são regulamentados pelo Regulamento de Produtos Cosméticos (RPC) nº1223/2009 de 30 de novembro de 2009. No artigo 8 desse regulamento («Jornal Oficial da União Europeia L 342/59 REGULAMENTO (CE) N.º 2009»), encontra-se a rubrica “Boas Práticas de Fabrico”, onde se presume que as Boas Práticas de Fabrico são cumpridas e que as normas harmonizadas aplicáveis são cumpridas, de acordo com o que se encontra escrito na norma ISO 22716(E) “Cosméticos – Boas Práticas de Produção – Orientações sobre boas práticas de produção”. A certificação das empresas fabricantes de produtos de cosmética neste parâmetro em concreto não é obrigatória, mas caso seja opção de uma dada empresa portuguesa a obtenção da mesma, esta tem a possibilidade de se sujeitar a auditorias da SGS (Sociedade Geral da Superintendência). Quanto à supervisão deste tipo de produtos, a autoridade competente (AC) responsável pela supervisão dos produtos cosméticos é o INFARMED, cuja unidade de inspeção assegura a fiscalização do mercado dos produtos cosméticos relativamente ao cumprimento adequado da norma ISO anteriormente referida.

Para asseverar que as Boas Práticas de Fabrico presentes nas ditas normas harmonizadas aplicáveis à realidade dos armazéns são cumpridas, é fulcral que a equipa esteja qualificada e treinada de forma apropriada, com um constante suporte e comunicação por parte da alta direção (*top management*), tal como se encontra descrito na norma ISO 22716(E) («ISO 22716 (E)» 2007). De referir que, na norma que se encontra a ser utilizada como referência, devido à adaptabilidade da mesma ao contexto da empresa, muito das Boas Práticas de Fabrico nela referidas já foram cobertas na subsecção anterior “Melhoria ao nível organizacional”, onde foram descritos os princípios dos 5S. Desta forma, apenas se fará menção aos pontos que complementarem a informação da subsecção anterior. Importa mencionar a necessidade de criação de programas, tanto de formação como de higiene, com a atribuição de níveis de responsabilidade de acordo com a posição do colaborador, por forma a garantir que nas rotinas da empresa os materiais, equipamentos e infraestrutura são corretamente manuseados («ISO 22716 (E)» 2007). O treino nos diversos cargos deve ser constante e um processo *ongoing*, sujeito a avaliações periódicas, e as diversas tarefas pertencentes à atividade devem estar devidamente documentadas e aprovadas pelos responsáveis do departamento afeto à tarefa.

Ainda no contexto de cumprimento das regras GMP, na atividade de uma empresa onde se trabalhe diariamente com produtos potencialmente perigosos, como é o caso da empresa proponente, é importante que sejam criadas premissas que contemplem todas as práticas de

necessário cumprimento, por forma a garantir a proteção do produto e minimizar o risco de qualquer tipo de contaminação de material ou contacto de um colaborador com os materiais considerados de risco, sejam estes matérias-primas ou material de embalagem. O Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho («Portaria nº702/80» 1980) atrás mencionado, também aplicável às regras GMP a seguir em armazéns, inclui a necessidade de se manterem as instalações ventiladas, iluminadas, livres das designadas pragas, com sistemas de drenagem instaladas e a definição das zonas de acesso restrito, às quais a entrada por parte de visitantes e de pessoal não treinado é proibida. O regulamento adverte ainda para a necessidade de definição de áreas de refeição e lazer, assim como uma zona para a gestão dos resíduos. Todas as zonas previamente mencionadas devem estar devidamente segregadas.

No âmbito da garantia de qualidade, para além dos pontos já referidos, Lakshmana e Suriyaprakash (2016) indicam que devem ser mantidos registos analíticos das amostras aprovadas e rejeitadas. Estes remetem ainda para a necessidade de se prestar especial atenção aos prazos de expiração e tempo de armazenamento dos materiais negociados, para que a compra e posterior armazenamento dos mesmos sejam justificados e se evite que o material seja enviado para a sucata sem que seja utilizado. É recomendada a instalação de sensores de temperatura e humidade, instrumentos de medição habitualmente utilizados em armazéns, de modo a assegurar a qualidade dos materiais. De acordo com a norma ISO 22716(E) («ISO 22716 (E)» 2007), devem ser definidos os limites de temperatura e humidade aceitáveis e é altamente recomendada a realização de medições regulares dos parâmetros referido. A existência de uma ação definida para a eventualidade dos limites estabelecidos serem ultrapassados é fundamental, de modo a que seja possível intervir o mais rápido possível a esse tipo de situações. Não sendo de carácter obrigatório, Lakshmana e Suriyaprakash (2016) recomendam a instalação de sistemas de climatização, também conhecidos como *HVAC systems*, como uma boa medida para evitar a transgressão dos limites estabelecidos para os parâmetros em questão. Essa razão, acrescida ao facto de estes sistemas contribuírem para a minimização do risco de contaminação cruzada entre os diferentes materiais armazenados, fazem dos sistemas de climatização um investimento válido por parte das empresas, caso estas pretendam garantir que os materiais armazenados estão aptos a ser utilizados nas linhas de produção.

2.2 Estratificação ABC dos materiais armazenados

A complexidade em termos de variedade e quantidade de unidades logísticas inerentes ao processo obriga as empresas a definirem uma política de armazenagem para os materiais diretamente ligados à atividade dos armazéns. De acordo com Tommy (2010), cinco estratégias de armazenagem frequentemente utilizadas são: armazenamento aleatório (*random storage*), segregação por famílias de materiais, utilização das localizações disponíveis mais próximas (*closest open location*), *dedicated storage* e estratificação por classes (ABC). A estratégia adotada no projeto em questão coincidiu com a Análise ABC, no intuito de se tentar reduzir a distância total percorrida pelos condutores de empilhador na transportação de material.

Este método de classificar os materiais tem por base o princípio de Pareto e consiste na categorização dos materiais armazenados em três classes: materiais “A”, “B” e “C”, de acordo com a importância dos materiais de acordo com um ou mais critérios definidos. Esses critérios variam consoante a estratégia ou abordagem definida por cada empresa (Tinelli e Vivaldini 2012). Entre os inúmeros parâmetros passíveis de serem utilizados no contexto de armazéns, alguns exemplos de *input* escolhido pelas empresas como critério de estratificação contam-se: valor de consumo anual, número de vezes que o produto é vendido (*turnover*), número de unidades logísticas movimentadas em operações de *picking* ou número de dias em que o

material se encontra armazenado (Frazelle 2002). A esta metodologia é também atribuída a designação de “Regra dos 80-20”, uma vez que esta surgiu da proposição de que aproximadamente 20% dos materiais de um negócio representam cerca de 80% do “valor” acumulado de todos os materiais inerentes a essa atividade (Tommy 2010). A categorização de materiais pode ser feita nas respetivas classes:

- Classe A – número restrito de SKU (entre 10-20%), geralmente de elevado custo e com um *leadtime* associado ao processo de armazenagem igualmente considerável, cujo controlo e manutenção são habitualmente mais rigorosos. Segundo Ravinder e Misra (2016), os materiais desta classe são caracterizados por serem suscetíveis à variabilidade de custo e procura, com a agravante de terem, por norma, um número restrito de fornecedores associados, o que resulta numa priorização por parte das empresas sobre os mesmos.
- Classe B – constituem entre 20 a 30% de todos os materiais. Não tendo uma influência tão crítica nas operações e contas da empresa, têm um papel relevante no contexto do negócio, com prioridade sobre os materiais de categoria C quando se estão a definir as localizações em estante.
- Classe C – Representam a maioria dos materiais da atividade (acima de 50%). São mais facilmente mantidos em armazém, têm custo de aquisição e de reabastecimento baixos, resultantes da quantidade significativa de fornecedores existentes e são facilmente substituídos na eventualidade de ocorrerem inconvenientes ou identificadas não conformidades (Ravinder e Misra 2016).

Para estratificações com um único parâmetro de categorização, habitualmente, o primeiro passo corresponde à recolha dos dados necessários (lista do inventário a estratificar discriminado em grupos cuja segregação se considerar relevante e o “valor” de cada material para o critério escolhido). Procede-se ao ordenamento do inventário de forma decrescente de “valor”, com os materiais mais “valiosos” a aparecerem primeiramente na lista e, de seguida, acrescenta-se o parâmetro cumulativo do critério escolhido para cada material. Com os valores obtidos em percentagem é então possível classificar os artigos de acordo com o princípio de Pareto. As percentagens cumulativas do “valor” do critério que venham a ser definidas para estabelecer a divisão entre classes vão depender da escolha pessoal de quem estratifica, pelo que os intervalos de valores cumulativos presentes nas premissas de autores apoiados na análise de Pareto são meramente sugestivas.

Importa referir que após ter sido realizada a estratificação de materiais, na alocação de materiais nas diferentes localizações em armazém, não se deve seguir essa classificação na íntegra por existirem restrições intrínsecas à situação de cada empresa. Na procura de uma solução mais eficiente para o contexto do armazém, deverá sempre existir um parecer subjetivo por parte de quem tem conhecimento das rotinas diárias.

2.3 KPI (*Key Performance Indicators*)

Aumentar a performance de um armazém é um dos grandes desafios logísticos da *Supply-Chain* de uma empresa e consegui-lo representa uma melhoria significativa na qualidade dos produtos fabricados, contribui altamente para a satisfação do cliente e de forma geral reduz os custos logísticos do sistema (Kusrini e Novendri 2018). Para conseguir o referido aumento de performance nos seus armazéns, é comum as empresas guiarem-se por determinados indicadores de performance, designados de KPI (*key performance indicators*). Através de uma consulta periódica do estado desses indicadores, estas conseguem avaliar o desempenho dos armazéns durante um período considerado. De notar que a escolha destes indicadores não é linear, dependendo altamente do contexto em que a empresa se encontra, dos objetivos

traçados para o futuro e dos sistemas de gestão de informação de que esta disponha. Isto porque, no caso da empresa proponente, por esta usufruir de um sistema tecnologicamente desenvolvido, todos os indicadores de performance existentes até então eram automaticamente gerados com base em determinadas transações existentes em sistema. Os indicadores existentes para a situação inicial, cujos responsáveis dos armazéns e da *Supply-Chain* consideravam ser de relevante análise, apoiavam-se exclusivamente em referências temporais e a ultrapassagem dos limites temporais estabelecidos significaria o mau desempenho dos armazéns. Ainda que estes tenham sido criteriosamente escolhidos, era notória a margem de melhoria nesta componente, visto que todos eles se baseavam exclusivamente nas operações. Com o desenvolvimento do projeto, foi possível verificar que, na maioria dos casos, a responsabilidade pelo exceder dos limites estabelecido era de outras áreas diretamente ligadas aos armazéns e não necessariamente resultante de uma má atividade interna.

Na falta de um consenso entre investigadores relativamente aos KPI de estudo relevante para armazéns, Kusrini e Novendri (2018) apoiaram-se no modelo de Frazelle, demonstrado na Tabela 1, para chegarem aos indicadores ideias para o respetivo estudo de caso. Com base na preferência dos responsáveis da alta direção que estivessem contextualizados do panorama geral dos armazéns relativamente aos 25 indicadores presentes no modelo referido, foi atribuído um “peso” a cada um dos indicadores. Os indicadores que fossem melhor classificados seriam escolhidos como objeto de estudo nas semanas subsequentes, um indicador por cada uma das principais etapas do processo.

Tabela 1 - 25 principais indicadores de performance em armazém (Adaptado de Kusrini e Novendri (2018))

	Finanças	Produtividade	Utilização	Qualidade	Tempo de ciclo
Receção	Custo de Receção	Nº de receções por hora de trabalho de um colaborador	Utilização da zona de receção (%)	Receções processadas corretamente (%)	Tempo de Receção por entrega
Putaway (Picking para a localização)	Custo de putaway	Nº putaways por hora de trabalho de um colaborador	Utilização dos colaboradores de putaway e equipamento (%)	Putaways perfeitos (%)	Tempo para efetuar putaways
Armazenagem	Custo de espaço de armazenagem por item	Inventário por metro quadrado (m ²)	Utilização do espaço de armazenagem (localizações) (%)	Localizações sem discrepâncias de inventário (%)	Número de dias com inventário em armazém
Ordens de Picking	Custo das Ordens de Picking	Picking de material para ordens de fabrico por hora de trabalho de um colaborador	Utilização dos colaboradores que efetuam as ordens de picking e equipamento (%)	Cumprimento das ordens de Picking (%)	Tempo que leva a efetuar as ordens de picking por cada Ordem de Fabrico
Expedição	Custo de expedição por cada Ordem de Compra	Número de ordens de compra preparadas para expedição por hora de trabalho de um colaborador	Utilização da zona de expedição (%)	Expedições perfeitas (%)	Tempo que material fica armazenado por cada entrega ao cliente

2.4 Value Stream Mapping (VSM)

Uma metodologia a que recorrem as empresas praticantes do *Lean Thinking*, anteriormente referido no subcapítulo 2.1.2, é a elaboração de um VSM (*Value Stream Map*), com vista à eliminação de qualquer ação pertencente ou resultante das rotinas de trabalho na área de interesse, que represente um desperdício, sob a forma dos já mencionados sete tipos de *waste*. Com a realização do referido VSM, existe a expectativa de reduzir o tempo e custos associados às operações em armazém (Dharmapriya e Kulatunga 2011). Ainda que o dito desperdício possa existir nas mais variadas formas, os mais notórios em casos de estudo e com maior impacto na performance de um armazém são: as movimentações de material e as tarefas de *picking* desnecessárias, os erros e as discrepâncias de material entre o que existe fisicamente e o que está considerado em sistema, o tempo excessivo a efetuar os percursos delineados em empilhadores e na procura de material e, por fim, a utilização indevida das várias áreas de trabalho. O esboço do VSM da situação atual “*as is*”, que deverá integrar um fluxo de material e um fluxo de informação, requer o reconhecimento das operações logísticas por parte dos intervenientes e uma visão global do processo, a fim de atribuir especial atenção sobre os procedimentos individuais (Abdulmalek e Rajgopal 2007). Os referidos autores denotam a relevância de se efetuar um levantamento dos tempos que as operações usualmente demoram a ser cumpridas, de forma a que seja possível esboçar uma referência temporal no processo logístico do produto em estudo, habitualmente designada de *leadtime*. Subsequentemente, a equipa que esteja a desenvolver o VSM procede ao levantamento de possíveis pontos de melhoria verificados nos armazéns da empresa em questão ou áreas que afetem diretamente a atividade dos armazéns. Esse levantamento possibilita a definição da situação futura “*to be*”, cujo foco deverá incidir, numa fase inicial, segundo Abdulmalek e Rajgopal (2007), sobre as áreas mais críticas onde se verifique um *bottleneck*, que corresponde a uma restrição que determina a produtividade da *Supply-Chain*.

De forma a evitar que o VSM seja complexo e visualmente impercetível, é costume delinear o mesmo para um único tipo de produto, o que resulta numa análise pragmática do fluxo logístico em questão direcionada para as causas primárias dos problemas. De referir que não existe uma forma convencional a seguir para a elaboração de um *Value Stream Map*, visto que o intuito final do mesmo é eliminar qualquer atividade que não esteja a adicionar valor à atividade (desperdício) e esse pode ser identificado de inúmeras formas. A título exemplificativo, na Figura 3 encontra-se um protótipo do que poderia ser um *Value Stream Map* real.

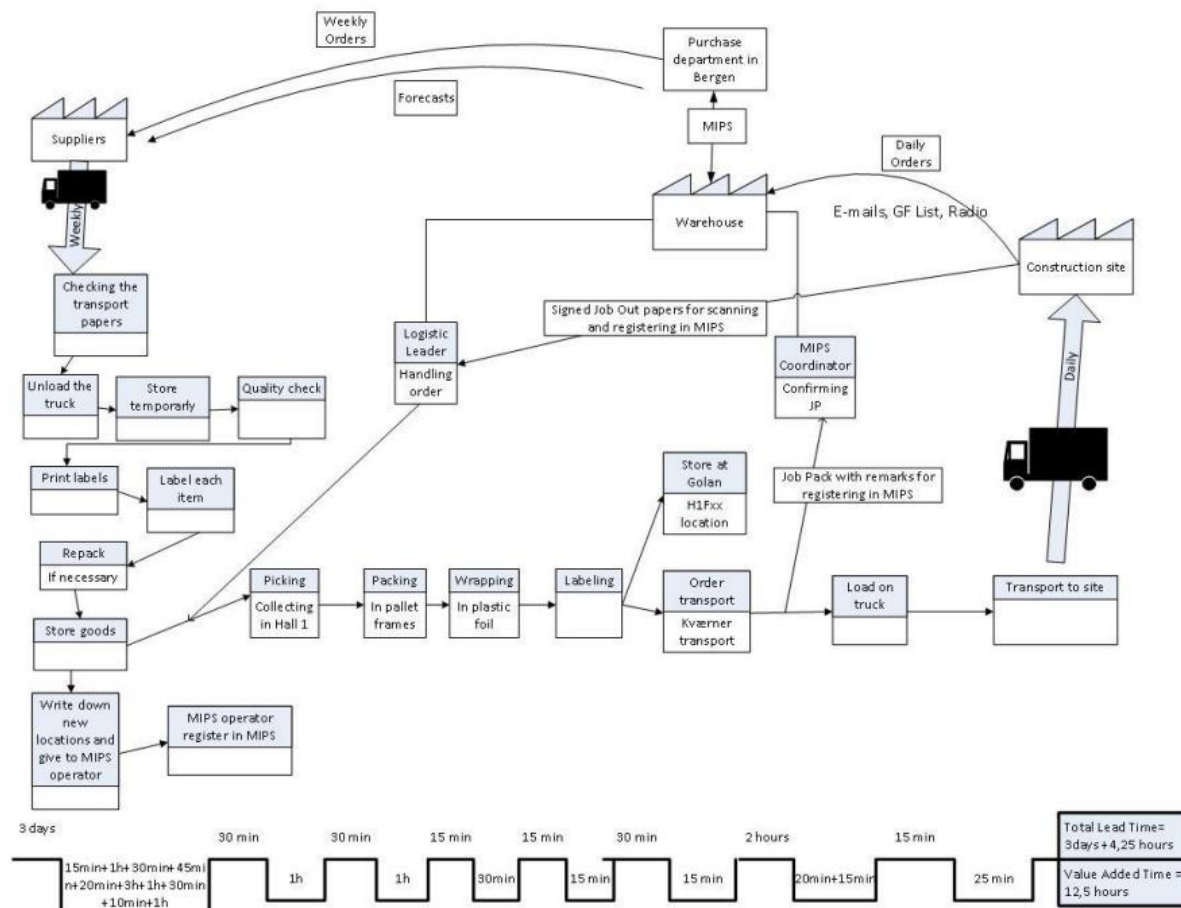


Figura 3 - Exemplo de um VSM de uma Supply-Chain (Retirado de Gundersen (2017))

2.5 Tecnologia

No intuito de se manterem presentes nos mercados em que se encontram, as empresas cuja atividade implica a armazenagem de materiais ou produtos estão constantemente em busca de situações vantajosas ou próximas de ótimas no contexto do processo de armazenagem, o que resulta na vontade de estas possuírem as tecnologias mais avançadas existentes no mercado, sob a forma de sistemas informacionais altamente desenvolvidos ou de quaisquer outras ferramentas que melhorem a performance do processo. Por muito que as referidas formas de tecnologia possam representar uma mais valia à atividade, por vezes não justificam o investimento para o contexto da empresa e, mesmo que a implementação das mesmas seja benéfica, por existir uma elevada complexidade afiliada à organização dos ativos num armazém (espaço, colaboradores e materiais armazenados e transportados), estas obrigam a investimentos avultados e nem sempre as empresas têm pessoas capazes de tomar as decisões mais acertadas, mesmo com tecnologia avançada ao seu dispor.

Associada à gestão e otimização de processos em armazém, existe um *software* de gestão integrado denominado de WMS (*Warehouse Management System*), que possibilita uma melhor gestão do fluxo de informação e uma execução eficaz das atividades presentes no processo de armazenagem (receção, inspeção, entradas de material, tarefas de *picking* e abastecimento para as linhas de produção), assim como permite uma melhor gestão da documentação, inventário e da utilização das localizações *bin*, para os recursos dos quais a empresa disponha (Guarnieri e Chrusciack 2006). A implementação do referido *software* poderá proporcionar resultados imediatos no campo da otimização da sequência das *picking orders*, caso a empresa em questão não tenha uma estratégia de zonas de armazenamento

definida e estiver suscetível à introdução de heurísticas de roteamento, como é o caso da LSO (*Line Sequence Optimisation*), que calcula a distância mínima possível a percorrer no transporte de material de um determinado lote. O número de rotas devolvidas pela heurística utilizada irá depender do contexto da empresa e das variáveis em questão (Moeller 2011). Aliado a sistemas WMS, atualmente as empresas têm a possibilidade de automatizar a troca de informação de vários procedimentos realizados em armazém, com o auxílio de equipamentos leitores de códigos de barras (*barcode scanners*) e através da instalação de terminais de radiofrequência nas etapas do processo (Fávero e Nascimento 2016). Esta tecnologia conhecida como *RFID technology* tem a capacidade de reduzir custos de mão-de-obra e de melhorar a eficácia dos procedimentos, através de um melhor fluxo informacional (Duan e Xu 2016). Os primeiros passos para a implementação da referida tecnologia na empresa proponente iniciaram-se no decorrer do projeto de dissertação desenvolvido, com vista a dar entrada de material no sistema de informação de forma automática assim que os fornecedores ou transportadores entregassem o material na zona de receção, visto que apenas seria necessário que a unidade logística rececionada, já identificada por uma *SSCC label*, fosse “pistolada” em armazém. Outra vantagem em adotar este tipo de tecnologia seria a de facilitar o processo de *picking*, através de uma introdução automática em sistema de informação relativa à localização a arrumar o material, que permitiria reduzir a margem de erro nas tarefas de *picking* para valores praticamente nulos. Isto porque, para a situação inicial, ao dar entrada em sistema de forma manual das ordens de *picking* efetuadas, por vezes o colaborador enganava-se e retirava material de uma localização não contemplada na ordem de *picking* e não se apercebia, o que originava tarefas adicionais neste tipo de operação e, consequentemente, tempos adicionais desnecessários.

De relevante menção neste subcapítulo está a utilização de dispositivos móveis, seja para a redução dos *lead times* ou simplesmente para facilitar a execução de determinadas tarefas. Para além disso, os referidos dispositivos também servem como ferramentas de gestão de armazéns ou como fonte de informação, atualizados em tempo real à situação física dos armazéns para aquele instante (McFarlane e Stoltz 2017). No contexto interino da empresa, decorria o estudo da possibilidade de se incorporarem dispositivos móveis nos empilhadores da Fábrica de Enchimento, nomeadamente: ecrã tátil, leitor de código de barras por radiofrequência e impressor manual de códigos de barras, que ajudaria a atividade nos armazéns na etapa de receção de material, nas tarefas de *picking* e em geral na otimização do armazém. Na parte da receção, o colaborador poderia efetuar a confirmação dos requisitos de entrega presentes num documento interno designado de “*Checklist de receção*”, diretamente através do ecrã tátil. Este teria ainda a possibilidade em utilizar o leitor de código de barras para ler o código da entrega do fornecedor e, com isso, obter toda informação relativa à mesma (como por exemplo: quantidade, lote de fornecedor, data de expiração imposta pelo fornecedor e número da ordem de compra). No que diz respeito à otimização no processo de *picking*, para tarefas como mover uma paleta de uma localização para outra, com acesso à impressora manual de códigos de barras, esta mudança passaria a conseguir-se numa questão de segundos, em vez de ser necessária a realocação do material numa outra localização de forma manual em sistema, que obriga o colaborador a interromper as tarefas de *picking* para se deslocar ao computador. Numa perspetiva de melhorar o processo de abastecimento às linhas através da utilização de tecnologia, a empresa proponente também pensava implementar a curto prazo sinais sonoros e ecrãs de grande dimensão, estes últimos para serem dispostos nas linhas de produção, com a indicação do estado de todos os materiais integrados nas ordens de *picking* para as ordens de fabrico. Caso a paleta entregue fosse a correta, o ecrã mostraria a cor verde para aquele material da ordem, caso contrário, um alarme tocava, permitindo que a troca da paleta fosse efetuada de forma imediata, o que tornaria o processo de abastecimento às linhas mais eficaz, através da minimização da margem de erro.

2.6 Síntese

Deste capítulo, retira-se a necessidade das empresas possuidoras de armazéns de sucederem no que diz respeito ao cumprimento das boas práticas de armazém, nomeadamente ao nível das regras GMP e requisitos de Segurança. Fica ainda denotada a procura incessante para obtenção do melhor fluxo logístico possível, tal como as tentativas em prole da melhoria dos processos e dos espaços físicos em termos organizacionais, através de metodologias 5S. Todos os pontos referidos são abordados no capítulo 4 quando se fizer referência ao plano de ações contemplado no método do projeto. O cumprimento deste plano de ações constitui uma parte fundamental do projeto dada a necessidade, já anterior ao projeto, da empresa proponente ter um responsável que consiga verificar o ponto de situação das operações logísticas de armazéns e sugerir uma atualização das mesmas, com vista a garantir a qualidade, padronização e redução dos tempos dos processos.

De seguida, o capítulo estabelece um ponto de situação global de carácter mais bibliográfico para os pilares do projeto “Gestão de *Stocks*”, “Performance” e “Processos”, através de uma explicação acerca da estratégia de estratificação de materiais adotada pela empresa proponente, enunciação do conceito de indicadores de performance (KPI) atualmente muito utilizados nas empresas e através de uma breve introdução ao conceito de VSM, por forma a que a leitura do capítulo 4 tenha uma contextualização prévia relativamente aos tópicos desenvolvidos ao longo do projeto para a obtenção da situação futura.

O capítulo termina com uma menção às tecnologias atualmente adotadas em armazéns e estabelece a utilidade da implementação das mesmas nas rotinas da empresa, ainda que o referido tópico não constitua um principal pilar do projeto. De qualquer forma, no decorrer do projeto houve participação e contributo em reuniões com vista a implementação futura da tecnologia RFID nos armazéns da Fábrica de Enchimento. Esta implementação ficou dependente da instalação de equipamento necessário a esta tecnologia nas infraestruturas dos armazéns, instalação essa que decorreu até ao final do projeto, pelo que não foi possível ter um ponto de situação dos armazéns já com a tecnologia RFID implementada.

3 Apresentação da situação inicial nos Armazéns de Enchimento

Este capítulo apresenta a primeira fase do método definido para o projeto, no qual é feita uma exposição dos diferentes tipos de produtos diretamente ligados aos armazéns da Fábrica de Enchimento, seguida de uma explicação geral relativamente à principal função de cada um dos armazéns pertencentes à Fábrica de Enchimento da empresa. Neste capítulo, são também enunciadas as principais razões que motivaram a empresa a escolher o local dedicado ao armazenamento de cada tipo de material. O capítulo termina com uma descrição detalhada das principais etapas do processo decorrentes da atividade, com a apresentação dos tempos recolhidos para cada uma dessas etapas.

Na secção dedicada às principais etapas do processo, após ser descrita a etapa de receção, destinou-se uma subsecção para cada uma das tarefas de *picking* inerentes à atividade de armazém, tenha a respetiva movimentação ligação direta a outras partes da Fábrica de Enchimento ou não. Entende-se por tarefa de *picking* qualquer tarefa que implique a movimentação de material num empilhador. Desta forma, foi tomada a decisão de não generalizar o processo de *picking* numa só subsecção devido à grande diversidade de tarefas de *picking* efetuadas pelos colaboradores. A última subsecção engloba os processos de descargas no Parque de Gás e no Parque de Solventes da Colep Portugal, S.A., ambos os processos da responsabilidade dos armazéns de Enchimento e pertencentes ao projeto em questão.

3.1 Produtos armazenados nos armazéns da Fábrica de Enchimento da Colep

A área pertencente à Fábrica de Enchimento da Colep Portugal, S.A. entra em contacto com uma variedade de materiais, a maioria deles integrados nas rotinas dos armazéns pertencentes à fábrica. Podemos categorizar os diferentes materiais armazenados da seguinte forma:

- Matérias-primas – materiais que vão pertencer à fórmula dos *bulks*, que correspondem a soluções químicas formuladas numa área próxima das linhas de produção dedicada para o efeito. As matérias-primas podem ser inflamáveis ou não e estão contidas em IBC ou bidões;
- Embalagens de aerossóis – a empresa tanto compra a fornecedores como produz internamente na área de *Packaging*;
- Plásticos – produzidos na Fábrica de Plásticos da empresa (legendada pela letra “E” na Figura 4);
- Material de embalagem – pode ser primário, secundário ou terciário, consoante a sua utilidade no processo de embalagem e transporte de paletes. O material de embalagem primário corresponde ao material que é incorporado em todas as ordens de produção, devido à natureza dos produtos fabricados nas instalações (tampas, válvulas, bocais, frascos, atuadores, entre outros). O material de embalagem

secundário e terciário, igualmente necessário à atividade, contempla material como: etiquetas, *stickers*, material de filmar, separadores, tabuleiros, *layers*, cantoneiras, caixas de cartão, entre outros. Parte do material de embalagem é produzido na Fábrica de Plásticos pertencente à empresa, nomeadamente tampas, válvulas e atuadores.

3.2 Armazéns da Fábrica de Enchimento

Os armazéns dos quais a empresa dispõe na sua Fábrica de Enchimento são denominados de: “Armazém A2”, “Antigo Armazém *Co-Packing*” e ainda uma área destinada ao armazenamento de materiais inflamáveis. Os *layouts* dos dois primeiros armazéns mencionados encontram-se disponíveis para consulta no Anexo A, por se tratarem dos mais preponderantes na atividade, ainda que todos eles sirvam um determinado propósito. Uma vez que as distâncias entre cada um dos armazéns e as linhas de produção da Fábrica de Enchimento serão relevantes para o trabalho, após ser feita a descrição da função de cada um dos armazéns, na Figura 4 apresenta-se uma planta com as áreas consideradas relevantes para o estudo pertencentes à Fábrica de Enchimento.

Armazém A2 – É dos três o armazém principal, por estar próximo das linhas de produção, pelo que nele é armazenado grande parte do material necessário à atividade;

Antigo Armazém *Co-Packing* – Situado numa zona de não tão fácil acesso para as linhas de produção ou zona de Pré-Pesagem, explicada na subsecção 3.4.2. Neste armazém é armazenado material de embalagem secundário, terciário e algum material semiacabado de determinados fornecedores, por falta de espaço para armazenar a totalidade dos materiais no Armazém A2. Neste armazém é também armazenado material considerado não conforme;

Armazém de Inflamáveis – Este armazém foi criado devido à necessidade de proporcionar condições especiais de armazenamento para material de carácter inflamável, por forma a garantir a segurança de todas as pessoas envolvidas na atividade da empresa.

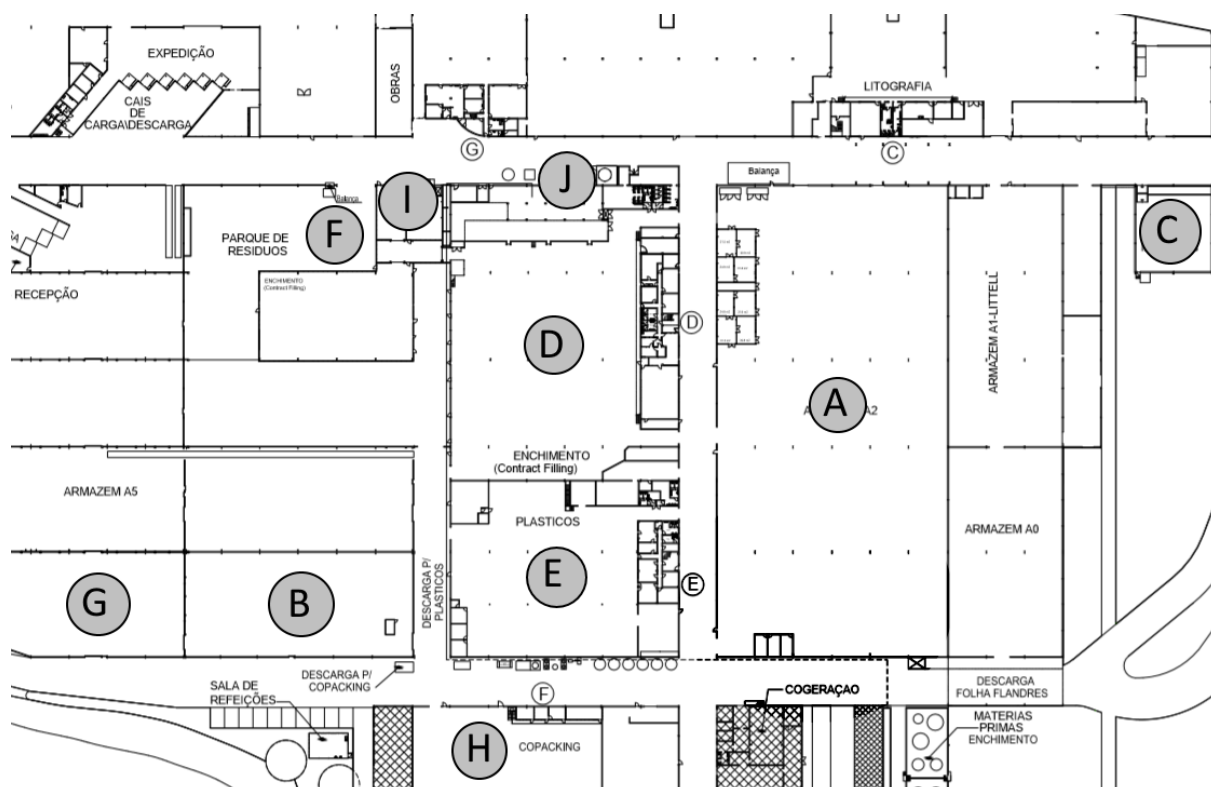


Figura 4 - Planta com as áreas de relevante estudo pertencentes à Fábrica de Enchimento.

Legenda: A- Armazém A2; B- Antigo Armazém *Co-Packing*; C- Armazém para matérias-primas inflamáveis; D- Linhas de produção da Fábrica de Enchimento; E- Fábrica de Plásticos; F- Parque de Sucata; G- Armazém de Expedição (A5); H- Antiga Fábrica *Co-Packing*; I- Gas House; J- Zona Provisória para se depositar sucata

3.3 Razões por detrás da escolha de materiais a armazenar em cada um dos armazéns

Na decisão de escolher o local onde armazenar determinado tipo de material, sempre que existir opção de escolha entre um dos dois principais armazéns, as razões que a justifiquem têm de ser válidas e claras. Mais à frente, são explicadas as razões que fundamentam a escolha relativamente ao armazém apropriado para armazenar cada tipo de material, à exceção das matérias-primas inflamáveis, que serão sempre armazenadas no armazém de inflamáveis.

3.3.1 Armazém A2

Como já foi referido, o Armazém A2 é o armazém cujo espaço de armazenagem é o mais “valioso” na Fábrica de Enchimento, por se tratar do armazém que mais próximo está das linhas de produção, no entanto, existem mais fatores a ter em consideração na escolha do armazém para cada material. No caso do Armazém A2, os motivos que levaram à decisão de armazenar cada grupo de materiais atualmente presentes no mesmo foram:

- Matérias-primas – Pelo facto de as matérias-primas terem de ser pesadas em determinadas zonas definidas no Armazém A2 (identificadas pelas letras “H” e “I” na Figura 5) antes de serem enviadas para a área próxima das linhas de produção onde se formulam os *bulks*, é estritamente necessário que este tipo de materiais esteja alocado neste armazém.

- Latas de aerossol – Visto que a cada unidade de latas de aerossol, enquanto material de fabrico, corresponde uma lata de aerossol de produto acabado, saído das linhas de produção, e considerando também que a quantidade de unidades transportadas por palete não é tão significativa quanto isso, o número de movimentações associadas ao transporte de latas de aerossol para as linhas de produção é muito considerável, o que justifica largamente o armazenamento das latas de aerossol no Armazém A2. Para além disso, é necessário ter em conta que o laboratório onde se efetuam os testes de conformidade para as latas de aerossol encontra-se localizado nos gabinetes do Armazém A2.
- Material de embalagem primário – Dada a percentagem de localizações ocupadas com o armazenamento das matérias-primas e latas de aerossol, nem todo o material de embalagem pode ser armazenado no Armazém A2. Por isso, de forma a evitar que uma dada entrega contivesse material pertencente aos dois armazéns, numa fase anterior à situação inicial do projeto, foram definidos determinados fornecedores de material de embalagem primário, cujo material seria armazenado no Antigo Armazém *Co-Packing*, segundo um critério a ver na subsecção seguinte. Todo o material de embalagem primário restante seria armazenado no Armazém A2.
- Material de embalagem secundário e terciário (exceções) – material como cantoneiras, etiquetas e *stickers*, cujas caixas contêm uma quantidade substancial de códigos para um volume de caixa reduzido, encontra-se alocado neste armazém em localizações próximas das linhas de produção e próximas ao computador utilizado para efetuar transações em sistema, por questões de praticabilidade. Visto que todo este material, útil para variadas tarefas que exigem a utilização de computador, ocupa um número reduzido de localizações, a decisão de armazenar as referidas exceções em localizações próximas das linhas de produção não comporta qualquer tipo de desperdício.

3.3.2 Antigo Armazém *Co-Packing*

Da mesma forma que o Armazém A2 é priorizado pela curta distância às linhas de produção, o Antigo Armazém *Co-Packing*, por se encontrar mais longe das linhas de produção, é onde se armazena material não tão prioritário para a estratégia definida. Para a situação inicial do projeto, o material armazenado no referido armazém corresponde ao seguinte:

- Material de embalagem primário, secundário e terciário – Praticamente todo o material de embalagem secundário e terciário encontra-se armazenado neste armazém. Para a já referida escolha de determinados fornecedores, cujo material de embalagem primário entregue seria armazenado neste armazém, considerou-se que os fornecedores indicados seriam aqueles cujas entregas contivessem uma maior quantidade de material por palete. O raciocínio por detrás desta decisão suporta-se na premissa de que estas paletes exigiriam um menor número de movimentações para determinado número latas de aerossol de produto acabado a produzir nas linhas de produção. Ainda que este critério não tenha em consideração a demanda do material, ou seja, o número de vezes que essas paletes estão a ser abastecidas para as linhas de produção, trata-se de um critério de escolha robusto e pouco suscetível a variações de demanda nas linhas de produção, visto que *a priori* os fornecedores irão continuar a entregar as paletes com a mesma configuração.

Além disso, determinado material de embalagem de um outro fornecedor, com especificações de armazenamento mais restritas e não integrado neste critério de escolha, também foi alocado a este armazém pelo facto de este último ter

tendencialmente temperaturas inferiores em comparação ao Armazém A2 (habitualmente cerca de 5°C de diferença).

3.4 Principais etapas do processo

Nesta secção encontram-se descritas as principais etapas do processo em estudo neste projeto. Para um melhor entendimento das etapas explicadas na presente secção, na Figura 5 encontra-se um esboço representativo do Armazém A2, legendado e com as diferentes zonas identificadas. A escolha de evidenciar o *layout* do Armazém A2 antes de proceder à descrição dos processos deve-se ao facto de este armazém estar próximo das linhas de produção e ao facto de este estar inevitavelmente associado a todas as etapas comuns dos armazéns e a outras de maior particularidade apenas decorrentes no seu espaço físico.

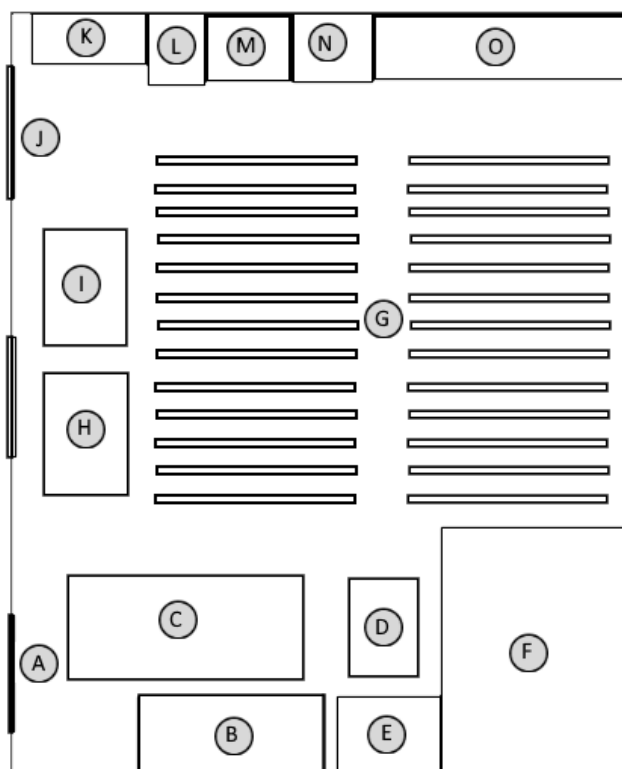


Figura 5 - Esboço representativo com o *layout* do Armazém A2.

Legenda: A – Portão de entrada de material; B- Receção e gabinetes; C – Zona de receção para latas de aerossol; D – Zona de receção para matérias-primas; E – Estacionamento de empilhadores; F – Depósito de material diverso; G – Corredor central e estantes de armazém; H- Zona da Pré-Pesagem (não cosmética); I – Zona da Pré-Pesagem (cosmética); J- Portão de acesso às linhas de produção; K- Estufa; L- Zona destinada à Pré-Pesagem; M- Material a enviar para a sucata; N- Zona de retornos; O- Zona Provisória (“buffer”)

3.4.1 Receção

Esta etapa engloba todas as atividades incorporadas desde a chegada de um camião de um determinado fornecedor ou transportador intermediário às instalações da empresa, até ao momento em que o material é alocado numa “zona de receção” especificada, que irá depender do sítio preferencial para se efetuar a descarga de material (Armazém A2 ou Antigo Armazém *Co-Packing*). Essa zona, que *a priori* se encontra definida para cada tipo de material a rececionar, pode variar consoante as necessidades desse dia. Com a chegada do camião, o responsável da portaria aloca o camião para a zona a descarregar, onde antes de se proceder à

descarga, é feita uma inspeção visual ao veículo. De seguida, procede-se à verificação dos requisitos de entrega discriminados num processo interno denominado de “*Checklist de Receção*”, assim como é feita uma verificação dos documentos necessários em cada entrega (Guia de remessa, Certificado de Análise, necessário ao departamento de Qualidade, e ainda Guia de Transporte. Os materiais considerados perigosos, também designados de materiais ADR, exigem o acompanhamento da respetiva Ficha de Segurança). Caso o material esteja conforme e cumpra com os requisitos em termos de documentação mencionada, o material é descarregado na zona de receção especificada (para o Armazém A2, zonas representadas na Figura 5 com as letras “C” e “D”) e é efetuada uma análise visual e quantitativa ao material. Uma entrega de acordo com o que foi estabelecido com o fornecedor possibilita a colocação de um rótulo de identificação interno no material e a entrada do mesmo no sistema informático. Uma entrega de material não conforme implica a abertura de um BNC e contacto ao Departamento de Compras para que fornecedor seja notificado do mesmo. Até que o material seja devolvido ao fornecedor, fica a aguardar devolução numa zona especificada no Antigo Armazém *Co-Packing*, para material não conforme que esteja a aguardar decisão. Após a recolha dos tempos associados ao descarregamento de camiões de entregas, percebeu-se que, quando o camião vem com aproximadamente 30 paletes (metade da capacidade total habitual), o tempo de operação para um colaborador colocar todo o material na zona de receção vai rondar os 15 minutos. Quando o camião vem carregado com aproximadamente 60 paletes, o tempo de operação para um colaborador ronda a meia hora. Com a ajuda de um segundo colaborador, o tempo de descarregamento reduz para aproximadamente um terço, mas é necessário ter em conta que nem sempre o tamanho da equipa permite que este tipo de situações ocorra para todas as descargas.

Já com o material inserido no sistema, é necessária a amostragem do material para que sejam realizados testes de conformidade. Para as latas de aerossol, todo o procedimento decorre no Armazém A2 e, para cada palete amostrada, é colocado um rótulo com a informação de que a mesma foi amostrada, que serve igualmente para selar a palete aberta com a amostragem efetuada. Para as matérias-primas, a amostra retirada em armazém é levada para o Departamento de Qualidade. A reprovação do material nos testes de conformidade exige a colocação de um rótulo vermelho, até que este seja transportado para o Parque de Sucata. No contexto da situação inicial, é colocado um outro rótulo onde se encontra disposta a informação relativa ao dia em que a amostragem foi efetuada. Neste rótulo de cor verde, é visível a palavra “Aprovado”, indicativa de que os condutores de empilhador podem proceder a arrumar o material em localização. A colocação do referido rótulo conclui o processo de receção de material, mesmo que o material esteja à espera de aprovação por parte do Departamento de Qualidade. A empresa salvaguarda-se no facto de que o material será colocado em localização bloqueado em sistema, apenas desbloqueado em sistema e apto para ser abastecido para as linhas de produção assim que a aprovação nos testes de conformidade tenha sido recebida.

No caso das latas de aerossol, o tempo para se realizar a amostragem de material de uma dada entrega em armazém ronda a meia hora. Já para a amostragem de matérias-primas, o tempo de operação para uma entrega de um camião completo com matérias-primas pode chegar às sete horas.

3.4.2 *Picking* no Armazém A2

Integradas no processo de *picking* efetuado no Armazém A2 por parte dos colaboradores de armazém estão diversas tarefas que exigem a devida segregação:

Da zona de receção para as localizações

Assim que o referido rótulo verde é colocado no material, este está pronto a ser colocado nas estantes de armazém. Por estarem definidas em sistema subsecções de armazenamento para os diferentes tipos de material a armazenar, quando se dá entrada em sistema do material rececionado, no momento de atribuir uma localização em armazém, grande parte das localizações poderiam ser atribuídas de forma automática com recurso ao sistema SAP. No caso das matérias-primas, excecionalmente, é habitual o responsável da receção optar por escolher as localizações do material rececionado de forma manual, devido à variabilidade associada a este tipo de entregas. De acordo com as necessidades da Fábrica de Enchimento, os fornecedores podem entregar as matérias-primas de inúmeras formas, impossibilitando a criação de uma parametrização no sistema SAP que permita escolher a localizações deste tipo de materiais de forma genérica.

Uma vez que a localização em estante para latas de aerossol e material de embalagem é atribuída de forma automática por parte do sistema segundo uma determinada parametrização, importa conhecer os critérios do sistema para essa arrumação. Com cada subsecção de armazenamento já estabelecida para cada tipo de material, o sistema arruma cada tipo de material na respetiva subsecção e estabelece níveis de prioridade dentro de cada uma delas, de acordo com a ordem de chegada do material à zona de receção (filosofia FIFO explicada na subsecção do relatório 3.4.3 “Abastecimento para as linhas de produção”). Para ajudar a compreensão da explicação relativa aos diferentes níveis de prioridade, na Figura 6 apresenta-se um esboço do Armazém A2 com quatro retângulos identificados por números. Cada um desses retângulos representa uma dada estante em armazém e todos eles pertencem à mesma subsecção definida em sistema. Tendo em conta que a letra “P” representa o portão mais próximo das linhas de produção por onde os condutores habitualmente passam, as primeiras paletes de um determinado material vão ser arrumadas em armazém na estante com localizações livres e pertencente à subsecção do material em questão que estiver mais próxima do portão “P”. Então, ao adaptar ao caso da Figura 6, o sistema dá prioridade à estante “1” e, assim que as localizações dessa estante estiverem ocupadas, o sistema procede a arrumar esse tipo de material nas estantes “2”, “3” e “4”, respetivamente.

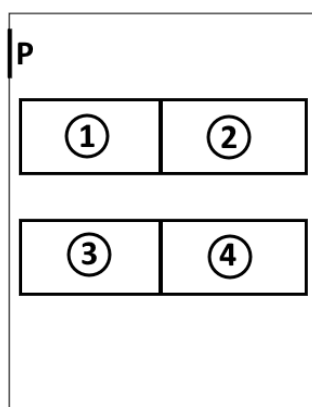


Figura 6 – Esboço do Armazém A2, em que a letra P representa o portão pelo qual os condutores de empilhador passam para transportar material para as linhas de produção da Fábrica de Enchimento

O tempo associado à arrumação de material desde a zona de receção até às localizações em estante varia consideravelmente com o número de paletes a arrumar e consoante a estante onde o material deverá ser colocado. Além disso, para alguns tipos de materiais, como é o caso de certos bidões de matérias-primas, em caso de derrame do recipiente, é necessário perder um tempo considerável a limpar o derrame, pelo que o colaborador prefere colocar manualmente o material em cima dos garfos do empilhador, o que também constituirá tempos

adicionais de operação. Contudo, para material que não exija o manuseamento manual e se consiga pegar diretamente com os garfos do empilhador de forma segura, o tempo para colocar uma paleta de total altura (ou um IBC ou duas meias-paletes sobrepostas) em localização e voltar à zona de receção ronda o minuto de operação.

Das localizações para a zona da Pré-Pesagem

Já com o material em localização, no caso das matérias-primas, quando existe uma ordem de *picking* de material a ser pesado pela Pré-Pesagem para ser enviado para área onde os *bulks* são formulados, os colaboradores em armazém retiram o material das localizações e colocam o mesmo em localizações próximas da Pré-Pesagem já destinadas para o efeito. As referidas localizações variam conforme a matéria-prima seja classificada como material de cosmética ou de “não cosmética” (internamente também destinado como material de *household*), pelo facto de as duas salas de Pré-Pesagem existentes estarem separadas consoante o tipo de matéria-prima (representadas na Figura 5 com as letras “I” e “H”). Após a pesagem das matérias-primas, os colaboradores da sala de Pré-Pesagem de não cosmética colocam o material pesado noutras localizações destinadas para o efeito e os da sala de Pré-Pesagem de cosmética colocam o material de cosmética numa zona representada pela letra “L” na Figura 5. A movimentação de material para a área de formulação dos *bulks* já não é da responsabilidade dos colaboradores de armazém, mas sim dos colaboradores pertencentes a essa mesma área que, para essas tarefas em específico, são autorizados a entrar em armazém. Qualquer outro tipo de tarefa dentro do Armazém A2 é estritamente proibida. A presença da zona da Pré-Pesagem dentro do Armazém A2 faz com que os tempos de operação desta etapa não sejam consideráveis, visto que todas as matérias-primas já se encontram aí armazenadas e próximas da sala de Pré-Pesagem relativas à respetiva categoria (cosmética ou *household*). O já referido manuseamento manual para alguns bidões de matéria-prima mais pesados pode gerar tempos adicionais no processo. Outra situação que pode ocorrer é o colaborador ter de interromper essa ordem de *picking*, pelo facto do material ainda se encontrar bloqueado em sistema a aguardar aprovação nos testes de conformidade por parte do departamento de Qualidade.

Das localizações para a zona provisória

Representada na Figura 5 pela letra “O”, é possível identificar uma zona provisória, também denominada de “*buffer*”, que atribui à equipa de armazém uma maior capacidade de resposta a eventuais variações de demanda da produção e, com isso, garante que as linhas de produção são sempre abastecidas. Para além disso, o designado “*buffer*” também permite uma melhor organização da equipa, visto que a subequipa responsável pelas tarefas de *picking* irá trabalhar menos turnos comparativamente à subequipa responsável pelo abastecimento às linhas. Apesar das vantagens que esta zona provisória traz, é aparente o desperdício de tarefas resultante da existência da mesma, uma vez que, para cada material, desde as localizações até ao supermercado das linhas de produção, são necessárias duas tarefas de *picking*, quando tal abastecimento poderia ser feito apenas numa.

Para material armazenado no Armazém A2, o levantamento de tempos indicou que, em média, o tempo despendido a procurar e retirar um dado material da localização em estante, colocá-lo no “*buffer*” e voltar ao corredor do Armazém A2 para proceder ao próximo material ronda o minuto e meio. No entanto, integrados nas ordens de *picking* de material a enviar para o “*buffer*”, não está apenas material armazenado no Armazém A2, mas também material de embalamento presente no Antigo Armazém *Co-Packing*. Desta forma, para o levantamento dos tempos de operação para este tipo de materiais, os tempos foram subdivididos nos vários tipos de tarefas, como é possível verificar na Figura 7.

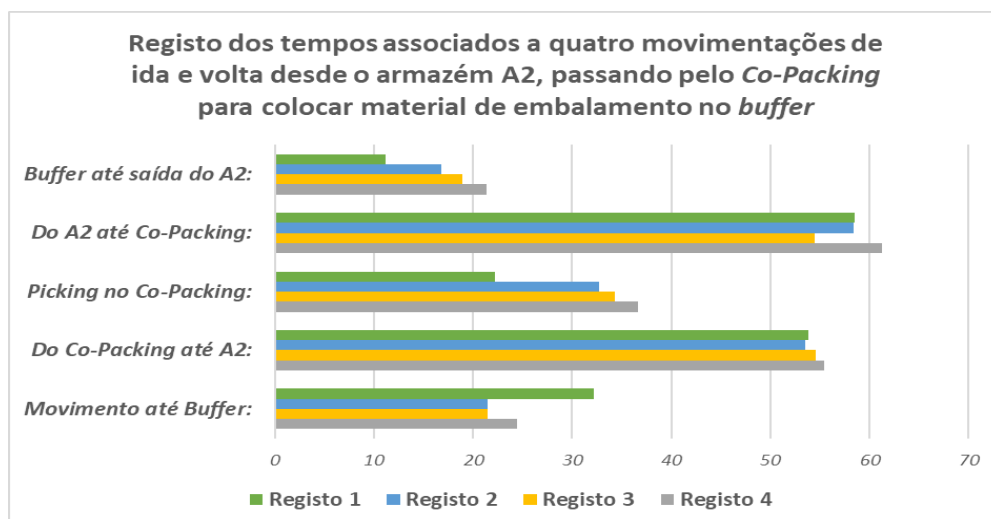


Figura 7 - Levantamento dos tempos de operação para movimentar material de embalagem armazenado no Antigo Armazém *Co-Packing* para o “*buffer*” do Armazém A2

Do gráfico é possível concluir que, em média, este processo demora cerca de três minutos no total, por cada conjunto de materiais transportado. Naturalmente, verifica-se que as movimentações entre o Armazém A2 e o Antigo Armazém *Co-Packing* são a causa de muito tempo despendido nas operações de armazém (aproximadamente um minuto cada viagem de ida ou volta), pelo que uma escolha criteriosa do material a armazenar no Antigo Armazém *Co-Packing* é fundamental para a estratégia dos armazéns e da *Supply-Chain*.

Retornos

Para melhor compreensão desta operação, na Figura 8 é possível consultar um esboço explicativo do processo de retorno de material desde a fábrica até ao Armazém A2. Qualquer material não utilizado em ordens de fabrico que não seja necessário para a ordem seguinte, é colocado por parte dos colaboradores da Pré-Pesagem ou de abastecimento às linhas na zona identificada na fig.5 pela letra “N”, já com a nova quantidade de material existente na paleta ou recipiente introduzida em sistema. No caso das matérias-primas, inicialmente os colaboradores da Pré-Pesagem deixam o material por ser pesado na zona identificada pela letra “L” na Figura 5, zona destinada a essa equipa. Assim que a pesagem da matéria-prima retornada é efetuada, é que os colaboradores em questão colocam na zona de retornos (legendada pela letra “N” na Figura 5), já com o novo rótulo de identificação. No caso de latas de aerossol ou material de embalagem, estes são diretamente retornados desde o supermercado das linhas até à zona de retornos do Armazém A2 por parte do colaborador de armazém encarregue pelo abastecimento às linhas. Para que se possa proceder à transferência física do material de embalagem e latas de aerossol para a nova localização em estante, é necessário realizar uma verificação física e, caso a quantidade física e em sistema coincida, é colocado um novo rótulo de identificação no material com a nova quantidade e localização destinada a ele. Na eventualidade de os valores não corresponderem, é necessário proceder ao ajuste de *stock* por meio de outra transação em sistema, cuja ação de intervenção é decidida pelo responsável de armazém e depende largamente de caso para caso. Os colaboradores responsáveis pelos retornos desde a zona de retornos até às localizações pertencem à equipa de colaboradores encarregue pelo *picking* desde as localizações até ao “*buffer*” ou zona de Pré-Pesagem.

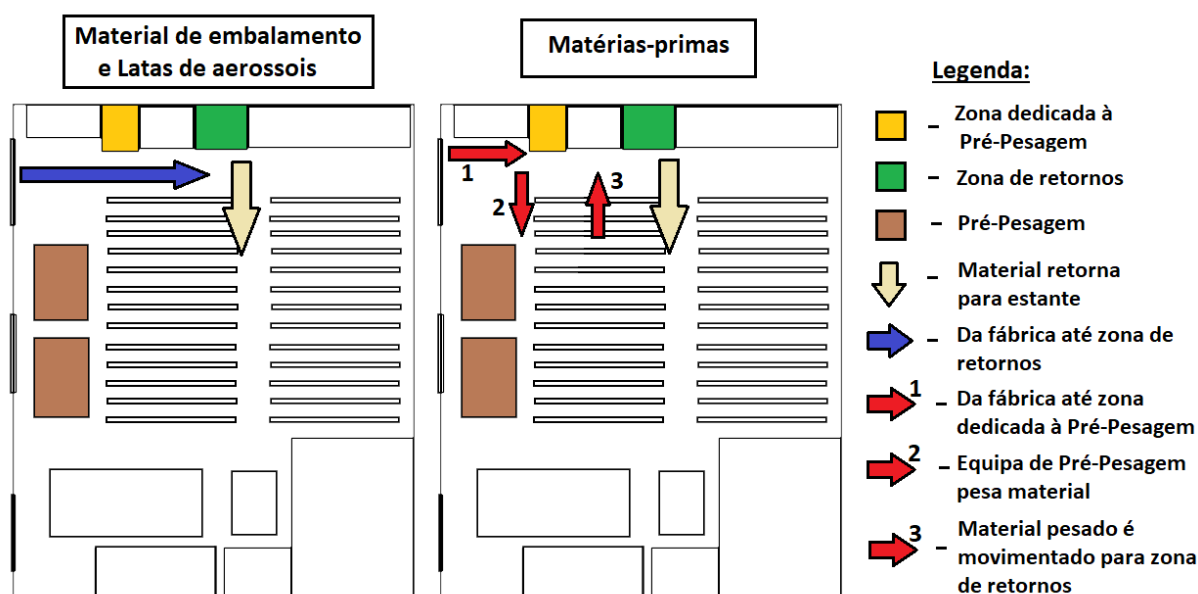


Figura 8 - Esboço explicativo do processo de retorno de material para o armazém A2

3.4.3 Abastecimento para as linhas de produção

A atividade dos armazéns integra o abastecimento das linhas de produção da Fábrica de Enchimento (legendada na Figura 4 pela letra “D”). Como já foi referido, as matérias-primas já pesadas são enviadas desde o armazém para a área onde os *bulks* são formulados por parte dos colaboradores dessa área. Quanto às latas de aerossol e material de embalagem estes são enviados desde a zona provisória ou “buffer” até ao supermercado das linhas de produção por parte dos colaboradores de armazém alocados a essas tarefas. A informação relativa ao tipo de material e às respetivas quantidades requisitadas para o supermercado das linhas de produção encontra-se disponível nas designadas “listas de *picking*” que, à situação atual, são impressas pelo colaborador através de uma transação existente no sistema informático utilizado pela empresa, para que este se possa guiar enquanto efetua as tarefas.

No momento de chegada à empresa, a estratégia de consumo de material para a criação das ordens de *picking* seguia uma filosofia de FIFO, o que significa que o critério para a escolha de material a enviar para as linhas de produção ou área da Pré-Pesagem corresponde à ordem de entrada em sistema. A dado de exemplo, se existe um dado material “X” armazenado em diversas localizações, mas correspondente a várias entregas de dias diferentes, aquele que vai ser primeiramente integrado numa ordem de *picking* é o material que deu entrada em armazém mais cedo. A dada altura do projeto optou-se por alterar a política de consumo para FEFO, apenas para as matérias-primas, o que afetou as tarefas de *picking* das localizações para a zona de Pré-Pesagem. Essa mudança ocorreu após se ter verificado que em armazém encontravam-se muitas matérias-primas já com um prazo de validade reduzido. Implementar esta estratégia implica que, independentemente da data de produção ou data de aquisição do material, o material a ser selecionado pelo sistema para as ordens de *picking* é aquele que pertencer ao lote com um menor prazo de validade, ou seja, que esteja mais perto de expirar.

O trabalho dos colaboradores alocados nas linhas de produção depende sempre muito das necessidades da fábrica, pelo que para esta etapa o levantamento dos tempos de operação não faz grande sentido. Não obstante, é relevante a capacidade de resposta dos colaboradores aos pedidos dos supervisores das linhas de produção. De forma generalizada, a preocupação dos colaboradores que abastecem as linhas com latas de aerossol e material de embalagem é a de garantir que o material da próxima ordem de fabrico é colocado a tempo no supermercado,

este último segregado em várias zonas destinadas aos diferentes tipos de materiais exigidos em ordens de fabrico. Para além disso, como já referido anteriormente, estes têm a responsabilidade de retornar para armazém todo o material de embalagem e latas de aerossol que não seja utilizado em ordens de fabrico anteriores e que não seja necessário às linhas de produção para a ordem de fabrico seguinte.

3.4.4 *Picking* para expedição

Provenientes das ordens de fabrico, saem das linhas de produção paletes de produto acabado que, por conterem uma quantidade substancial de material empilhado por cima da paleta base, necessitam de ser filmadas por máquinas embaladoras de paletes através de um filme retrátil, antes de serem enviadas para o armazém de expedição, onde a partir do momento em que os colaboradores de armazém deixam a paleta de produto acabado já filmada no tapete (também designado de *conveyor*) do armazém de expedição, as tarefas posteriores já não dizem respeito ao *Project JUMP*. Tal como existem ordens de *picking* para retirar material das localizações das estantes, nesta etapa de processo, também são criadas este tipo de ordens para se proceder à já referida movimentação das paletes de produto acabado até ao tapete do armazém de expedição (internamente designado de A5). Geralmente, enquanto a máquina embaladora efetua a filmagem da paleta, o colaborador efetua a confirmação da tarefa em sistema, visto que esta tem necessariamente de ser feita; de resto, efetuar a mesma após a filmagem poderia significar uma perda desnecessária de tempo. A paleta proveniente das linhas de produção contém um rótulo identificador que pode ser lido pelo *scanner* de códigos manual (ou “pistola”, termo que é usualmente utilizado em contexto de armazém). A correta leitura do código faz com que a transação se dê automaticamente em sistema; no entanto, caso ocorra um erro ao efetuar o *scan* à paleta, é necessário efetuar a transação de forma manual em sistema para aquela paleta individual.

De notar que desde as linhas de produção, a paleta de material pode sair não conforme e precisar de ser retrabalhada, pelo que nesses casos esta é enviada para uma zona específica da Fábrica de Enchimento destinada para o efeito. Outra eventualidade é a paleta de produto acabado ser identificada com um rótulo amarelo desde as linhas de produção, o que indica que esta necessitará de aguardar aprovação por parte do departamento de Qualidade e, nesses casos, esta é transportada para o respetivo departamento.

Através do levantamento dos tempos deste tipo de operação, conclui-se que, desde o momento em que a paleta de produto acabado é retirada do supermercado das linhas de produção até ao momento em que a paleta chega ao tapete do armazém de expedição, decorrem à volta de 4 ou 5 minutos, sendo que os tempos a filmar e a cintar as paletes rondam os 100 segundos para cada uma dessas tarefas, e ambos não têm grande margem de melhoria, na medida em que o tempo que a máquina demora a filmar é fixo de acordo com a rapidez de filmagem configurada e tendo em conta que no processo de cintar as paletes, o colaborador apenas pode colocar uma das quatro cintas de cada vez pois antes de poder concluir a cintagem de uma delas, há que aguardar que a máquina de cintagem dê uma luz verde a permiti-lo. Apenas após a selagem ter sido efetuada é que o colaborador pode proceder à próxima cinta. Na equipa de colaboradores responsável pelo abastecimento às linhas, aloca-se sempre um responsável para realizar este tipo de tarefas.

3.4.5 Movimentações para o Parque de Sucata

A movimentação de toda a sucata resultante da atividade dos armazéns e das linhas de produção da Fábrica de Enchimento para o parque de sucata (legendado na Figura 4 pela letra “F”) é da responsabilidade dos colaboradores dos armazéns. Ainda que a sucata resultante da atividade da Fábrica de Enchimento (letra “D” da Figura 4) esteja mais próxima do parque de

sucata comparativamente à sucata acumulada no Armazém A2, os trajetos associados à sucata resultante das linhas de produção são mais compridos, devido à impossibilidade dos empilhadores passarem pela *Gas House*, representada na Figura 4 pela letra “I”, por falta de piso asfaltado nessa zona.

Pelo facto de o parque de sucata fechar às cinco da tarde, toda a sucata que seja recolhida resultante da atividade dos armazéns ou das linhas de produção a partir dessa hora é movimentada para uma zona provisória delineada para o efeito (legendada na Figura 4 pela letra “J”). Assim que o parque de sucata abre novamente no dia seguinte, as primeiras movimentações dos colaboradores encarregues pela sucata são para movimentar a sucata dessa zona provisória até ao parque. Para melhor contextualização dos tempos associados à movimentação de sucata desde os principais pontos de recolha até ao parque de sucata, na Figura 9 apresentam-se os tempos médios obtidos para as viagens de ida e volta a partir de cada um desses pontos de recolha, nos quais já estão incorporados os tempos de manuseamento dos contentores, IBC ou paletes dentro do parque de sucata.

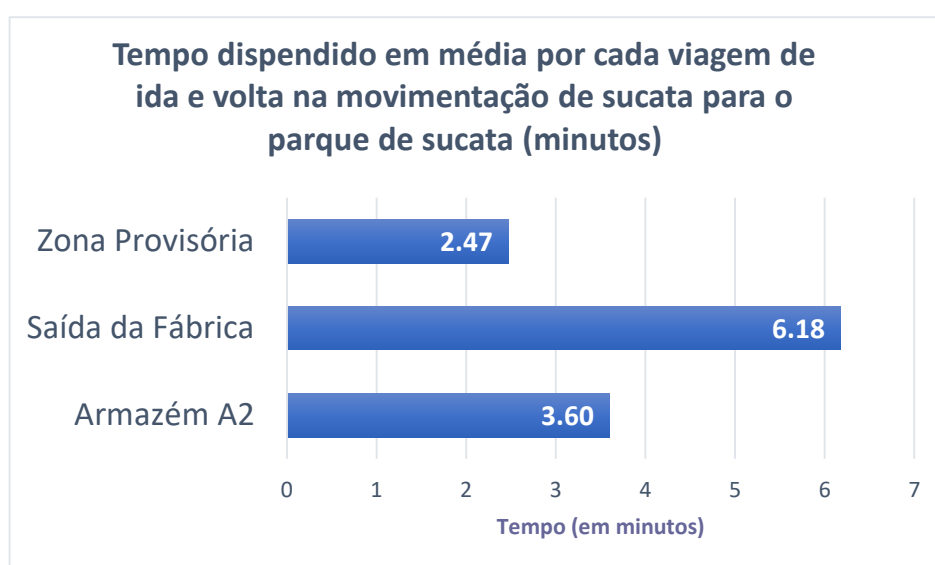


Figura 9 - Recolha dos tempos médios associados às movimentações de sucata para o parque de sucata, para cada um dos locais principais de recolha de sucata

Estes tempos da operação de movimentação de sucata foram obtidos através de um ficheiro criado para os colaboradores que efetuassem este tipo de tarefas. Estes preenchem o ficheiro com os locais por onde passaram, tempos associados às tarefas e onde discriminaram o tipo de sucata que movimentavam. Este registo, conseguido através do ficheiro presente no Anexo B, permitiu tirar ilações relativamente ao que poderia melhorar no transporte de sucata. A análise das alterações passíveis de serem efetuadas encontra-se no próximo capítulo.

3.4.6 Descargas no parque de gás e no parque de solventes

A descarga de gases no parque de solventes, assim como a descarga de solventes no parque de solventes são da responsabilidade da equipa de armazém. Apesar de um determinado colaborador estar destacado para a execução destas tarefas, outros colaboradores da equipa têm formação para executar essas descargas quando este tipo de material transportado em camiões cisterna é rececionado na empresa. Inicialmente, após o camião cisterna chegar ao parque respetivo, um colaborador da equipa de armazém pesa o gás ou solvente rececionado e, de seguida, é retirada uma amostra para que o rececionamento do material possa ser aprovado por parte do departamento de Qualidade. Em caso de resultado positivo nos testes de conformidade e de toda a documentação necessária ter sido apresentada, é possível

proceder ao descarregamento do material nos tanques pertencentes ao parque em questão. Após a descarga das cisternas, a pesagem é novamente efetuada e são impressos *tickets* por cada pesagem, arquivados junto ao certificado de análise (COA) e à guia de remessa. A entrada deste tipo de material em sistema já não é da responsabilidade da equipa de armazém.

O tempo deste tipo de operação ronda as duas horas, no entanto, pode prolongar-se até cerca de quatro horas caso a resposta por parte do departamento de Qualidade demore. Cada pesagem a efetuar ronda os quinze minutos. A ultrapassagem do limite de tempo de operação estabelecido implica uma justificação por parte da empresa ao fornecedor de gás ou solvente. Causas comuns desta ultrapassagem são: inexistência de espaço disponível nos tanques para efetuar a descarga ou falta de um colaborador habilitado para o efeito no momento em que se pretende efetuar a descarga.

3.5 Síntese

Perante a informação recolhida relativamente aos armazéns pertencentes à Fábrica de Enchimento, aos materiais armazenados nos mesmos e aos processos pertencentes à atividade, é perceptível a necessidade de se definirem estratégias para conseguir conciliar a uma boa gestão de *stocks*, uma constante sincronização de trabalho entre os responsáveis dos vários departamentos e uma boa gestão da equipa de armazém. A equipa de colaboradores de armazém deverá estar subdividida, por forma a responder às variações de demanda do mercado, que condicionam a quantidade de material a abastecer para as de linhas de produção e, naturalmente, condicionam também a quantidade de material rececionado em armazém.

Ao longo do levantamento da situação inicial foram verificadas várias oportunidades de melhoria, estas últimas enunciadas no próximo capítulo onde também será abordada a metodologia adotada para a resolução das oportunidades de melhoria identificadas.

4 Identificação de oportunidades de melhoria e implementação das soluções propostas

Este capítulo integra, para os diferentes pilares do projeto, uma visão global das oportunidades de melhoria verificadas e consequentes soluções desenvolvidas para a resolução de cada um dos problemas identificados. A explicação das soluções propostas para as oportunidades de melhoria detetadas e consideradas de relevante menção exige um maior detalhe descritivo. De notar que na maioria das oportunidades de melhoria identificadas, visto que estas influenciariam de forma direta outros departamentos da fábrica, foi necessária a marcação de reuniões com os responsáveis afetos a cada ação e, na tentativa de se chegar a uma solução, teríamos sempre de ter em conta as opiniões desses responsáveis, pois por vezes o interesses das diferentes áreas eram distintos, tal como teríamos de considerar as restrições e condições internas da empresa.

Para a secção “Gestão de *stocks*” a metodologia é algo distinta porque trata-se de um tópico não efetuado anteriormente na Fábrica de Enchimento. Para além disso, a implementação de alterações poderá não ser pertinente para o contexto da fábrica, pelos motivos explicados na secção referida, pelo que esta irá ficar pelo domínio analítico e não tão dependente de resultados demonstrados. A outra exceção relativamente à estrutura das secções deste capítulo encontra-se no pilar de “Performance” onde, devido à peculiaridade do assunto, considerou-se pertinente explicar a situação inicial neste capítulo, ao invés de apresentar a mesmo no terceiro capítulo.

4.1 *Layout* e Infraestrutura

Como já foi referido anteriormente no método definido para o projeto, após o levantamento da situação inicial está planeada a identificação das oportunidades de melhoria e respetivas ações de melhoria propostas, ambas integradas num plano de ações relativo à componente do projeto “*Layout* e Infraestrutura”. Desta forma, numa fase inicial o foco das ações incidiu sobre os tópicos delineados para o pilar em questão, no entanto, uma vez que à medida que o projeto progrediu foram identificadas ações relativas a variados pilares do projeto, as ações pertencentes ao plano de ações terão incidência sobre os diferentes campos do projeto. Contudo, nesta secção, apenas serão referidas as ações de melhoria relacionadas com o pilar *Layout* e Infraestrutura.

Ações resultantes do plano de ações de melhoria

Após o levantamento da situação inicial dos armazéns, a primeira tarefa onde já se poderiam incorporar oportunidades de melhoria no plano de ações correspondia ao levantamento dos requisitos de Segurança e das Boas Práticas de Fabrico ligadas à qualidade impostas a entidades patronais cuja atividade se assemelhasse às rotinas da fábrica da empresa proponente, assim como identificação de pontos de melhoria organizacional e fazer uma análise dos planos de limpeza e manutenção dos armazéns com vista a sugerir alterações. Desse levantamento mais relacionado com o *layout* e infraestrutura, resultaram as seguintes

oportunidades de melhoria cujas sugestões de melhoria tenham sido aplicadas à atividade da Fábrica de Enchimento:

- Peso incorporado nos rótulos de identificação – Durante o levantamento de requisitos de Segurança verificou-se que os colaboradores carregavam paletes de latas de aerossol e material de embalagem para o garfo do empilhador e não tinham a percepção se a carga a transportar era excessiva para a altura a que os garfos subissem para realizar determinada tarefa. Acontece que os empilhadores têm mencionadas as cargas máximas admitidas para as diferentes alturas a que o garfo possa ascender. Então, visto que no sistema SAP se conhece o peso associado a cada palete, pensou-se em incorporar um campo indicativo do peso do material no rótulo de identificação da empresa que é colocado em todas as paletes. Assim, conseguem-se minimizar o risco de acidentes na transportação de material, tal como ajuda a evitar que a carga máxima admitida nas localizações seja transgredida. A sugestão de ação de melhoria foi subsequente e o departamento informático tratou de incorporar o referido campo, como é possível verificar na Figura 10.

Material: **51 – 68080**
 AE 49x82 ADI ADIP.XL COMPRE FR73240_0,17
 [Barcode]
1016189932
 Batch: **2000493136** Qty: **0,100 MIL**
 Lote Fornecedor: New Qty:
 PC: 4500775104 Pal:0001/0001
 Cust. Mat:
 Cust.: Coty Astor SA Supplier:
310 – F209
 Prid: 15.05.2019 17:16:41 **PGW: 3.750KG** Sig.: IMATOS

Figura 10 - Rótulos de identificação com um campo indicativo do peso da palete

- Criação de ordens de Manutenção Preventiva – Na revisão efetuada aos planos de manutenção também integrada no levantamento de requisitos de Segurança, percebeu-se que a manutenção dos empilhadores estava encarregue à empresa que disponibilizava os mesmos. Contudo, no que diz respeito à infraestrutura, não existiam planos de manutenção preventiva, o que resultava em custos excessivos para corretivas de infraestrutura danificada, nomeadamente: portões avariavam, o piso abria rachas e os telhados que eram constantemente retificados devido às condições temporais adversas. Portanto, considerou-se que seria pertinente a criação de ordens de manutenção preventiva para as diferentes partes da infraestrutura que assim o exigissem. A equipa de manutenção tomou em consideração o apelo da equipa de armazém e foram criadas ordens de manutenção preventiva para os portões, estantes,

telhado e piso, com a periodicidade considerada adequada a cada uma das partes pertencentes à infraestrutura. As referidas ordens estão presentes no Anexo C.

- Implementação de sinalização e delineamento de linhas no piso – No âmbito da melhoria organizacional e novamente do levantamento dos requisitos de Segurança, foram identificadas zonas que careciam de sinalética nos armazéns, parque de gás e parque de solventes e denotou-se a falta de um delineamento próprio no piso para definir a área correta para os camiões das entregas estacionarem, tal como uma zona para os peões circularem no corredor principal do armazém. Assim, após troca de informações com a responsável de Segurança da fábrica, foram compradas as sinalizações descritas no Anexo D e pintadas linhas no piso, como o corredor central do armazém para a circulação de responsáveis da fábrica, visitantes e clientes, assim como foram delineados os limites que definem a zona destinada ao estacionamento de camiões, de forma a evitar o habitual congestionamento nesta zona. Adicionalmente, tal como é possível verificar através do Anexo D, também devido ao referido congestionamento, perto da área onde os camiões estacionam, foi colocado um obstáculo provisório para impedir que os camiões ultrapassem a zona destinada exclusivamente a peões.

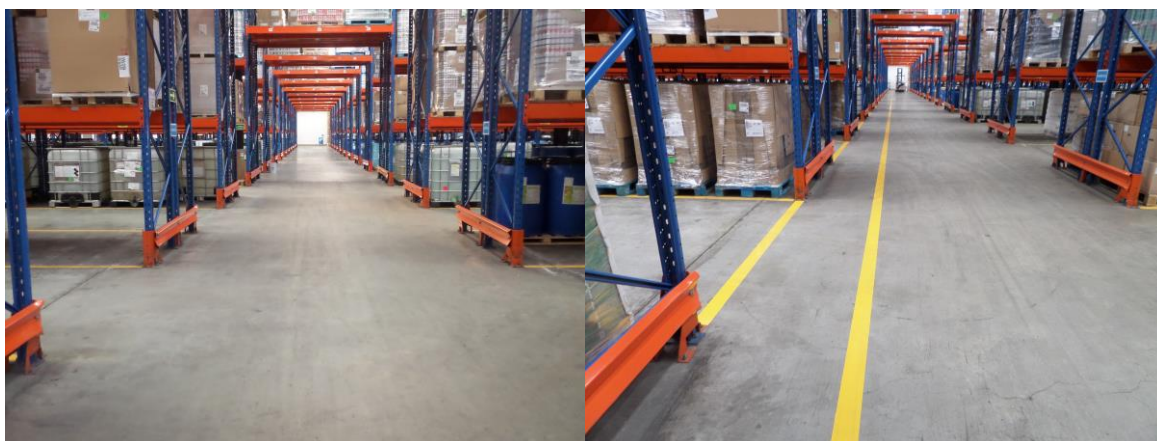
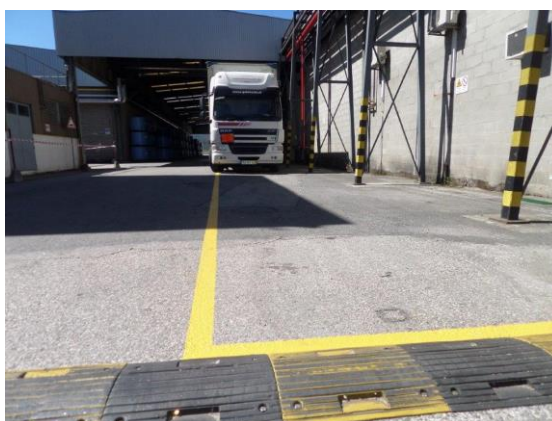


Figura 11 - Exemplos das melhorias obtidas com a delineação do piso

- Atualização dos planos de limpeza – Para os planos de limpeza, visto que a empresa proponente não tinha contrato estabelecido com a empresa que anteriormente tinha feito a limpeza às instalações da fábrica, na qual os armazéns também foram limpos, especialmente em zonas de difícil acesso, que são passíveis de serem incorporadas nas limpezas diárias a efetuar pelos colaboradores de armazém, entre as quais tubagens, níveis mais acima das estantes, telhados, paredes, portões, entre outros. Por isso, foi

proposta a criação de um contrato com a dita empresa de forma a garantir que as referidas zonas de limpeza mais particular são limpas periodicamente. Para além disso, adicionou-se uma periodicidade ao plano de limpeza existente no parque de solventes após se ter verificado que as tubagens de solventes se encontravam sujas ao ponto de dificultar a identificação do solvente associada a cada tubagem.

- Eliminação dos rótulos verdes – Após o levantamento dos requisitos de GMP, entendeu-se que a colocação de dois rótulos distintos relacionados com a qualidade não fazia grande sentido. Ainda que o rótulo indicativo de que a paleta foi sujeita a amostragem tenha a sua pertinência, considerou-se que colocar o material numa localização com o rótulo verde com a palavra “Aprovado” quando este não se encontra necessariamente aprovado nos testes de conformidade podia induzir pessoas fora do processo a erro. Após reuniões com o departamento de Qualidade, decidiu-se abolir o rótulo verde assim que fosse gasta a bobine de rótulos previamente comprada.

Ainda que muitas oportunidades de melhoria relacionadas com o *layout* e infraestrutura levantadas nesta fase do projeto tenham tido resolução imediata ou a curto prazo, verificou-se que o cumprimento das soluções propostas para outras oportunidades de melhoria identificadas ou iria exigir um trabalho progressivo e contínuo, por estarmos dependentes da atividade de outras áreas empresa, ou teria de ficar em espera por exigir um plano de investimento por parte da empresa. À frente, encontram-se descritas essas oportunidades de melhoria:

- Incumprimento dos requisitos de entrega impostos pela empresa aos fornecedores - Do levantamento de requisitos de Segurança e GMP efetuado, verificaram-se várias inconformidades resultante do incumprimento dos fornecedores ou transportadores relativamente aos requisitos de entrega de material. Destas entregas não conformes ocorriam dois cenários: era aberto um boletim de não conformidade, o que obrigava a trabalho administrativo adicional que não garantia o cumprimento do fornecedor nas entregas seguintes ou era rececionado material considerado conforme mas que não cumpria com os requisitos de Segurança e GMP. Ainda que tenham sido detetadas várias inconformidades, de seguida destacam-se dois exemplos de não conformidades de entrega que ocorriam regularmente:

1 – Sacos de uma matéria-prima que eram constantemente rececionados de forma inclinada e que eram colocados no nível superior da estante, o que representava um risco para a segurança dos colaboradores, como é possível verificar na Figura 12. Uma vez que a altura deste tipo de sacos era considerável, a razão destes inclinarem poderia advir do transporte dos mesmos. Foi sugerida a negociação com o fornecedor deste material de maneira a reduzir a altura dos sacos rececionados. A sugestão teve efeito e os sacos passaram a ter uma altura que permita o respetivo armazenamento em localizações ao nível do piso e que simultaneamente evita que estes inclinem, como é possível verificar através da Figura 12.



Figura 12 - Situação inicial e posterior do armazenamento de sacos de matéria-prima, respetivamente

2 – Muito frequentemente as entregas careciam de documentação física ou digital e em alguns casos, apesar do fornecedor enviar documentação digitalmente para um email dedicado para o efeito, não incorporava a informação necessária no corpo do email, o que impossibilitava que as responsáveis da receção encontrassem a documentação relativa à entrega. Como solução imediata, foi adicionado um lembrete no *layout* das ordens de compra e foram identificados os fornecedores que não enviavam os certificados, de forma a que o departamento de compras soubesse a que fornecedores seria necessário reforçar a mensagem da necessidade de se entregar documentação para cada entrega.

Com o registo de todas as inconformidades existentes nas entregas, foi perceptível a existência de margem de melhoria no processo de negociação com os fornecedores. O departamento de *Procurement* responsável pela negociação com os fornecedores, tinha a exclusiva preocupação em negociar preços baixos pelo facto do seu desempenho não estar dependente dos interesses da equipa de *Supply-Chain* e Qualidade. A avaliação aos fornecedores existente sob a forma de procedimentos estava desatualizada e não era consequente. De maneira a solucionar esta questão a longo prazo, a equipa de armazém e de Qualidade reuniu-se para um levantamento de todos os requisitos de entrega onde os fornecedores estivessem a falhar. Esse levantamento permitiria entregar à equipa de *Procurement* uma lista de tópicos a incorporar num memorando geral, que seria enviado a todos fornecedores e possibilitaria ainda a atualização dos procedimentos respeitantes à avaliação dos fornecedores. Um desses documentos, relativo à requalificação dos fornecedores, teria de ser preenchido e assinado pelo fornecedor com periodicidade anual, com o intuito de atribuir responsabilidade ao mesmo. Adicionalmente, o *Procurement* passaria a ter acesso a uma base de dados com os resultados da avaliação efetuada a todos os fornecedores, que serviria como mais uma ferramenta para melhorar a negociação com os fornecedores.

- Arquivo de documentação existente em armazém suscetível ao sistema de *sprinklers* – Novamente no âmbito do levantamento de requisitos de Segurança e GMP, foi possível inferir que as regras de Segurança relativas às distâncias que devem existir entre o sistema de *sprinklers* e a restante infraestrutura estavam a ser cumpridas. Contudo, na zona identificada pela letra “F” na Figura 5 onde se deposita material diverso dos departamentos Técnico, Engenharia e Manutenção, encontra-se arquivada documentação correspondente a dez anos de certificados de entrega. Em caso de ativação de *sprinklers*, mesmo em caso de falso alarme, toda essa documentação seria perdida, pelo que se pensou na possibilidade de estabelecer um contrato com uma empresa responsável pelo arquivo digital de documentação. Essa questão foi apontada ao departamento de Qualidade, aliada à sugestão de se movimentar a referida

documentação para a Antiga Fábrica de *Co-Packing*, identificada pela letra “H” na Figura 4. A ação foi adicionada a um plano de investimentos associado a GMP até obter aprovação por parte da chefia da Fábrica de Enchimento.

- Melhoria das tarefas da equipa de Qualidade e Pré-Pesagem – Durante o levantamento das normas de GMP que foi efetuado, foram identificados diversos pontos que afetavam diretamente a armazenagem dos materiais ou a atividade dos colaboradores de armazém que resultavam da atividade da equipa de Qualidade e Pré-Pesagem, nomeadamente.
 - Amostragem das matérias-primas que era incorretamente efetuada: válvula de abertura de IBC não era devidamente removida, sacos cortados indiscriminadamente sem a correta vedação e embalagens que não eram devidamente limpas após serem amostradas. Todos estes erros geravam repercussões em termos de sujidade e representavam uma eventual fonte de contaminação nas áreas por onde o material passasse. A responsável de Qualidade foi alertada e os colaboradores de qualidade que efetuam os testes de conformidade foram consciencializadas;
 - Os colaboradores de armazém responsáveis pela movimentação da sucata desde a zona identificada pela letra “M” da Figura 5 queixavam-se que a equipa da Pré-Pesagem não segregava corretamente os materiais para sucata que resultavam da sua atividade, o que impossibilitava a movimentação dos contentores ou IBC para o parque de sucata. Os colaboradores de armazém colocavam o material indevidamente segregado próximo da zona de Pré-Pesagem com um aviso para que a separação fosse efetuada corretamente, o que gerava tempos adicionais de operação desnecessários. Desta forma, foi agendada uma formação e sensibilização a englobar todos os colaboradores da equipa de Pré-Pesagem, de modo a garantir que as regras de separação eram assimiladas nas rotinas, contribuindo para a eficácia do processo. A comparação da situação inicial com a situação posterior é evidenciada na Figura 13.

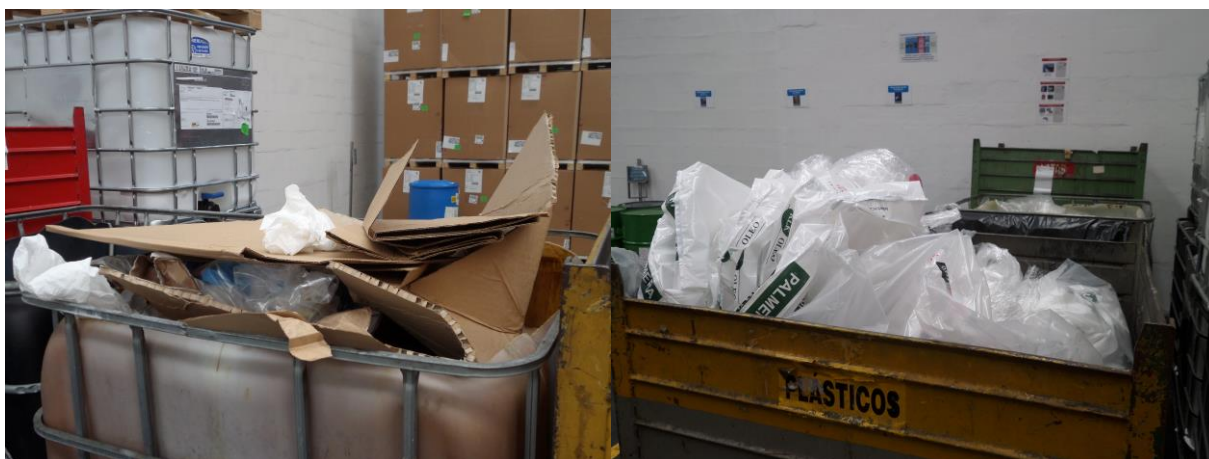


Figura 13 – Situação inicial e posterior relativamente à segregação de sucata, respetivamente

Criação de *poster* para o Armazém A2 com o *layout* do armazém e regras de Segurança e Boas Práticas de Fabrico (GMP)

Ainda que todas as ações de melhoria anteriormente mencionadas e integras no plano de ações tenham impacto nos vários aspetos da metodologia dos 5S, todas elas iam mais ao encontro de melhorar a rotina dos colaboradores de armazém e responsáveis da empresa em geral. Uma medida tomada já numa fase final do projeto que vai ao encontro das várias componentes 5S para visitantes e clientes, mas de relevante menção nesta subsecção do relatório, foi a criação de dois *posters* para o armazém principal da fábrica com o *layout* do

mesmo e com a explicitação das regras de Segurança e Boas Práticas de Fabrico, de forma a que clientes e visitantes estejam devidamente informados antes de entrarem no armazém. Os referidos *posters* estão presentes no Anexo F.

4.2 Gestão de stocks

Já não tão integrado no plano de ações realizado, o tópico da gestão de *stocks* foi abordado de forma contínua ao longo do projeto. Como será visto mais à frente, a presente secção inicia-se com uma análise ABC dos stocks, que foi primeiramente abordada através de uma discussão relativamente à análise adequada a efetuar para o contexto da empresa. Os restantes pontos descritos das subsecções seguintes (4.2.2 e 4.2.3) foram detetados por meio de um contacto regular com a atividade dos armazéns e com as equipas responsáveis pela introdução de informação dos materiais na base de dados do sistema SAP.

4.2.1 Análise ABC dos stocks atuais

Como foi dito anteriormente no capítulo 2, uma análise ABC dos materiais trata-se de uma categorização dos diferentes materiais segundo classes, de acordo com um critério de estratificação que a empresa considere relevante para a sua estratégia. Desta forma, era necessário perceber quantas estratificações fazer, para que tipos de material seria adequada e fundamentalmente qual o critério a escolher. Após várias reuniões a discutir-se esta temática, rapidamente percebeu-se que uma análise ABC no contexto da Fábrica de Enchimento nunca devolverá uma informação verosímil a longo prazo que permita gerir os *stocks* em armazém de forma contínua segundo essa estratificação, isto porque a fábrica em questão é altamente dependente da situação do mercado. A demanda dos diferentes códigos de materiais existentes em armazém varia ao longo do tempo consoante as necessidades das linhas de produção, pelo que um material considerado prioritário hoje segundo determinado critério, amanhã já poderá não o ser.

Após questionados vários critérios de estratificação, acordou-se que, para o contexto da empresa, o critério que atribuiria “importância” ao material seria o número de paletes enviadas para as linhas de produção num dado horizonte temporal. A linha de raciocínio prende-se na seguinte premissa: um material “A” considerado prioritário deverá ser armazenado em localizações do Armazém A2 próximas das linhas de produção, por forma a reduzir as movimentações para o material que é mais requisitado para as linhas. Em sentido contrário, o material obsoleto de classe “C” deverá ser armazenado no Antigo Armazém *Co-Packing*, devido à distância deste armazém para as linhas de produção.

De notar que a estratificação está sempre condicionada às restrições e circunstâncias da empresa, pelo que há muitos aspetos onde não existe margem de manobra. Por exemplo, não será pertinente estratificar as matérias-primas, uma vez que todas estas estão armazenadas no Armazém A2, já com localizações atribuídas ao nível do piso, por questões de conservação e de Boas Práticas de Fabrico. Por questões de conveniência também, as matérias-primas deverão estar armazenadas próximas das duas salas de Pré-Pesagem, as de cosmética próximas da sala de cosmética e as de *household* próximas de sala de não cosmética.

Desta feita, o objeto de análise da estratificação incidiu sobre as latas de aerossol e o material de embalagem. Já com vista a situação futura das subsecções mencionada na subsecção seguinte 4.2.2, para as latas de aerossol efetuaram-se duas estratificações, uma para cada um dos dois tipos de paletes utilizados (“1200x1000 1/2 altura” e “1200x800 1/2 altura”). Para o material de embalagem, foram efetuadas estratificações para cada tipo de material de embalagem que tivesse dados suficientes para a realização das mesmas, uma por cada tipo principal de paleta utilizada para o tipo de material de embalagem em análise (atuadores,

válvulas, tampas, caixas, tabuleiros, *layers* e etiquetas/rótulos). Visto que o espaço temporal da análise foi de material abastecido para as linhas de produção de outubro de 2018 até março de 2019, alguns tipos de material de embalagem praticamente não abastecidos às linhas não foram estratificados, nomeadamente: bocais, material de filmar, frascos e tubos. As percentagens cumulativas atribuídas para cada estratificação que definem a mudança de classe são 80 e 95%, o que significa que o material de classe “A” representa para cada estratificação os códigos de materiais que constituíram até 80% do número total de paletes abastecidas para as linhas de produção no espaço de 6 meses de análise. O material de classe “B” representa 15% do número total de paletes enviadas para as linhas de produção e os códigos “C” perfazem os restantes 5% de paletes abastecidas.

Importa ainda referir que um material do mesmo código chamado para as linhas de produção em meses distintos foi discriminado na estratificação como se tratasse de múltiplos códigos, por exemplo: o material de código de 51-68393 abastecido em fevereiro de 2019 e o material do mesmo código chamado em março de 2019 são analisados como materiais distintos na estratificação final. Ainda que aparente ser uma análise confusa num primeiro contacto com a mesma, permite perceber se os materiais mais chamados às linhas de produção são resultantes de ordens de produção esporádicas ou se se tratam de materiais que são constantemente abastecidos em grandes quantidades ao longo dos meses.

Devido ao tamanho das listas de códigos utilizadas na análise ABC, torna-se impraticável a criação de gráficos que demonstrem os diferentes códigos de cada classe para todas as estratificações efetuadas. Contudo, caso sejam especificados o tipo de material, a classe e o tipo de paleta em análise, é possível retirar um gráfico dessa seleção. Deste tipo de análises com a especificação dos parâmetros atrás referidos, é possível inferir muita informação e permite a realização de inúmeras análises, que podem ser uma mais valia no momento de tomada de decisão relativamente às localizações onde armazenar determinado código de material.

A título exemplificativo, a Figura 14 remete para os atuadores de classe “A” do tipo de paleta “1200x800 Altura Total” abastecidos para as linhas de produção no espaço temporal de análise. Após uma breve análise à figura, é notório que o material “ACT D34 PP MAGICM WHITE OPAQUE 91634748” é o atuador do tipo de paleta “1200x900 Altura Total” mais abastecido para as linhas com maior regularidade. Da mesma figura, conclui-se também que os restantes atuadores, apesar de serem muito requisitados para as linhas de produção em determinados meses, não estão contemplados no gráfico em todos os meses de análise, o que significa que nos restantes meses corresponderam a atuadores de classe “B” ou mesmo de classe “C”. A falta de regularidade nos vários períodos de estudo de um determinado código de material no que diz respeito ao número de vezes com que é chamado para as linhas de produção dificulta a tomada de decisão no momento de atribuir as respetivas localizações nos armazéns. No Anexo N encontram-se outras três análises efetuadas para o principal material de embalagem restante (válvulas e tampas) e para as latas de aerossol de classe “A”, para um determinado tipo de paleta de estudo relevante. No caso do material de embalagem primário, as análises são pertinentes por se tratar do tipo de material com maior margem de manobra, no que diz respeito à possibilidade de ser armazenado tanto no Antigo Armazém *Co-Packing* como no Armazém A2. Para as latas de aerossol, ainda que não deixe de ser informação com a sua pertinência, é necessário notar que, independentemente das latas de aerossol serem alocadas mais próximas ou mais distantes das linhas de produção, as movimentações associadas serão sempre as mesmas, visto que este tipo de material será sempre armazenado no Armazém A2. Para as latas de aerossol, devido à vasta lista de códigos existentes, para que fosse possível evidenciar informação clara e perceptível no Anexo N, mesmo após terem sido escolhidos os parâmetros de análise, foi necessário selecionar os dez

códigos que mais abasteceram as linhas de produção no espaço temporal da estratificação efetuada.

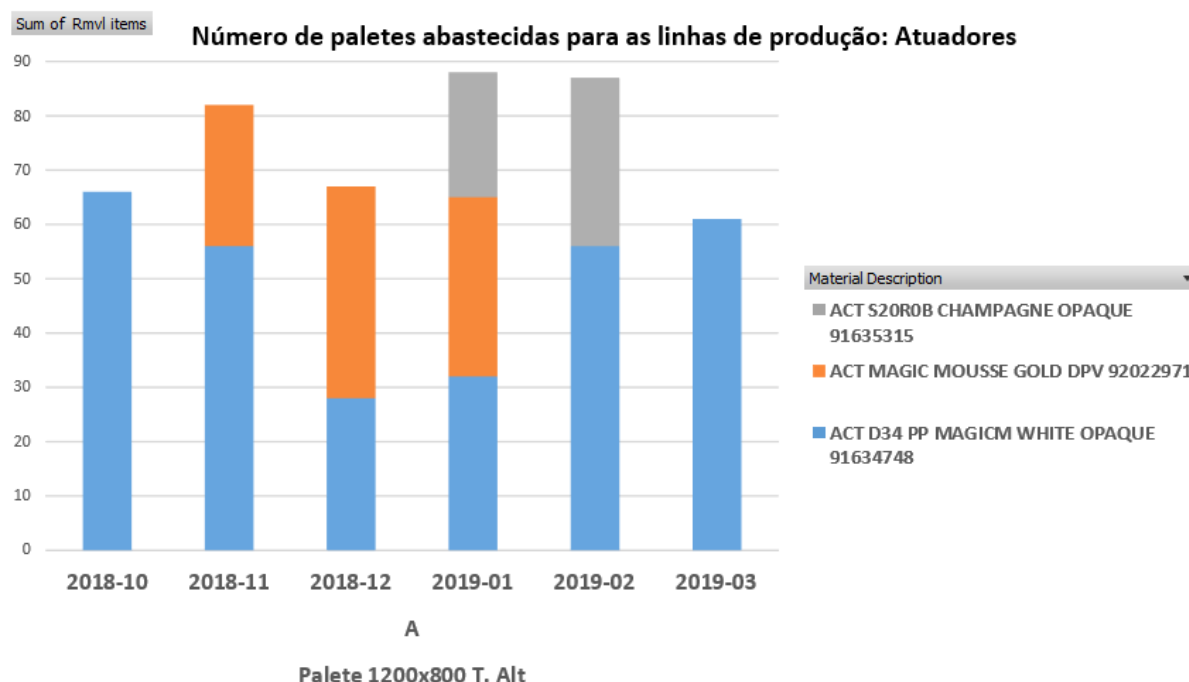


Figura 14 - Gráfico resultante das estratificações efetuadas para os atuadores, onde apenas se encontra contemplado material de classe “A” do tipo de paleta “1200x800 Altura Total”

4.2.2 Análise da parametrização atual dos armazéns em SAP

A utilidade do sistema SAP utilizado na empresa na gestão diária dos *stocks* é inquestionável, no entanto, este vai funcionar segundo as parametrizações que forem estabelecidas pelos responsáveis do sistema. Do contacto diário com as rotinas da empresa foi possível identificar lapsos na parametrização SAP.

Subsecções

Como já foi referido, em sistema estão definidas subsecções de armazenagem com o propósito de proporcionarem uma melhor organização dos materiais armazenados, com o sistema a arrumar o material em estante de acordo com as referidas subsecções estabelecidas. Acontece que, como é possível verificar através do Anexo E, o número de subsecções definidas em sistema para as localizações de ambos os armazéns é excessiva e carece de critério. Para melhor contextualização, na estratificação efetuada na subsecção do relatório 4.2.1, apenas 6 das 44 subsecções foram utilizadas, o que demonstra que em sistema, para os vários códigos de materiais, poucas subsecções são efetivamente atribuídas aos mesmos.

Ainda que no espaço temporal do projeto não tenha sido possível reestruturar as subsecções definidas em sistema por estarmos dependentes da equipa de iCs que terá de alterar a base de dados do sistema SAP, é possível identificar que o primeiro passo passaria por eliminar as subsecções inutilizadas. Outra medida útil seria a de agrupar as tampas, válvulas e atuadores numa só subsecção, dada a interligação existente entre eles por pertencerem ao corpo do produto de lata de aerossol acabado. Por esse motivo, os fornecedores deste tipo de materiais usualmente entregam os três de uma só vez, pelo que uma secção em sistema dedicada aos mesmos seria benéfica. Depois disso, qualquer medida que resulte na criação de novas subsecções teria de ser muito bem ponderada devido à eventual entropia que o acréscimo de subsecções pode gerar.

Como foi possível verificar pelo Anexo E, ainda que existam variadas subsecções definidas para as latas de aerossol, apenas uma delas é efetivamente utilizada na atribuição de subsecção para cada código de material (“343 – Aerossóis em estante”). Assim, para a situação futura, poderá não fazer sentido discriminar se as paletes de latas de aerossol são de alumínio ou folha de flandres ou se irão abastecer as linhas de cosmética ou de não cosmética, mas sim discriminar as paletes de latas de aerossol pelo tipo de paleta associado a elas. A considerar que apenas existem dois principais tipos de paletes para as mesmas, a situação futura passaria por ter as seguintes subsecções para as latas de aerossol: “Lata Aerossol 1200x1000 1/2 altura” e “Lata aerossol 1200x800 1/2 altura”.

Os restantes problemas verificados na revisão efetuada à parametrização dos armazéns em sistema SAP resultaram da falta de informação inerente a certos registos de códigos de materiais. Desta forma, houve a necessidade de identificar a informação crítica a ser preencher no momento de criação dos novos códigos de materiais, como é explicado na subsecção seguinte.

4.2.3 Identificação de informação crítica a preencher pelas áreas aquando criação de novos códigos SAP de materiais

A correta criação de novos códigos de material em SAP é um passo muito importante para garantir que, com a entrada de um novo material em armazém, que não vão resultar tempos ou operações adicionais de ajuste à generalidade das operações em armazém. Desta forma, é fundamental a identificação de todos os problemas em armazém decorrentes de uma incorreta introdução de informação na criação de novos códigos.

Do contacto diário com os colaboradores de armazém, tornou-se claro que determinados materiais eram rececionados sem a informação relativa ao tipo de paleta definida em sistema. Esta informação é fundamental para a gestão de *stocks* e, na falta dela, o sistema não é capaz de atribuir localizações de forma automática. Consequentemente, o sistema limita-se a arrumar o material em localizações aleatórias, o que resulta numa arrumação ineficaz de material. Para além disso, no momento de receção de algumas matérias-primas, verificou-se que estas não tinham a respetiva classificação discriminada em sistema (ex: cosmética, não cosmética, inflamável). Uma falta de informação desse carácter impossibilita o armazenamento do material rececionado, pois o armazenamento do mesmo pode causar a contaminação do material em questão e dos materiais nas proximidades e também porque se pretende evitar ao máximo a ocorrência de qualquer tipo de acidente.

Resultante da reunião referida na secção 4.1 marcada para se realizar o levantamento dos requisitos de entrega impostos pela Colep aos fornecedores, foi também convocado o responsável pela implementação de novos produtos, devido aos problemas decorrentes da falta de informação relativa ao tipo de paleta e de classificação de material na criação de novos códigos de materiais. Dessa reunião, ficou claro que, sempre que era criado um novo código de material, a informação não estava a ser revista por parte da base de dados. Uma medida que se tomou foi a de passar a incluir um responsável da equipa de armazém em *emails* antes dos códigos serem introduzidos em sistema. Com a validação da equipa de armazém relativamente ao tipo de paleta e à classificação de material, antes de ser criado um código, espera-se que a ocorrência de erros relativos à receção de material diminuía consideravelmente, o que irá traduzir-se num aumento de eficácia do processo de receção e, consecutivamente, no processo de arrumação de material.

4.3 Performance

O bom desempenho de um armazém depende da não existência de inconvenientes ou erros que exijam tempos de operação adicionais ou que coloquem em causa o abastecimento de material para as linhas de produção. Desta forma, é importante que sejam definidos indicadores de performance, já referidos no capítulo 2 como KPI, que permitam através de pouca informação inferir conclusões sobre a atividade dos armazéns.

Como também já foi referido, os indicadores existentes para a situação inicial eram obtidos através de transações existentes no sistema SAP e a respetiva unidade de medida de todos eles era temporal. A ultrapassagem de determinado limite definido para cada indicador implicava uma comunicação por parte da responsável de armazém aos colaboradores da equipa na reunião semanal, que decorria no final de uma semana de trabalho. Ainda que a causa para a existência dessas ultrapassagens fosse assimilada na altura da reunião, os colaboradores não tinham grande envolvimento com os indicadores presentes no quadro, no entanto, estes indicadores ajudavam imensamente a responsável de armazém na gestão diária dos armazéns.

Apesar de apenas transmitidas as ultrapassagens semanalmente, os indicadores eram observados e analisados pela responsável de armazém diariamente e qualquer necessidade do momento era comunicada para o colaborador que pudesse solucionar a questão da melhor forma. De seguida, os indicadores que existiam para a situação inicial, conforme os diferentes limites temporais estabelecidos:

Indicadores onde não devem existir ocorrências: falta de material abastecido à produção ou aberturas de BNC;

Indicador com limite de 1 dia: designado de movimentos incompletos, corresponde a qualquer transação SAP que não tenha sido completada por algum motivo e que deve ficar terminada no espaço temporal de 1 dia, nomeadamente: material em SAP não desbloqueado após aprovação nos testes de conformidade, material rececionado que não deu entrada em sistema, entre outros;

Indicadores com limite de 2 dias: tempo desde que material regressa ao armazém e é novamente colocado na localização em estante, geralmente associado a diferenças não abatidas em sistema e tempo desde que produto acabado sai das linhas de produção até dar entrada no armazém de expedição;

Indicadores com limite de 7 dias: tempo desde que matéria-prima dá entrada em sistema na formulação até o *bulk* formulado ser necessário para uma ordem de fabrico; tempo desde que é confirmada saída de material em localização até este voltar para nova localização em armazém (retorno) e tempo desde material sai de localização até ordem de fabrico respetiva estar finalizada.

No que diz respeito aos indicadores analisados pela responsável de armazém, considerou-se que a maioria dos erros decorrentes da atividade em armazém eram bem detetados através dos indicadores existentes, pelo que se decidiu manter os mesmos. Uma vez que para uma análise diária por parte da responsável de armazém não deverá ter muitos indicadores, após sugeridos vários indicadores a acrescentar a essa análise, apenas se adicionou o indicador relativo à ocupação de armazém, que não deverá ultrapassar os 80% das localizações ocupadas, também este obtido através por meio de uma transação do sistema SAP.

A maior revolução ocorreu no quadro de comunicação e nas reuniões com os colaboradores, que vem ao encontro dos tópicos “*Standardize*” e “*Sustain*” dos pontos 5S. Como já foi dito, não existia envolvimento dos colaboradores com os indicadores existentes, pelo que se decidiu criar indicadores a preencher pelos colaboradores. Estes deveriam ser de rápida introdução, para não prejudicar o tempo de operação dos colaboradores, e teriam de incidir sobre pontos cuja

análise semanal ou mensal, permitiria uma melhor avaliação sobre a performance dos armazéns.

Após contacto com os colaboradores sobre este tópico e reuniões com a equipa de armazém, acordaram-se os indicadores a acrescentar ao quadro de comunicação, divididos em quadros para as subequipas em que se considerou que seria possível avaliar a performance. Os quadros efetuados estão disponíveis para consulta no Anexo G, onde também foi efetuado o quadro para o indicador ocupação de armazém a preencher pela responsável de armazém. Uma vez que a equipa de Melhoria Contínua da fábrica encontrava-se a incorporar novos modelos de quadros de comunicação padronizados para todos os departamentos da fábrica, decidiu-se incorporar os quadros efetuados ao quadro de comunicação da equipa de Melhoria Contínua, como é possível verificar através da Figura 15.



Figura 15 - Incorporação dos quadros com os novos indicadores a preencher pelos colaboradores no quadro de comunicação da equipa de Melhoria Contínua

Os indicadores criados por subequipa sobre os quais os quadros efetuados incidem e acordados na referida reunião são:

Receção: Número de camiões e paletes rececionados para aquele dia;

Picking: Número de ordens de fabrico atribuídas à equipa de *picking*, por turno. O quadro foi construído de maneira a que sejam indicadas as ordens relativas ao abastecimento para a produção e para a Pré-Pesagem de forma separada;

Para além dos quadros com os indicadores referidos, os colaboradores ficaram ainda de preencher quadros provenientes da equipa de melhoria contínua, relativos a incidentes relacionados com o tópico da segurança e a ocorrências, no qual o colaborador indica qualquer situação que esteja a ocorrer que este considere que corresponde a um desperdício.

De notar a incorporação de reuniões diárias, onde a responsável de armazém passará a fazer referência aos indicadores relativos à falta de material na produção, aberturas de BNC, retornos e a movimentos incompletos e a eventuais indicadores incorporados nos quadros preenchidos pelos colaboradores.

4.4 Processos

De maneira a garantir que a eficácia e eficiência das várias operações logísticas são melhoradas, por forma a conseguir identificar o máximo de oportunidades de melhoria abrangentes a todos os processos inerentes à atividade dos armazéns, nesta secção está contemplada uma subsecção para descrever a execução de um VSM “*as is*” para a situação inicial do presente pilar do projeto, realizado com vista a complementar a identificação de oportunidades de melhoria resultantes do plano de ações presente na secção 4.1 de “*Layout e*

Infraestrutura”. De seguida, serão apresentadas as soluções propostas que surtiram efeito nas rotinas da empresa e, por fim, serão apresentadas outras oportunidades de melhoria verificadas através de uma análise ao transporte de sucata e consequentes propostas de solução.

4.4.1 VSM

Um pouco antes de a meio do projeto, estava marcada uma atividade de um dia completo para a execução de um VSM com a situação “as is” dos processos da fábrica que entram em contacto direto com a atividade dos armazéns, que teve participação de vários responsáveis das áreas e departamentos afetos aos processos. O intuito do dia seria numa fase inicial obter ideias de melhoria por parte de pessoas não tão presentes no processo diários dos armazéns através de uma *walk* passageira pelas instalações pertencentes ao projeto. Posteriormente, reunir a equipa numa sala para se esboçar a situação inicial e, finalmente, identificação de todas as oportunidades de melhoria e propostas de melhorias a adotar. Foi efetuado um VSM por cada uma das principais componentes do processo: receção, *picking* e abastecimento à produção. Na Figura 16 encontra-se demonstrado um dos três VSM efetuados.



Figura 16 - VSM efetuado para o processo de *picking*

Após reunidas todas as oportunidades de melhoria e sugestões de melhoria, foi atribuído um responsável a cada ação e uma data limite para o cumprimento da mesma, tal como foi efetuado para o plano de ações do pilar “*Layout e Infraestrutura*”. Desta vez, devido a um maior número de ações e de responsáveis envolvidos nas mesmas, foi necessária uma reunião para delinear quais seriam as ações cuja implementação seria prioritária para cada departamento. Após ter sido atribuído um número identificativo a cada ação, realizou-se um gráfico com quatro quadrantes, no qual as ações foram subdivididas tendo em conta a dificuldade de implementação e impacto que a respetiva implementação teria nas rotinas da fábrica. O referido gráfico pode ser consultado no Anexo H. A atribuição de uma ação para um determinado quadrante regeu-se meramente por consenso entre os responsáveis presentes na reunião, não tendo cada ação qualquer tipo de classificação quantitativa associada à mesma. Naturalmente, o foco prioritário incidiu sobre o quadrante designado de “*quick wins*”, onde se encontram as ações de baixa complexidade com elevado impacto na atividade da fábrica.

Ações resultantes do VSM

Nos seguintes parágrafos, encontram-se discriminadas as oportunidades de melhoria identificadas na atividade de VSM que vieram a suplementar aquelas que tinham sido

identificadas na fase inicial do projeto e cujas propostas de melhoria foram incorporadas nas rotinas no espaço temporal do projeto:

- Planeamento de equipas – Da atividade de VSM verificou-se que, por vezes, o planeamento dos turnos por parte da equipa de armazém e de Qualidade falhava pelo facto de estas não estarem contextualizadas ao certo do montante de trabalho que teriam naquela semana de trabalho. Então, ficou acordado que todas as semanas, após o acordo logístico efetuado acordado pela equipa de *Supply-Chain*, tanto um responsável do armazém como da qualidade seria notificado relativamente ao número de equipas a trabalhar, o que daí em diante, facilitou os responsáveis de cada equipa a dimensionar a equipa de trabalho para cada turno;
- Criação de “mail armazém” – Na situação inicial do projeto as ordens de fabrico eram entregues por um responsável da produção aos colaboradores de armazém de forma manual. Foi então sugerida a criação de um *mail*, ao qual os colaboradores da subequipa de *picking* passaram a ter acesso. Esta ação permitiu que estes tenham acesso constante à programação das ordens de fabrico, o que possibilitou que estejam melhor preparados para eventuais mudanças de programação à última da hora;
- Criação de identificações para tanques de transporte e armazenagem – Anteriormente, este tipo de material não tinha sido incorporado na atribuição automática de localizações em sistema, pelo que tarefas de *picking* associadas ao mesmo implicavam uma procura manual por parte do colaborador para encontrar a localização do tanque de transporte e armazenagem correto (visto que para além do código de material, era necessário procurar o respetivo banho). A criação deste tipo de identificação ajudou a diminuir eventuais ocorrências de erros de *picking* e possibilita a redução do tempo de operação desta tarefa. Após se efetuar um levantamento dos tempos associados à procura deste tipo de material em estante, estimou-se que, em média, a diferença entre a situação “*as is*” e a situação “*to be*” seria de um minuto por cada tanque de transporte e armazenagem abastecido para as linhas de produção, pelo que não se justifica incluir esta ação nos *savings* quantificados presentes no Anexo O (ex: foram abastecidos 900 unidades no ano de 2018, o que resulta num *saving* anual de 120€)
- Compra de aerossol de vidro para realizar amostragens no parque de gás – Após a consciencialização de que as entregas de gases eram amostradas através de uma lata de aerossol que não permitia o colaborador ter a perceção da quantidade de gás na lata, ficou acordado que, por motivos de segurança, a amostragem deveria passar a ser realizada com uma lata de aerossol de vidro transparente, por forma a evitar acidentes;

4.4.2 Identificação de oportunidades de melhoria e soluções propostas na movimentação de sucata

Como foi dito anteriormente, o registo de tempos no transporte de sucata efetuado através do ficheiro presente no Anexo B teve grande utilidade na deteção de causas de tempos excessivos neste tipo de tarefas, à frente enunciadas:

Tempo excessivo no transporte de latas de aerossol vazias

Como consequência da atividade da Fábrica de Enchimento, são muitas as latas de aerossol que, por algum motivo, são consideradas material para sucata por não estarem aptas para serem enchidas. A medida tomada na situação inicial passava pela recolha das latas de aerossol vazias da fábrica em sacos de plástico e, de seguida, colocavam-se os sacos de plástico em caixas de cartão, que eram transportadas para o parque de sucata pelos colaboradores de armazém. Acontece que, apesar de se tratar de uma boa prática em termos

de GMP para evitar contaminação, os colaboradores assim que chegavam ao parque de sucata, tinham de abrir as caixas de cartão, rasgar os sacos de plástico e despejar as latas de aerossol vazias para contentores existentes na sucata para o efeito, para além de este ter de identificar que latas eram de alumínio e quais eram de folha de flandres e segregar as mesmas para que fossem despejadas no contentor correto. Por último, o colaborador ainda colocava o plástico e cartão em sítios designados do parque de sucata. Por se considerar que se estavam a efetuar tarefas desnecessárias, que representavam um *waste*, tanto em termos de tempo de operação adicional, como de cartão e plástico, foi sugerida a introdução de dois contentores de tamanho reduzido na fábrica, um para latas de alumínio e outro para latas de folha de flandres, de forma a que as latas de aerossol provenientes da fábrica fossem depositadas nesses contentores já segregadas. Assim, os colaboradores de armazém apenas teriam que movimentar os contentores para o parque de sucata, onde seriam despejados diretamente para os contentores aí existentes. Após marcada uma reunião com a responsável de Segurança e de Qualidade, a sugestão foi aprovada e a medida foi tomada, como é possível verificar na Figura 17. O cálculo estimativo da poupança anual conseguida com esta ação encontra-se no Anexo O.

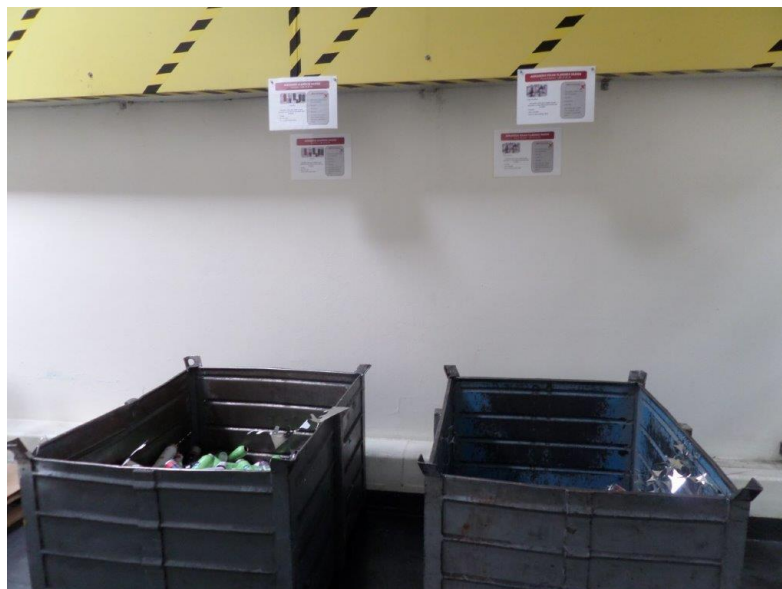


Figura 17 - Segregação das latas de aerossol vazias efetuada na fábrica

Possibilidade de compra de máquina para compactar sucata de cartão

Ainda com recursos aos dados introduzidos pelos colaboradores que transportam sucata no ficheiro do Anexo B, concluiu-se que o tipo de material mais movimentado eram contentores de cartão provenientes das linhas de produção, como é possível verificar através do Anexo I. Visto que todo este tipo de sucata que é gerado com grande regularidade provém da fábrica, as movimentações associadas serão consideráveis. Então, pensou-se na possibilidade de adquirir uma máquina de compactação de cartão, tal como se utiliza noutra fábrica da empresa constituída fora do país. A implementação deste tipo de máquina iria de acordo com o aspeto “*shine*” da metodologia 5S e pouparia viagens efetuadas pelos colaboradores de armazém. É possível verificar o aspeto da máquina e o resultado final de uma compactação de cartão através do Anexo J. Contudo, é necessário considerar o tempo adicional de operação que levaria por parte dos operadores de fábrica a compactarem o cartão para sucata e ter em conta custos de aquisição ou *leasing* de uma máquina deste género, cujo cálculo estimativo se encontra presente no Anexo O.

4.5 Síntese

Através de uma consulta à primeira e quarta secção deste capítulo, é possível inferir que, no que diz respeito aos pilares do projeto “*Layout e Infraestrutura*” e “*Processos*”, a grande maioria das soluções adotadas que resultaram do plano de ações e VSM efetuados foram ao encontro da conformidade e padronização dos processos. Por outras palavras, foi desenvolvido trabalho no sentido de garantir que os processos decorrem de acordo com o que é exigido em termos de qualidade do processo e segurança, no sentido de evitar incidentes afetos às instalações ou às pessoas envolvidas na atividade. Consequentemente, é notória a relação direta destas soluções com a melhoria da eficácia dos processos. Para deduzir que houve uma melhoria no que diz respeito à eficiência dos processos, poderemos comprovar a mesma com as ações implementadas que foram ao encontro da redução dos tempos das operações. Destes dois pilares referidos, podemos verificar o aumento de eficiência dos processos, de forma direta ou indireta, com as seguintes ações: “criação de ordens de manutenção preventiva”, “incumprimento dos requisitos de entrega impostos pela empresa aos fornecedores”, “melhoria das tarefas da equipa da Pré-Pesagem”, “planeamento de equipas”, “criação de *mail* armazém” e “criação de identificações para tanques de transporte e armazenagem”.

Da secção “*Gestão de stocks*”, é perceptível que uma análise ABC no contexto da empresa proponente para o critério escolhido poderá não ter maior utilidade na atividade da fábrica em questão, pelo facto de este tipo de análise ser muito suscetível às variações de demanda do mercado. Contudo, esta análise poderá ser pertinente se forem especificados os parâmetros da mesma, pois permite a criação de gráficos que incidam sobre um número reduzido de códigos de materiais. Assim, uma análise mais especificada constitui uma ferramenta muito útil no momento de tomada de decisão relativamente ao local de armazenamento para os códigos de material em estudo. Visto que no decorrer do trabalho não será possível mostrar todas as análises de estudo pertinente, importa referir os gráficos com informação mais relevante para o contexto da empresa seriam os gráficos não efetuados relativos a material de embalagem primário de classe “A”, nomeadamente tampas, válvulas e atuadores, para os tipos de palete não considerados. De modo a garantir a verosimilidade deste tipo de informação, o ideal seria a realização de novas estratificações no futuro, com uma dada periodicidade definida, por forma a garantir que os códigos do material de embalagem mais abastecidos para as linhas de produção se encontram armazenados no Armazém A2. Nessa impossibilidade, a empresa poderá simplesmente retornar à estratégia da situação inicial, através da escolha de um critério de alocação de materiais de embalagem mais robusto, como é o caso da “quantidade de material por palete”, no qual as movimentações poderão não estar otimizadas, mas garante que a situação do mercado não as irá condicionar de forma substancial. No que diz respeito às parametrizações SAP, verificou-se que existiam subsecções em excesso em sistema e que poderiam ser removidas as inutilizadas, uma vez que uma boa gestão de um armazém não necessita de muitas subsecções, apenas aquelas que forem pertinentes para o contexto da empresa. Foi também revista a informação crítica a preencher na criação de novos códigos e notou-se que os parâmetros “tipo de palete” e “categoria do material” por vezes não estavam a ser revistos pela base de dados, o que constituía uma inconveniência considerável para uma gestão eficaz dos armazéns.

A implementação de novos indicadores no quadro de comunicação, nomeadamente os indicadores a preencher pelos colaboradores diariamente no quadro, poderá vir a ser uma ajuda fundamental a envolver os mesmos na performance dos armazéns. Não sendo possível verificar efeito imediatos desta implementação, pelo facto de terem sido incorporados numa fase final do projeto, trata-se de uma tentativa de reestruturação dos KPI anteriores que se focavam muito se as operações decorriam com a devida eficácia mas não se focavam tanto na eficiência das operações. Quantificar aspetos como o número de camiões e paletes

rececionadas ou o número de ordens de *picking* efetuadas pelos colaboradores, poderá vir a ser um estímulo para os colaboradores realizarem as tarefas com maior rapidez, sempre com a conformidade dos processos em mente, já avaliada pelos anteriores indicadores de performance.

Por fim, a ação implementada na movimentação de sucata teve impacto direto na eficiência do processo, por se ter conseguido remover uma etapa adicional de operação. A outra ação relativa à máquina de compactação de cartão, com perspectiva de implementação futura, poderá contribuir para uma operação mais “*clean*” e poderá ainda ajudar a aumentar a eficiência no transporte deste tipo de sucata, também através de uma redução do número de movimentações a efetuar.

5 Conclusões e perspectivas de trabalhos futuros

Na atividade de uma empresa que trabalhe com um número reduzido de clientes com volumes de produção substanciais, é essencial garantir que as linhas de produção são sempre abastecidas assim que o material é requisitado. Para que tal ocorra, os armazéns necessitam que as respetivas operações logísticas sejam continuamente melhoradas e atualizadas para o espaço físico existente. Dessa forma, garante-se a amortização das variações de demanda inerentes ao mercado e a sincronização da atividade dos armazéns com a dos restantes departamentos.

Nesse âmbito, a referida melhoria dos processos logísticos no presente trabalho é conseguida, nomeadamente através da prevenção de erros ou falhas nas diversas tarefas direta ou indiretamente ligadas à atividade dos armazéns. Os processos logísticos foram também melhorados por meio de uma redução de custos de mão-de-obra, sob a forma de uma redução dos tempos de operação de determinadas tarefas. As poupanças estimadas com as alterações efetuadas encontram-se explicitadas na primeira seção deste capítulo. Ambas as temáticas agora referidas vão ao encontro da melhoria da eficácia e eficiência destacadas no título do trabalho, respetivamente. Neste trabalho foram também introduzidos e desenvolvidos alguns conceitos ainda não desenvolvidos internamente, que também contribuíram para a referida atualização dos processos e atividade. Alguns exemplos a mencionar consistem na estratificação de materiais efetuada, a remodelação dos indicadores de performance e das reuniões de equipa e o início da implementação da tecnologia RFID.

O trabalho desenvolvido na empresa representou o primeiro contacto pessoal com a realidade de indústria e desta experiência retiro a necessidade constante de tomar iniciativa para a obtenção de melhorias e resultados. Destaco ainda o indispensável compromisso para com a equipa e projeto em questão, onde o esforço depositado vai muito além do conteúdo do mesmo.

Numa fase inicial do presente capítulo é feita uma apresentação das melhorias qualitativas e dos resultados quantitativos obtidos com a implementação das ações sugeridas. De seguida, são enumerados alguns dos trabalhos futuros passíveis de serem explorados pela empresa proponente. Seja por falta de tempo, por necessidade de investimento ou por qualquer outro obstáculo que tenha surgido, não foi possível implementar a curto prazo as ações descritas na segunda subseção deste capítulo.

5.1 Discussão

Como já foi referido, a abordagem dos vários pilares do projeto permitiu aumentar a eficácia e eficiência das operações logísticas nos armazéns da Fábrica de Enchimento da empresa proponente. Numa fase final do projeto, no momento de estimar as poupanças anuais conseguidas para a empresa, o foco incidiu sobre as ações mais relacionadas com a redução dos tempos de operação. Isto porque, das melhorias que se traduziram num aumento de eficiência dos processos, obter os respetivos *savings* corresponde a uma tarefa tangível e

quantificável. Em sentido contrário, quantificar os *savings* resultantes de operações logísticas mais eficazes é algo mais abstrato, que habitualmente implica entrar no campo da suposição ou da extrapolação. Para além disso, uma execução conforme e cuidada das diversas tarefas que cumpra com os requisitos estipulados usualmente implica maiores custos para a empresa. Assim, é perceptível que o cálculo das poupanças obtidas com o aumento de eficácia das operações pode não ter a maior pertinência ou aplicabilidade em termos práticos.

No Anexo O é possível consultar o raciocínio por detrás dos *savings* estimados das ações que se consideraram quantificáveis. A ação relativa à movimentação de latas de aerossol vazias desde a Fábrica de Enchimento foi aquela que teve um *saving* associado mais considerável. No entanto, todas as ações apresentadas no referido anexo contribuíram para a redução de movimentações necessárias à respetiva execução, através da remoção de tarefas que não estivessem a adicionar valor à atividade. Como já foi referido, a redução de movimentações traduz-se numa redução dos tempos de operação. A dada altura, uma redução substancial dos tempos das operações pode levar à redefinição do tamanho da equipa. Num futuro próximo, a ocorrer uma redução do tamanho da equipa para menos um colaborador, tal decisão pouparia milhares de euros à empresa por ano. Contudo, tomar uma decisão deste carácter exige o maior cuidado, visto que as tarefas terão de ser igualmente cumpridas, com a mesma rapidez e conformidade associada ao tamanho de equipa anterior.

Resultantes das ações que foram ao encontro da melhoria da eficácia das operações, os benefícios qualitativos obtidos com a implementação das soluções propostas já foram mencionados para cada ação específica nas subseções 4.1, 4.3 e 4.4.2 do trabalho. Não obstante, numa tentativa de sumarizar as melhorias conseguidas nos processos, é possível destacar os seguintes aspetos: Os armazéns da Fábrica de Enchimento estão agora em maior conformidade com as normas harmonizadas aplicáveis e requisitos impostos pelas entidades reguladoras de Segurança e Qualidade, com particular foco incidido sobre as Boas Práticas de Fabrico. A sinalética das infraestruturas foi melhorada e os planos de manutenção e de limpeza foram redefinidos. Por meio a evitar muitas das não conformidades presenciadas nas entregas de material e por se considerar que o departamento de *Procurement* estava distante das pretensões da equipa de armazém, houve também uma redefinição dos requisitos de entrega exigidos aos fornecedores, após reuniões com o departamento de Qualidade e de *Procurement*. Assim, este último departamento passaria ter em consideração os ditos requisitos no momento de negociação com novos fornecedores. Adicionalmente, decorreu ainda uma contínua sensibilização das equipas de Pré-Pesagem e Qualidade, no sentido de reduzir as situações que constituíam um *waste* para a atividade dos armazéns. Todas as ações referidas anteriormente contribuíram de alguma forma para uma melhoria dos processos no âmbito das metodologias 5S. Seja na promoção de um espaço de trabalho visualmente pragmático, organizado e limpo ou ao nível da padronização e manutenção das boas condutas de necessária consideração, registou-se uma melhoria em diversos aspetos dos 5S. Não menos relevante para o projeto, importa também referir a criação dos *posters* exteriores ao Armazém A2, que representariam um contributo no sentido de melhor informar os visitantes e clientes relativamente às regras principais de armazéns. A identificação de problemas na parametrização em SAP e das falhas decorrentes da criação de novos códigos de material foi bem-sucedida e a estratificação ABC efetuada permitiu perceber quais os códigos de materiais seriam merecedores de localizações prioritárias, para o espaço temporal do estudo. Contudo, não deixa de estar presente a condicionante principal deste tipo de análise para o contexto da fábrica em questão, que corresponde à vasta dependência da atividade dos armazéns na situação do mercado e daquilo que as linhas de produção produzem. Por fim, o modelo dos KPI e das reuniões até então existentes foi reestruturado. Uma vez que essas medidas foram adotadas numa fase final do projeto, não é possível a curto prazo inferir as mais valias da sua implementação. Para além disso, ações de Melhoria Contínua desta natureza tanto podem

demorar a serem assimiladas pelos colaboradores, como podem ter impacto imediato nas rotinas dos mesmos. É então notório que a avaliação da performance dos armazéns é um processo em constante melhoria e remodelação.

5.2 Trabalhos Futuros

Resultantes do levantamento de oportunidades de melhoria identificadas para o plano de ações numa fase inicial do projeto ou da elaboração do VSM, surgiram muitas melhorias sugeridas que não chegaram a ser consequentes no horizonte temporal do projeto, pelo que não foram mencionadas no capítulo anterior. Serve a presente rúbrica para enunciar todas as ideias de trabalhos futuros cuja implementação poderá ser pertinente para o contexto da Fábrica de Enchimento:

Implementação de ecrãs e sinais sonoros na zona de supermercado das linhas de produção:

Como já foi referido anteriormente no capítulo 2, uma melhoria visual a implementar no supermercado das linhas de produção seria a incorporação de ecrãs nas linhas de produção. Os referidos ecrãs mostrariam o material necessário abastecer pertencente às ordens de *picking*, graças à ligação direta à informação presente no sistema SAP. O material abastecido corretamente alteraria o seu estado no mostrador para uma cor verde. Em caso de engano relativamente à paleta abastecida, o *barcode scanner* detetaria a não correspondência e faria soar um alarme sonoro. Um esquema representativo desta ideia futura encontra-se disponível para consulta no Anexo M. Esta medida aumentaria significativamente a eficácia das tarefas dos colaboradores de armazém que abastecem as linhas de produção.

Criação de um código de cores no supermercado das linhas de produção:

Na área do supermercado é habitualmente colocado material destinado à ordem de fabrico seguinte e o material não utilizado da ordem de fabrico anterior, que deverá ser retornado para o Armazém A2. Acontece que o supermercado é limitado em termos de espaço físico, o que impossibilita que seja colocado todo o material referido anteriormente. Para um correto funcionamento desta operação com o espaço existente, é necessário sincronizar muito bem as tarefas das linhas de produção e dos colaboradores de armazém. Por vezes tal não acontece, uma vez que os operadores das linhas de produção dão prioridade ao material a abastecer para a ordem de fabrico seguinte. Essa situação resulta em material a aguardar retorno para o Armazém A2 situado no meio do corredor por onde os empilhadores passam, sem que haja qualquer tipo de zona especificada ou dedicada para o efeito.

Também por falta de espaço para a criação dessa zona dedicado exclusivamente a material a retornar a armazém, ponderou-se a criação de um código de cores. A ideia passa por disponibilizar *andons* em cada subdivisão do supermercado, onde é usual estar um operador de linha alocado a cada tipo de material. O operador, sempre que precisar que material seja retornado, coloca um *andon* da cor estabelecida para o efeito numa zona alta da respetiva subdivisão, à visibilidade do colaborador de armazém. Apenas após todo o material ser retornado, é que o operador de linha altera para o *andon* da outra cor estabelecida. Deste modo, o colaborador de armazém é alertado que deve abastecer a subdivisão de supermercado com o material pertencente à ordem de fabrico seguinte.

Implementação de um sistema de climatização

Anteriormente à situação inicial do projeto, foi efetuada no telhado que consistiu em substituir algumas das existentes por novas telhas translúcidas. Apesar de essa ação ter resultado numa maior luminosidade do espaço, os colaboradores queixaram-se de que o armazém se encontrava mais suscetível a alterações de temperatura. Na falta de um método para

monitorizar os parâmetros temperatura e humidade dos materiais armazenados de forma mais automática, uma possibilidade seria a de arranjar uma ferramenta referida no capítulo 2. Esta ferramenta, utilizada para condicionar os referidos parâmetros, é designada de sistemas de climatização (*HVAC systems*). A maior barreira para a implementação é económica, por exigir um investimento avultado.

Cotação de um armazém com condições de climatização

O levantamento dos requisitos de GMP permitiu identificar que não existia uma ação definida para a eventualidade dos limites de temperatura e humidade admitidos para as matérias-primas armazenadas no Armazém A2 serem transgredidos. A única medida existente até à altura consistia na movimentação do material que tivesse ultrapassado o limite superior de temperatura para o Antigo Armazém *Co-Packing*. Por forma a cobrir os restantes cenários numa situação futura, foi sugerida a cotação de um armazém externo com condições de climatização, que serviria como um espaço de emergência. Uma melhoria deste cariz implicaria um investimento, pelo que no horizonte do projeto apenas se contactaram os responsáveis do *Procurement* afetos a este tipo de negociações.

Remoção do espaço dedicado ao depósito de material

Situada num canto do Armazém A2, existe uma zona dedicada ao depósito de material de diversos departamentos, identificada na Figura 5 pela letra “F”. Devido à existência de espaço físico disponível na Antiga Fábrica *Co-Packing*, identificada na Figura 4 pela letra “H”, falou-se da possibilidade em se movimentar o material existente na referida zona para depósito de material para a Antiga Fábrica *Co-Packing*, de modo a libertar espaço físico no Armazém A2. Esse espaço poderia ser utilizado para a criação de novas localizações em armazém, pelo facto de existirem estantes nessa mesma zona.

Asfaltar pavimento à volta da *Gas House*

Identificada na Figura 4 pela letra “I”, existe um espaço denominado de *Gas House*. Esse espaço, situado entre a saída da fábrica e o parque de sucata, não tem qualquer tipo de pavimento à volta. A falta de pavimento resulta em movimentações desnecessárias por parte dos condutores de empilhador no transporte de sucata proveniente da Fábrica de Enchimento. É possível verificar o tempo associado a estas movimentações através da Figura 9. A sugestão de melhoria passaria por asfaltar pavimento à volta da referida *Gas House*, o que diminuiria consideravelmente as movimentações para o transporte de sucata.

Estudo de segregação das matérias-primas armazenadas em armazém

As boas práticas de armazenagem recomendam a armazenagem de material da mesma categoria numa mesma subsecção (*storage location*), com o intuito de promover um bom fluxo logístico, tal como visto anteriormente no segundo capítulo. No entanto, no Armazém A2 numa só localização, podiam estar armazenados inúmeras SKU de matérias-primas, sem a garantia de que os sacos ou recipientes estejam bem cerrados na totalidade das situações. Ainda que tal situação cumpra com os princípios de um bom fluxo logístico, corresponde a uma não conformidade em termos de GMP e Segurança. É perceptível a não existência de um estudo aprofundado relativamente às combinações de matérias-primas, cujo contacto deve ser estritamente proibido em termos de segurança. Um estudo deste carácter é de elevada complexidade pela quantidade de SKU com as quais se lidam na rotina dos armazéns. Contudo, na eventualidade de se realizar um estudo desta natureza no futuro, o armazém não dispõe de espaço físico suficiente para a devida segregação de todas matérias-primas em localizações distintas.

Aquisição de equipamento especial para manusear bidões de matérias-primas pesadas

Como já foi referido anteriormente na subsecção 3.4.2, do levantamento dos processos logísticos junto dos colaboradores, estes comunicaram que, para os empilhadores utilizados, efetuar o *picking* de algumas matérias-primas de maior peso constituía um risco. Tal deve-se ao facto de o material poder derramar com facilidade. Então, os colaboradores optavam por manusear o material manualmente para cima dos garfos do empilhador. De modo a proporcionar um ambiente de trabalho mais ergonómico ao colaborador e de forma a reduzir os tempos de operação para efetuar as ordens de *picking* para a Pré-Pesagem, foi mencionada a possibilidade de se adquirir um equipamento especial para incorporar nos garfos do empilhador. A implementação da ação ficou condicionada pelo investimento que seria necessário efetuar para que a mesma fosse cumprida.

As ações relativas à futura implementação da tecnologia RFID e à alteração das subsecções de armazenamento definidas em SAP já foram explicadas em capítulos anteriores, pelo que se considerou que não seria necessário fazer referência às mesmas novamente.

Referências

- Abdulmalek, A., e Jayant Rajgopal. 2007. «Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study» 107: 223–36. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.09.009>.
- Christopher, Martin. 2011. *Logistics & Supply Chain Management*. 4ª edição. Pearson Education Limited.
- Coimbra, Euclides A. 2013. *Kaizen in Logistics and Supply Chains*. McGraw-Hill Education.
- Dharmapriya, U., e A. Kulatunga. 2011. «New Strategy for Warehouse Optimization – Lean warehousing». *Proceedings of the 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 513–19.
- Duan, Shumin, e Yan Xu. 2016. «Construction of Intelligent Logistics Warehouse Management Information System based on RFID Technology». Em *International Conference on Education, Management, Computer and Society*. Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/emcs-16.2016.122>.
- «EN15635». 2008. Em *European Standard for Steel static storage systems - Application and maintenance of storage equipment*. European Committee For Standardization.
- Fávero, L., e S. Nascimento. 2016. «Deployment Warehouse Management System: Case study in a Distributor Center and Wholesaler». *Future Journal* 8 (2): 61–88.
- Frazelle, Edward. 2002. *Supply Chain: The Logistics of Supply Chain Management*. America. Vol. 185647. McGraw-Hill. <https://doi.org/10.1036/0071418172>.
- Gergova, Iva. 2010. «Warehouse improvement with Lean 5S - A case study of Ulstein Verft AS». Molde University.
- Guarnieri, Patrícia, e Daniele Chrusciack. 2006. «WMS -Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa» 16: 126–39.
- Gundersen, Daniela. 2017. «Improving warehouse logistics for Beerenberg at Nyhamna Expansion Project». Molde University College.
- «ISO 22716 (E)». 2007. Em *International Standard for Cosmetics — Good Manufacturing Practices (GMP) — Guidelines on Good Manufacturing Practices*. Technical Committee ISO/TC 217.
- «Jornal Oficial da União Europeia L 342/59 REGULAMENTO (CE) N.» 2009.
- Kusrini, E., e F. Novendri. 2018. «Determining key performance indicators for warehouse performance measurement – a case study in construction materials warehouse». *MATEC Web of Conferences* 154: 01058. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201815401058>.
- Lakshmana, S., e T. Suriyaprakash. 2016. *GMP in Pharma Manufacturing-Description of GMP as Related to Air-Handling Units and Prevention of Contamination and Implementation of GMP Regulatory Requirements. Developments in Surface Contamination and Cleaning*. 10.^a ed. Vol. 10. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-43158-3.00005-8>.
- Larsson, T., e T. Horberry. 2003. *A Guidebook of Industrial Traffic Management & Forklift Safety*. Monash University.
- Mcfarlane, D., e M. Stoltz. 2017. «Augmented Reality in Warehouse Operations:

- Opportunities and Barriers». *IFAC-PapersOnLine* 50 (1): 12979–84. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2017.08.1807>.
- Michalska, J., e D. Szewieczek. 2007. «The 5S methodology as a tool for improving the organisation». *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering* 24 (2): 211–14.
- Moeller, Klaus. 2011. «Increasing warehouse order picking performance by sequence optimization». *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 20: 177–85. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.08.023>.
- «Portaria nº220/08». 2008. Em *Diário da República n.º 220/08, I Série*, 7903–22. Ministério da Administração Interna.
- «Portaria nº702/80». 1980. Em *Diário da República nº702/80, I Série*, 2849–56. Ministério do Trabalho, dos Assuntos Sociais, da Agricultura e Pescas e da Indústria e Energia.
- Ravinder, V., e B. Misra. 2016. «ABC Analysis For Inventory Management: Bridging The Gap Between Research And Classroom». *American Journal of Business Education (AJBE)* 9 (1): 1. <https://doi.org/10.19030/ajbe.v9i1.9578>.
- Taylor, D., e D. Brunt. 2001. *Manufacturing Operations and Supply Chain Management: The Lean Approach*. Lean Approach. Thomson Learning.
- Tinelli, M., e K. Vivaldini. 2012. «Product Positioning Optimization Using the Abc Method» 5: 841–48.
- Tommie, Jones. 2010. «Warehousing & Storage Safety - Establishing a Comprehensive Safety Approach». *PROFESSIONAL SAFETY*, 2010.
- Tommy, Blomqvist. 2010. «A warehouse design framework for order processing and materials handling improvement». Aalto University School of Economics.

ANEXO A: *Layouts* dos armazéns da Fábrica de Enchimento



Figura 18 - *Layout* do Armazém A2

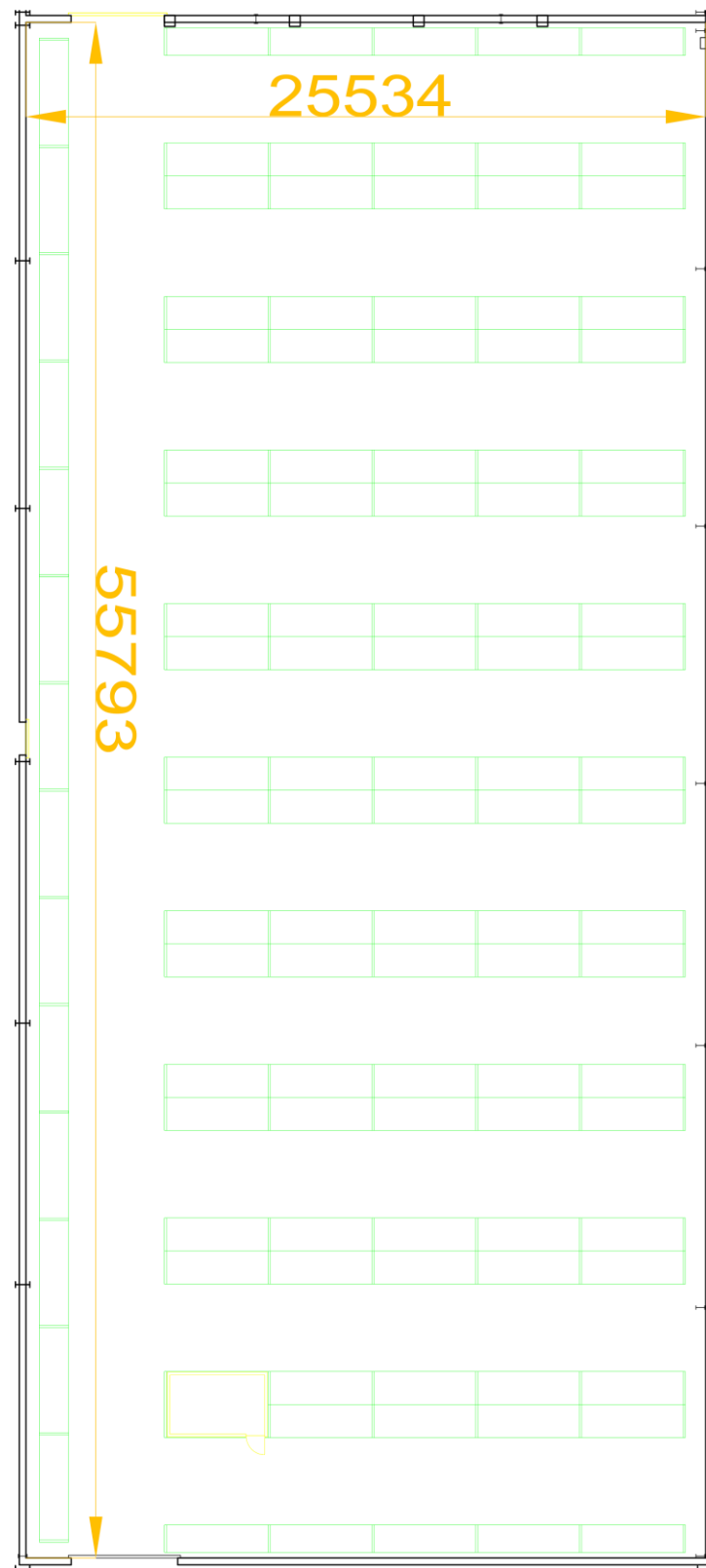


Figura 19 - Layout do Antigo Armazém *Co-Packing*

ANEXO B: Documentos utilizados para obtenção de dados relativos a sucata

Formulário Obrigatório

Transporte de Sucata		Local de partida		
Colaborador:		Saída da Fábrica	Armazém A2	Zona Provisória
Data	__/__/__	Nº de viagens	Nº de viagens	Nº de viagens
Local Destino				
Parque de Sucata		Hora de início	Hora de início	Hora de início
		__ : __	__ : __	__ : __
Zona Provisória		Hora de fim	Hora de fim	Hora de fim
		__ : __	__ : __	__ : __
Tipo de sucata		Quantidade de sucata transportada		
		Saída da Fábrica	Armazém A2	Zona Provisória
Contentor abs. Contamin				
Embalag. Plásticas Contam				
IBC's vazios				
Contentor aerossóis vazios				
Bidões de metal				
Bidões de Plástico				
Bidões de Cartão				
Contentor latas contamin.				
IBC Purgas				
Paletes Madeira				
Paletes/Contentor cartão				
Contentor Plástico				
IBC'S latas não conformes				
Contentor LIXO				
Bidão com lavagem APD				
Solvente APD (lavagem)				
Contentor Cintas				
Observações:	Escrever abaixo qualquer informação adicional que seja necessária referir.			

Figura 20 - Formulário preenchido pelos colaboradores para a recolha de informação relativa à movimentação de sucata

Tabela 2 – Excerto nº1 do documento utilizado para compilar os registos de informação relativa à movimentação de sucata

Nº do registo	Colaborador	Local Início	Data	Data & Hora (início)
1	Luís	Zona Provisória	22/04/2019	07:00:00
2	Luís	Saída da Fábrica	22/04/2019	08:20:00
3	Celso	Zona Provisória	26/04/2019	07:00
4	Henrique	Zona Provisória	29/04/2019	07:05
5	Henrique	Armazém A2	29/04/2019	08:00
6	Henrique	Zona Provisória	30/04/2019	07:05
7	Henrique	Armazém A2	30/04/2019	07:50
8	Henrique	Zona Provisória	02/05/2019	07:05
9	Henrique	Armazém A2	02/05/2019	08:00
10	Henrique	Saída da Fábrica	02/05/2019	08:30
11	Henrique	Zona Provisória	03/05/2019	07:05
12	Henrique	Armazém A2	03/05/2019	08:00
13	Henrique	Saída da Fábrica	03/05/2019	08:20
14	Henrique	Zona Provisória	06/05/2019	07:05
15	Henrique	Armazém A2	06/05/2019	07:35
16	Henrique	Saída da Fábrica	06/05/2019	07:55
17	Sandrina	Zona Provisória	07/05/2019	07:20
18	Sandrina	Armazém A2	07/05/2019	07:55
19	Sandrina	Saída da Fábrica	07/05/2019	08:20
20	Sandrina	Zona Provisória	08/05/2019	07:05

Tabela 3 - Excerto nº2 do documento utilizado para compilar os registos de informação relativa à movimentação de sucata

Data & Hora (fim)	Tempo dispendido	Tempo dispendido em minutos	Nº de viagens (1 viagem = ida e volta)	Turno
08:15:00	1:15	75	13	Manhã
08:55:00	0:35	35	2	Manhã
08:30	1:30	90	14	Manhã
08:00	0:55	55	13	Manhã
08:15	0:15	15	3	Manhã
07:50	0:45	45	13	Manhã
08:15	0:25	25	5	Manhã
08:00	0:55	55	17	Manhã
08:30	0:30	30	8	Manhã
09:00	0:30	30	2	Manhã
08:00	0:55	55	12	Manhã
08:20	0:20	20	5	Manhã
09:00	0:40	40	6	Manhã
07:32	0:27	27	8	Manhã
07:50	0:15	15	9	Manhã
08:30	0:35	35	7	Manhã
07:52	0:32	32	16	Manhã
08:16	0:21	21	6	Manhã
10:34	2:14	134	21	Manhã
07:40	0:35	35	14	Manhã

Tabela 4 - Excerto nº3 do documento utilizado para compilar os registos de informação relativa à movimentação de sucata

Contentor Latas Contaminadas	IBC Purgas	Paletes Madeira (lotes)	Paletes/ Contentor cartão	Contentor Plástico	IBC's latas não conformes	Contentor LIXO
1			4	1	2	
				1		
		2	8	1	2	
		5		2		1
		1				
		2	6	1		
1						
	2	4	7	2		1
1						
				1		
	3	3	5	1		
1						
			3	1		
	1		5	1		1
1		2	1			
	4				1	
	1	6	6	2	1	
1		3				
	16		1	1	1	1
	2	3	7	1	1	

ANEXO C: Ordens de Manutenção Preventiva criadas

Page 1 / 1

ORDEN Nº9200288477 - Manut Prev Semestral Portões Enchimento

DADOS DE CABEÇALHO

TIPO ORDEM: ZPM2 - Ordem de Manutenção Preventiva
CENT. TRAB. RESP.: MEC_ENCH CENT. CUSTO: 1681VC
LOCAL INST.: E-P-ENC-ECO - ENCHIMENTO COMUNS
EQUIPAMENTO: -
TIPO ACTIVIDADE: Z3 - Equi: Preventiva/Revisão Geral
PRIORIDADE:
INICIO AVARIA: 2019-04-25 / 15:58 INICIO BASE:
NOTIFICADOR: PARADA:

OPERAÇÕES

ITEM	CENTRO TRAB	TEXTO BREVE COMO EXECUTAR/FERR.	STATUS			EXECUT	DATA	DATA	EMP.
			B	R	M	DURAÇÃO	FIM	INICIO	
010	MEC_ENCH	PORTÃO 1-ENTRADA PRINCIPAL, Revisão 93015887 EMPRESA "ROMANN"							
020	MEC_ENCH	PORTÃO 2-FRENTE LINHA A1, Revisão 93015888 EMPRESA "ROMANN"							
030	MEC_ENCH	PORTÃO 3-ACESSO TRANSP ARM A5, Revisão 93015889 EMPRESA "ROMANN"							
040	MEC_ENCH	PORTÃO 4-PASSAGEM PLÁST/ENCH, Revisão 93015890 EMPRESA "ROMANN"							
050	MEC_ENCH	PORTÃO 5-PRÉ-PAVILHÃO N/COSMÉT, Revisão 93015891 EMPRESA "ROMANN"							
060	MEC_ENCH	PORTÃO 6-FORMULAÇÃO AQUOSA, Revisão 93015892 EMPRESA "ROMANN"							

RELATÓRIO: _____

TRABALHO PENDENTE: _____

Responsável pela Intervenção
Terminada: _____
Sintoma de Dano: _____
Causa: _____
Assinatura: _____

Operador
Assinatura: _____

Figura 21 - Ordem de Manutenção Preventiva criada para os portões

ORDEN N°9200288476 - Manut Preventiva Anual Racks AR2

DADOS DE CABEÇALHO	
TIPO ORDEM: ZPM2 - Ordem de Manutenção Preventiva	
CENT. TRAB. RESP.: MEC_ENCH	CENT. CUSTO: 1663VC
LOCAL INST.: E-P-ENC-AR2 - ARMAZÉM A2	
EQUIPAMENTO: -	
TIPO ACTIVIDADE: Z3 - Equi: Preventiva/Revisão Geral	
PRIORIDADE:	INICIO BASE:
INICIO AVARIA: 2019-04-25 / 15:58	PARADA:
NOTIFICADOR:	

OPERAÇÕES									
ITEM	CENTRO TRAB	TEXTO BREVE COMO EXECUTAR/FERR.	STATUS B R M			EXECUT DURAÇÃO	DATA FIM	DATA INICIO	EMP.
0010	MEC_ENCH	RACKS-Revisão/inspecção							

RELATÓRIO: _____

TRABALHO PENDENTE: _____

Responsável pela Intervenção

Terminada: _____

Sintoma de Dano: _____

Causa: _____

Assinatura: _____

Operador

Assinatura: _____

Figura 22 - Ordem de Manutenção Preventiva criada para as estantes

ORDEN N°9200288475 - Manut Preventiva Semestral Pavimento AR2

DADOS DE CABEÇALHO	
TIPO ORDEM: ZPM2 - Ordem de Manutenção Preventiva	
CENT. TRAB. RESP.: MEC_ENCH	CENT. CUSTO: 1663VC
LOCAL INST.: E-P-ENC-AR2 - ARMAZÉM A2	
EQUIPAMENTO: -	
TIPO ACTIVIDADE: Z3 - Equi: Preventiva/Revisão Geral	
PRIORIDADE:	INICIO BASE:
INICIO AVARIA: 2019-04-25 / 15:58	PARADA:
NOTIFICADOR:	

OPERAÇÕES									
ITEM	CENTRO TRAB	TEXTO BREVE COMO EXECUTAR/FERR.	STATUS B R M			EXECUT DURAÇÃO	DATA FIM	DATA INICIO	EMP.
0010	MEC_ENCH	PAVIMENTO-Revisão e reparação							

RELATÓRIO: _____

TRABALHO PENDENTE: _____

Responsável pela Intervenção

Terminada: _____

Sintoma de Dano: _____

Causa: _____

Assinatura: _____

Operador

Assinatura: _____

Figura 23 - Ordem de Manutenção Preventiva criada para o piso

ORDEN Nº9200288474 - Manut Preventiva Semestral Telhado AR2

Page 1 / 1

DADOS DE CABEÇALHO	
TIPO ORDEM: ZPM2 - Ordem de Manutenção Preventiva	
CENT. TRAB. RESP.: MEC ENCH	CENT. CUSTO: 1663VC
LOCAL INST.: E-P-ENC-AR2 - ARMAZÉM A2	
EQUIPAMENTO: -	
TIPO ACTIVIDADE: Z3 - Equi: Preventiva/Revisão Geral	
PRIORIDADE:	INICIO BASE:
INICIO AVARIA: 2019-04-25 / 15:58	PARADA:
NOTIFICADOR:	

OPERAÇÕES									
I TEM	CENTRO TRAB	TEXTO BREVE COMO EXECUTAR/FERR.	STATUS B R M			EXECUT DURAÇÃO	DATA FIM	DATA INICIO	EMP.
0010	MEC_ENCH	TELHADO-Limpeza e reparação infiltrações 93015893 EMPRESA "NORFER"							

RELATÓRIO: _____

TRABALHO PENDENTE: _____

Responsável pela Intervenção

Terminada: _____

Sintoma de Dano: _____

Causa: _____

Assinatura: _____

Operador

Assinatura: _____

Figura 24 - Ordem de Manutenção Preventiva criada para o telhado

ANEXO D: Sinalização adquirida



Urvina ROR

ESTRADA DA BOMMARIA LINDA
BOMMARIA CORREIO
2155-160 BOMMARIA CORREIO
Telef: 265 659 260 Fax: 265 659 269
email: urvina@urvina.pt

ORÇAMENTO	ORC 318/4484
Data	2019-03-29
Cliente	1 281

COLEP PORTUGAL, S.A.
RUA COMENDADOR ARLINDO SOARES DE PINHO N° 1977
LORDÉLO - VILA CHÁ
3730-423 VALE DE CAMBRA
PORTUGAL

N° Contribuinte	Vendedor	Encomenda	Código	Zona	Código Fornecedor		
	8				Clientes Activos		
Condição de Pagamento		Requis.	Transporte	Hora Saida	Local de Carga	Local de Descarga	
90 Dias FINAL DO MÊS				11:26	N/ Morada	M. Destinatário	
Quant.	U.P.	Código	Descrição		Preço	Desc.	Valor IVA
1,0	UN	500P1091B150	SINAL PVC FOTOLUMINESCENTE BASE 150 mm		3,95		3,95 23%
1,0			P1280 SINAL PERIGO ATMOSFERA EXPLOSIVA BASE 200 MM		4,80		4,80 23%
1,0			P1161 SINAL PERIGO PISO ESCORREGADIO 400X600		28,25		28,25 23%
1,0			P1710 SINAL PROIBIÇÃO COMPORTAMENTOS RISCO 300X300		10,43		10,43 23%

ExFs-Processado por programa certificado N° 0094/AT - Software NetBusiness - Este documento não serve de Fatura

Os produtos/serviços foram colocados à disposição do adquirente na data acima indicada. De acordo com a alínea f) do n° 36 do Código do IVA.

Incidência	IVA	Valor do IVA	Mercadoria / Serviços		Descontos Comerciais	Descontos Financeiros
47,43	23,00	10,91	47,43		0,00	0,00
Portes	Incidência	Valor do IVA	Acerto			
0,00	47,43	10,91	0,00			

Depois do vencimento (27/06/2019) são contados juros à taxa legal.

Total a pagar €: *****58,34

Figura 25 - Documento com a sinalização adquirida para as instalações da Fábrica de Enchimento



Figura 26 - Algumas situações em que a delimitação de barreiras físicas ou incorporação de sinalização representaram uma mais valia

ANEXO E: Subsecções de materiais definidas em sistema SAP

Tabela 5 - Subsecções de materiais definidas para os armazéns da Fábrica de Enchimento no sistema informático

Subsecções	
304	MP de Cosmética (bidons)
305	MP não cosmética (bidons)
306	MP cosmética
307	MP não cosmética
308	Aerossóis Cosmética
309	Aer/latas não cosmética
310	Aerossóis Alumínio
311	Válv./Atuadores
312	Válv./Actuadores (restos)
313	Diptubo
314	Frascos de Plástico
315	Frascos de Vidro APA
316	Filme
317	Tampas cosmética
318	Tampas não cosmética
319	Tampas (restos diversos)
320	Caixas e Placas
321	Caixas e Placas (restos)
322	Div. Aerossóis
323	Div. Aerossóis (restos)
324	Estante de Rótulos/Etiq.
325	Inflamáveis
335	Mat.prima nível I
336	Mat. prima nível II
337	Pal. 1200x1000 1/2
338	Pal. 1200x1000 T.Alt.
339	Pal. 1200x800 1/2
340	Pal. 1200x800 T.Alt.
341	Corredor Enchimento
342	Restos
343	Aerossóis em Estante
350	HOUSEHOLD
351	COSMÉTICA
352	INSECTICIDA
353	ÁCIDO ESTEÁRIO
354	FRASCOS VIDRO
355	AERROSSÓIS CROWN

ANEXO F: Posters criados para o exterior do Armazém A2

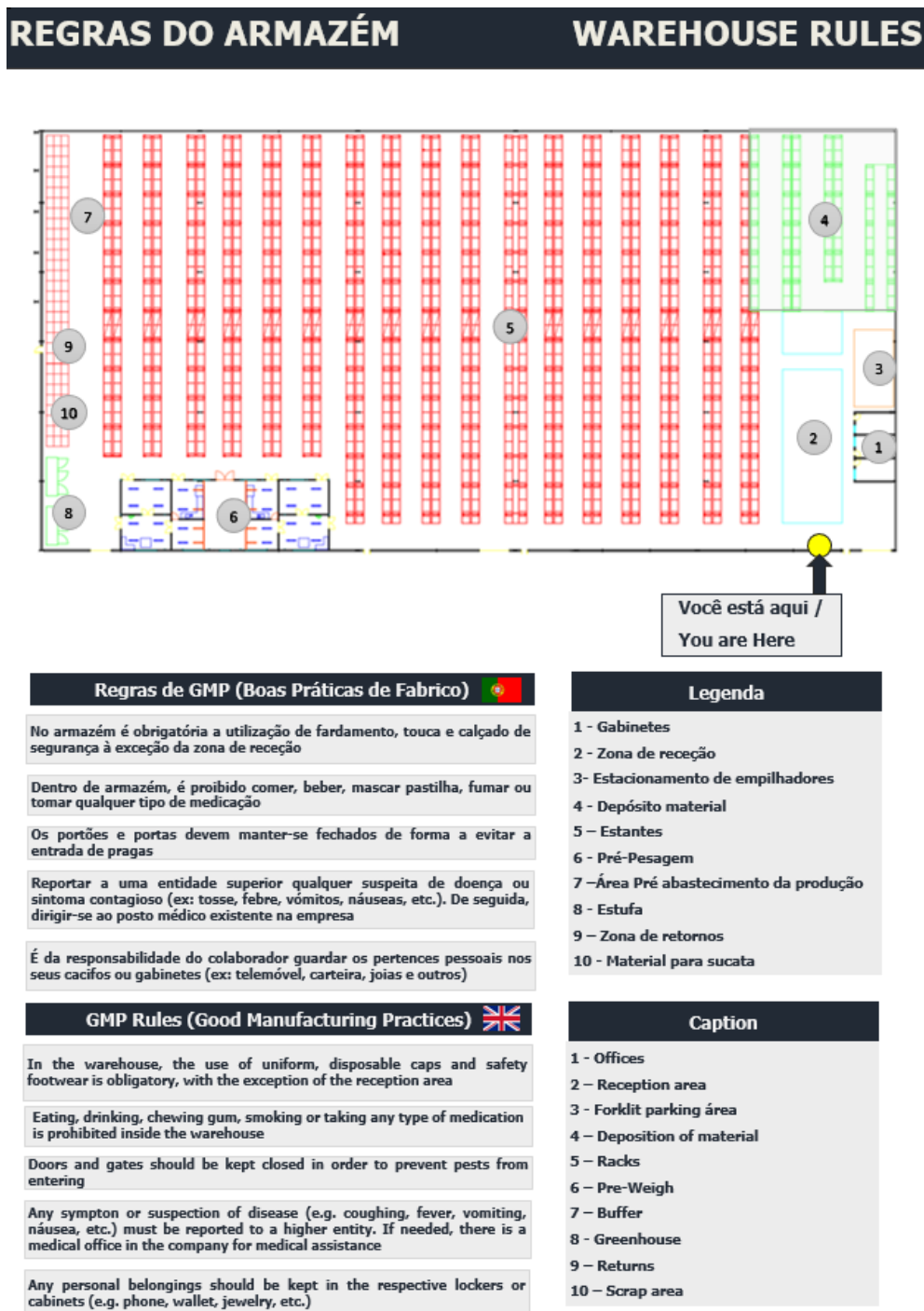


Figura 27 - Poster com regras de Boas Práticas de Fabrico de armazém para visitas e clientes

REGRAS DO ARMAZÉM
WAREHOUSE RULES



Acesso restrito
Resctricted access



Empilhadores em
circulação
Forklifts in circulation

Legenda / Caption :

-  - Saídas de emergência/Emergency Exits
-  - Equipamento combate de incêndios/
Firefighting equipment
-  - Controlo de pragas/Pest control



PROIBIÇÕES PROHIBITIONS






PERIGOS HAZARDS





OBRIGAÇÕES OBLIGATIONS





EM CASO DE EMERGÊNCIA

Ao toque da sirene/to the sound of the evacuation siren:

Desligue os equipamentos/Switch off the equipments;

Dirija-se ao ponto de encontro mais próximo/ go to the meeting point;

Siga as instruções/Follow the instructions.



Figura 28 - Poster com regras de Segurança de armazém para visitas e clientes

ANEXO G: Indicadores incorporados no Quadro de Comunicação

Legenda: ■ - Nº de camiões conforme **Responsável pela atualização:** Colaborador **Mês:** ■ - Nº de camiões com falta de documentação

[illegible]

Figura 29 - Quadro a preencher pela subequipa de recepção, com o número de camiões e paletes rececionados por dia

Legenda: ■ - OT para produção
■ - OT para pré-pesagem

Responsável pela atualização: Colaborador

Semana:

Turno 1 Turno 2 Turno 3

Nº de ordens picking	Nº ordens	Segunda						Terça						Quarta						Quinta						Sexta						Sábado					
	26																																				
	24																																				
	22																																				
	20																																				
	18																																				
	16																																				
	14																																				
	12																																				
	10																																				
	8																																				
	6																																				
	4																																				
	2																																				
Material em falta																																					
		PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP	PRD	PP
		Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Turno 1	Turno 2	Turno 3

Figura 30 - Quadro a preencher pelos colaboradores da subequipa de *picking*, com o número de ordens de *picking* tiradas por turno, tanto para a Pré-Pesagem, como para a produção

Legenda: ■ - valor de acordo com o objetivo
■ - valor fora do objetivo

Responsável pela atualização: Responsável de armazém

Semana:

Objetivo		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
Movimentos Incompletos	1 DIA						
	Observações	Observações	Observações	Observações	Observações	Observações	Observações
Retornos	7 DIAS						
	Observações	Observações	Observações	Observações	Observações	Observações	Observações
Falta de material	0 UNIDADES						
	Observações	Observações	Observações	Observações	Observações	Observações	Observações

Figura 31 - Quadro a preencher pela responsável de armazém com alguns dos indicadores já existentes para a situação inicial

Legenda: ■ - valor abaixo do limite estipulado ■ - valor acima do limite estipulado	Responsável pela atualização: Responsável de armazém	Mês:

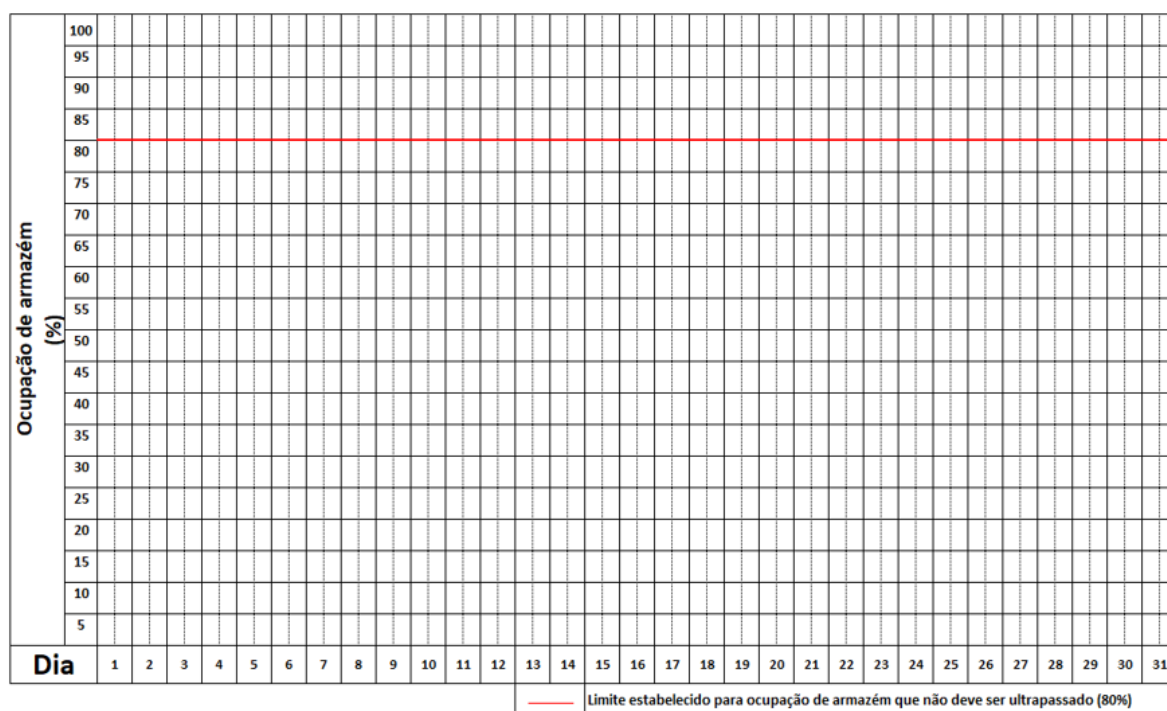


Figura 32 - Quadro a preencher pela responsável de armazém, com a % de ocupação do Armazém A2

ANEXO H: Matriz de valor para a categorização das ações do VSM

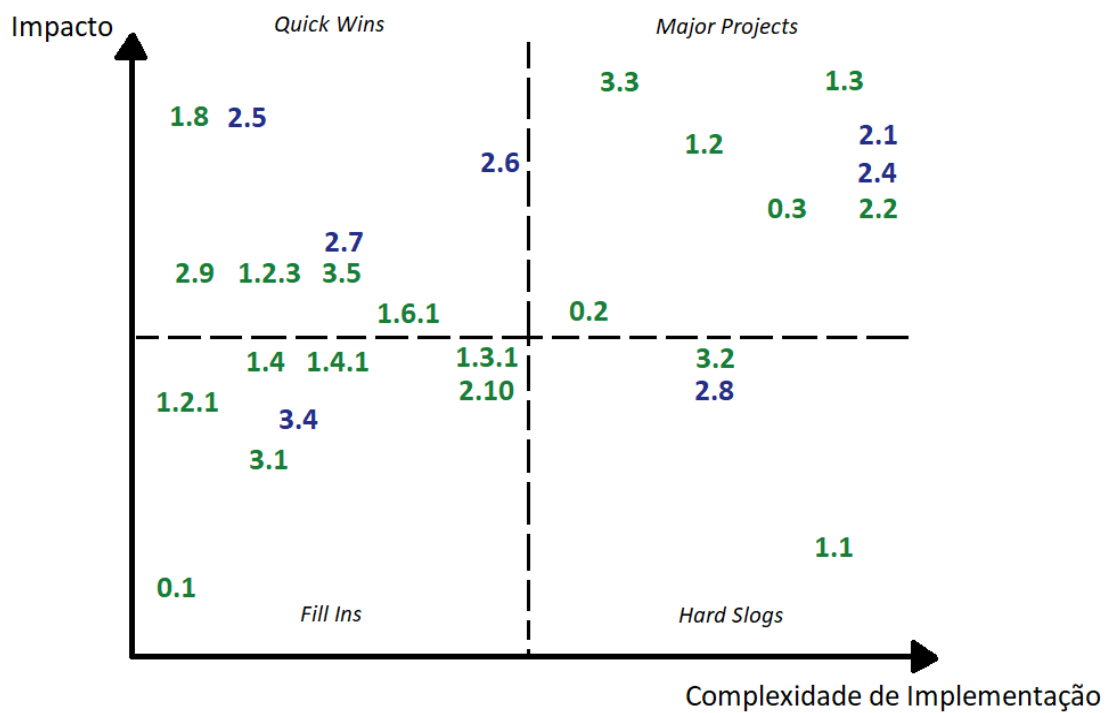


Figura 33 - Matriz de valor com o impacto e complexidade de implementação associadas a cada sugestão de melhoria resultante da atividade de VSM

ANEXO I: Exemplo de uma recolha de dados relativos a paletes de sucata movimentadas

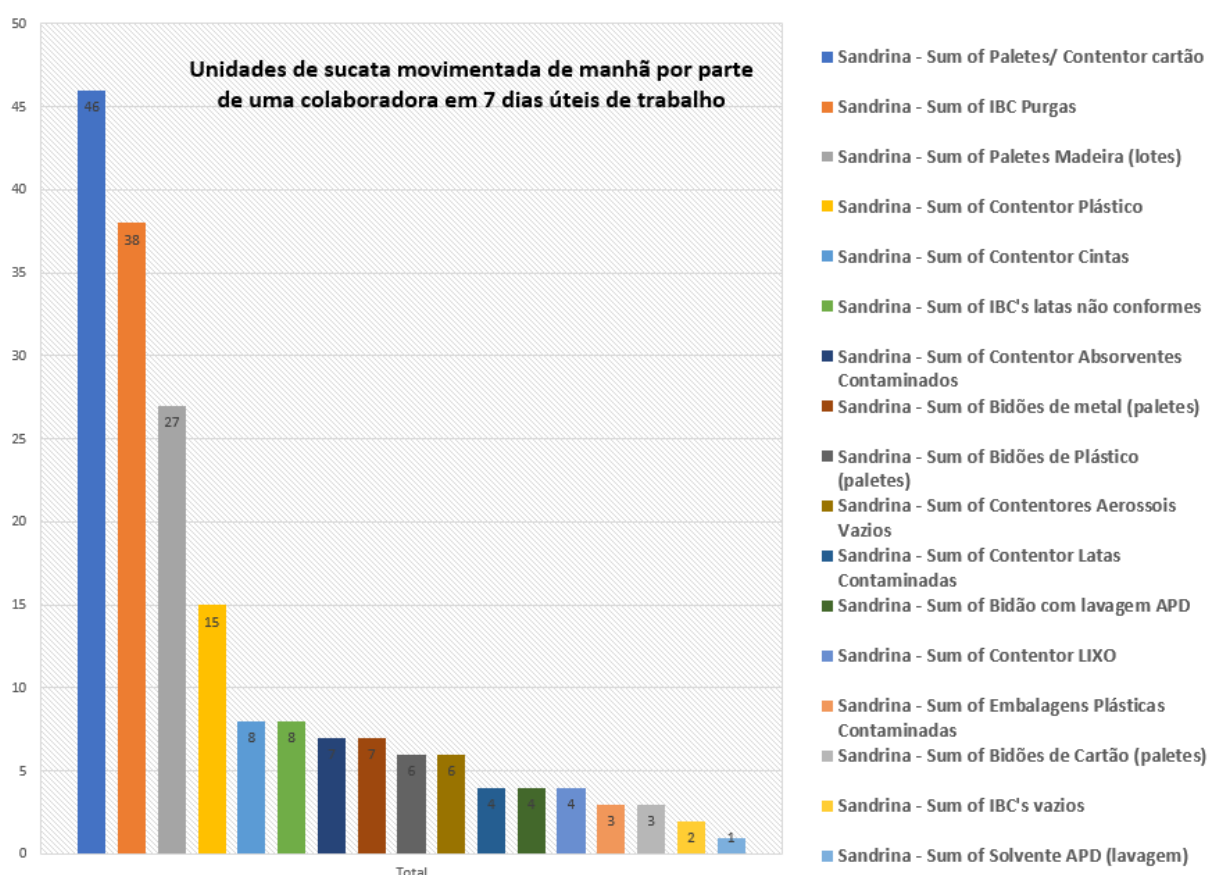


Figura 34 - Dados recolhidos relativos à sucata transportada por uma colaboradora de armazém no espaço de 7 dias úteis na parte da manhã

ANEXO J: Máquina de compactação de cartão e resultado dessa compactação

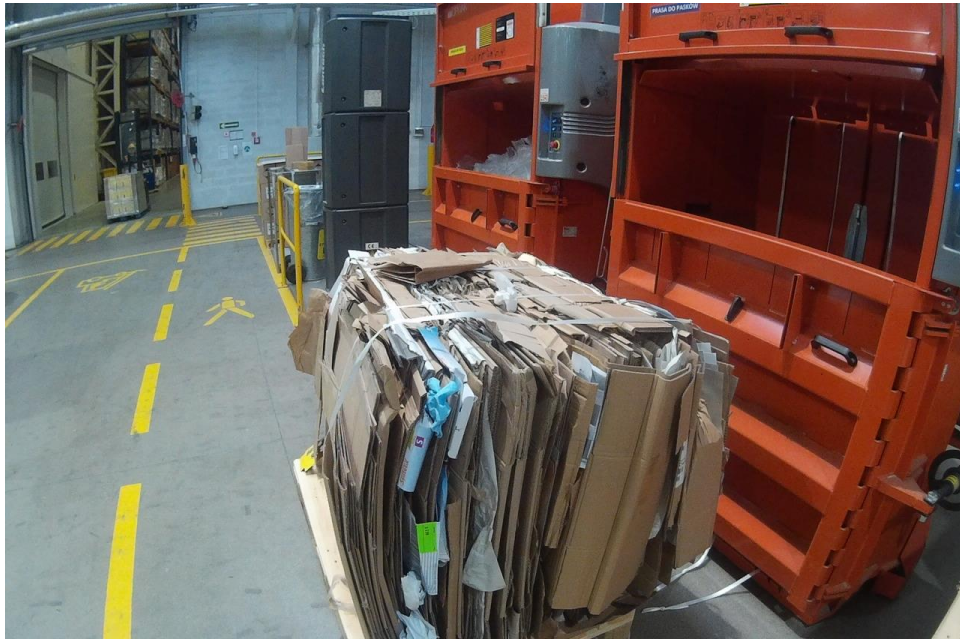


Figura 35 - Exemplo de uma máquina de compactação de cartão utilizada numa outra fábrica da Colep e o resultado da compactação do cartão

ANEXO L: Várias SKU de matérias-primas numa só paleta



Figura 36 - Matérias-primas de diferentes tipos armazenadas na mesma paleta

ANEXO M: Solução proposta para o abastecimento à produção

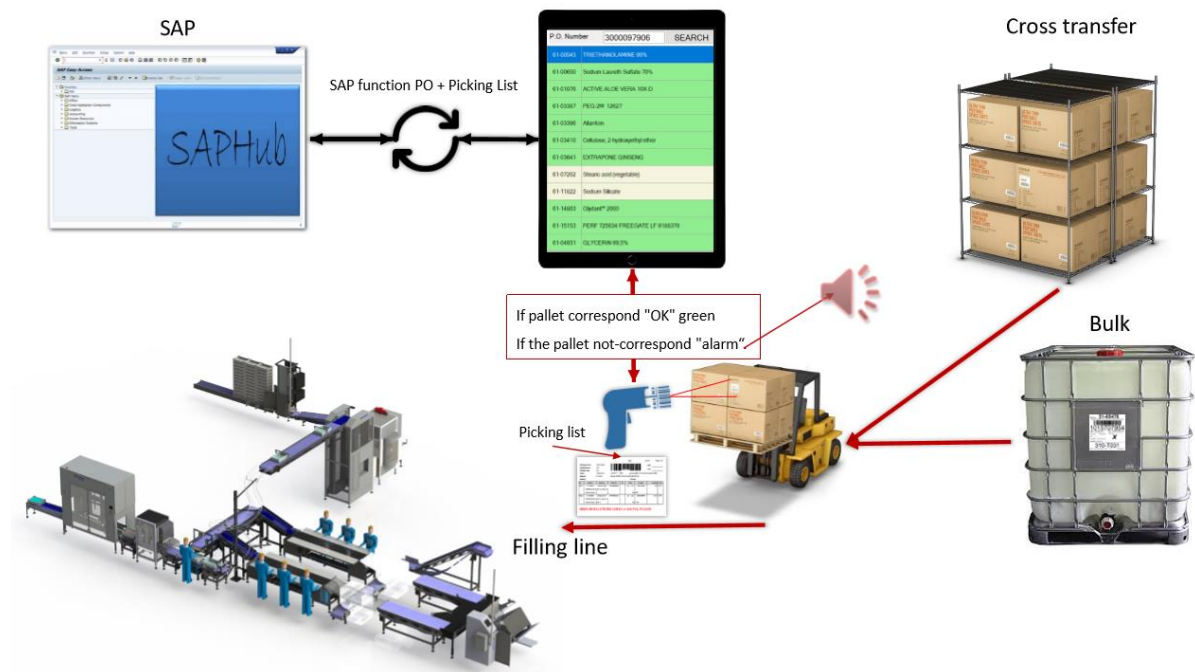


Figura 37 - Esquema representativo da utilização de ecrãs e sinais sonoros para melhorar a eficácia nas operações de abastecimento às linhas de produção

ANEXO N: Exemplos de análises resultantes da estratificação efetuada

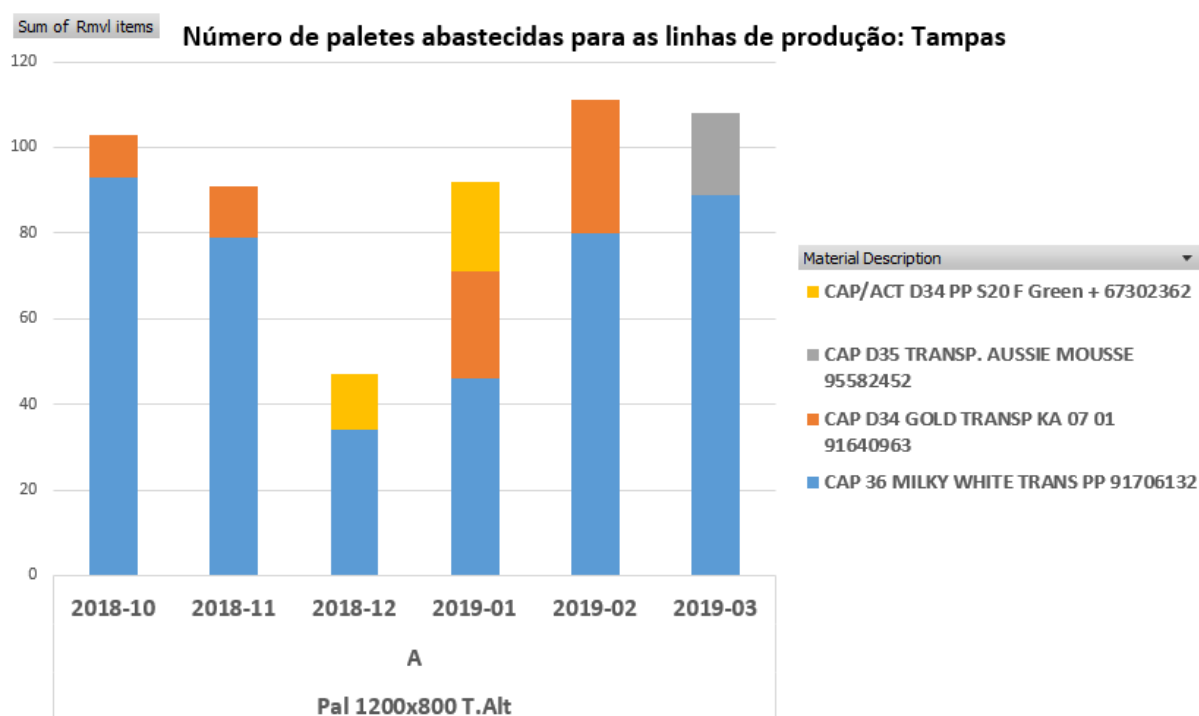


Figura 38 - Gráfico resultante das estratificações efetuadas para as tampas, onde apenas se encontra contemplado material de classe “A” do tipo de palete “1200x800 Altura Total”

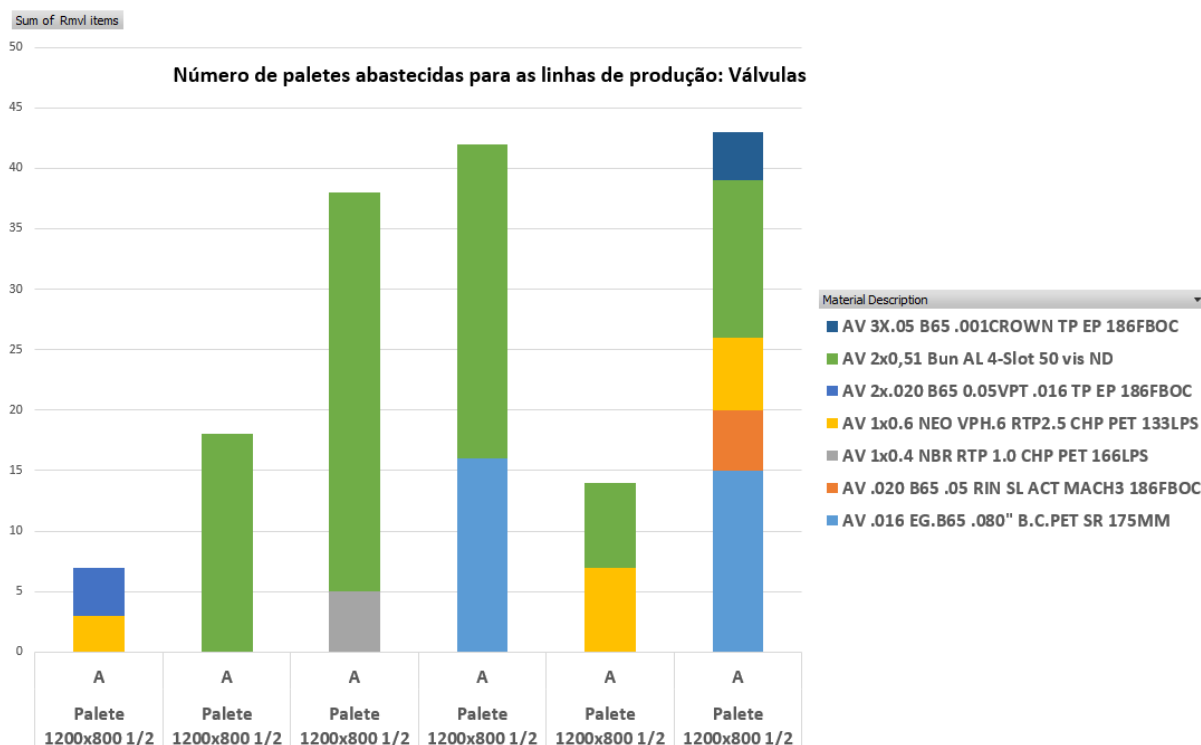


Figura 39 - Gráfico resultante das estratificações efetuadas para as válvulas, onde apenas se encontra contemplado material de classe “A” do tipo de paleta “1200x800 Meia Altura”

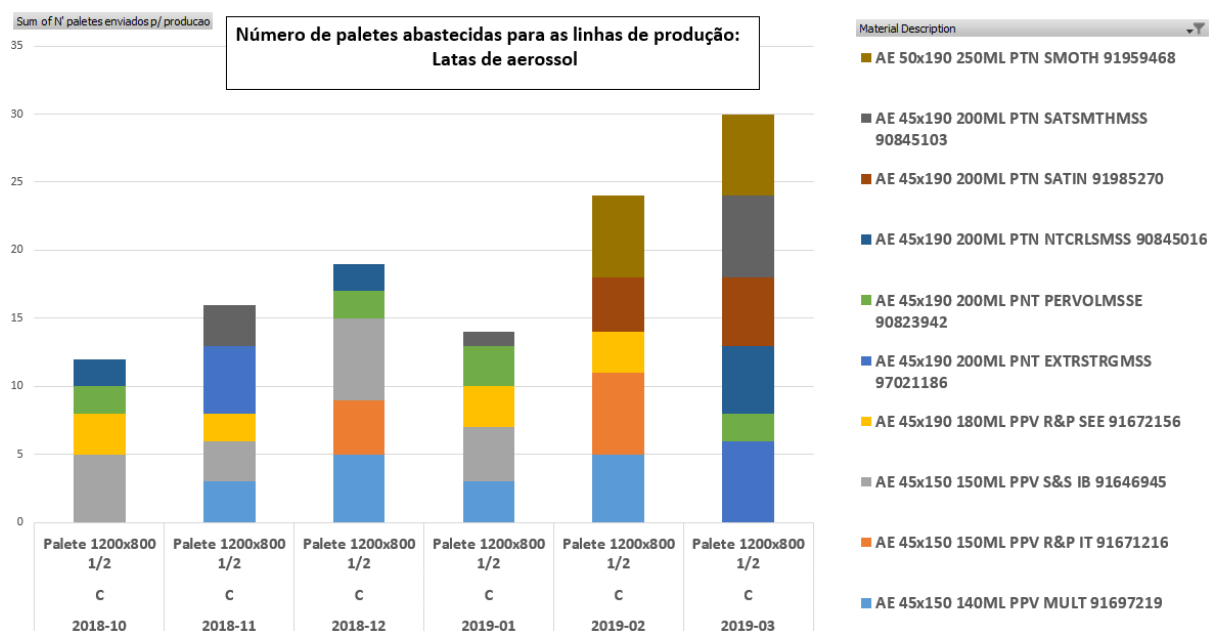


Figura 40 - Gráfico resultante das estratificações efetuadas para as latas de aerossol, onde apenas se encontram contemplados os 10 materiais de classe “A” do tipo de paleta “1200x1000 Meia Altura” mais abastecidos para as linhas de produção

ANEXO O: Savings obtidos das ações implementadas



Tempo a movimentar uma paleta na situação inicial: 30 minutos

Visto que os colaboradores encarregues pelo transporte de sucata habitualmente efetuam este tipo de movimentação duas vezes ao dia, é possível considerar que esta operação corresponde a 1 hora diária de trabalho do colaborador

Segregação das latas corresponde a 66% do tempo total do processo

51% - Separação das latas de alumínio e de folha de flandres para os contentores respectivos no parque de sucata

15% - Já com as latas depositadas nos contentores, colocar cartão e plástico das caixas nas zonas designadas para o efeito

Dias úteis de trabalho num ano	252	dias
Tempo de processo poupado por dia	0.6	horas (36 minutos p/dia)
Tempo poupado num ano	151.2	horas
Custo de mão-de-obra à hora	8	(€/hora)
Saving anual	1209.6	€

Com a implementação dos 2 contentores na fábrica: o colaborador em vez de levar uma paleta de total altura por cada turno da manhã / tarde, passa a transportar 2 contentores de dimensão reduzida de uma só vez. Apesar de exigir uma pesagem adicional e tempo adicional de manuseamento com o empilhador, a considerar que essas tarefas representam aproximadamente 2 dos 30 minutos do processo (6% por manhã/tarde), podemos considerar que com esta ação poupamos 60% do tempo desta operação (66-6). Ou seja, agora o processo apenas demora 40% de 1 hora (24 minutos). Assim, são poupados 36 minutos de operação de um colaborador diariamente.

Figura 41 - Saving anual com a implementação da ação relativa à sucata de latas de aerossol vazias

Paleta de cartão compactado	265	Kg	COM MÁQUINA
Paletes de cartão atuais	73	Kg	SEM MÁQUINA
Do ficheiro de sucata tracking			
Foram obtidos registos de sucata ao início da manhã apenas. Ficheiro integra informação relativa à sucata transportada das 17h, hora do fecho do Parque de Sucata, até ao início da manhã do dia seguinte			
Colaboradora em 7 manhãs de dias úteis transportou 46 paletes de cartão provenientes da zona provisória. Sabe-se que todas elas vêm da Fábrica de Enchimento			
Se alargamos o horizonte temporal para um ano (252 dias úteis), dá aproximadamente 1650 paletes transportadas na parte da manhã			
Na não existência de registos das 7h até as 17h, a colaboradora indicou que as quantidades nesse intervalo de tempo são muito semelhantes à sucata gerada das 17h até as 7h			
Portanto, já num cenário otimista, para não multiplicar as 1650 paletes por 2 de forma direta, consideremos que o valor de paletes com sucata de cartão transportadas por ano é de 3000 ($1650 \times 2 = 3300$)			
Estimativa de Paletes de cartão transportadas num ano:	3000	paletes	
Também do ficheiro Sucata tracking, percebeu-se que cada ida da saída da fábrica até ao parque de sucata (e respetiva volta) rondava os 6,18 minutos			
Tendo em consideração o tempo adicional de picking ao deixar na zona provisória ou próximo do Armazém A2 como é habitual ocorrer, consideramos 400 segundos, em média, para efetuar o percurso de ida e volta			
Tempo aproximado para movimentar cada paleta de cartão (ida e volta)	400	segundos	
% Movimentações que se poupavam com a aquisição da máquina	0.72453		
Viagens que não se teriam de fazer	2173.58	(1 paleta = 1 viagem ida e volta)	
Custo homem-hora	8	€/hora	
Viagens que colaboradores fariam com a máquina	826.415		
Tempo que colaboradores perderiam por viagem ao introduzir cartão e compactar o mesmo na máquina	0.2	horas	
Considerando que colaborador de armazém perderia 8 minutos a colocar cartão na máquina até esta encher (pois teria de ir colocando à medida que se fosse gerada sucata de cartão na fábrica) e 4 minutos a pôr cintas, compactar e limpar máquina após compactação, podemos considerar 0,2 horas de operação por paleta de cartão			
SAVING ANUAL COM A MÁQUINA DE COMPACTAÇÃO DE CARTÃO	609.811	euros	
FALTARIA O CUSTO DE AQUISIÇÃO / LEASING DA MÁQUINA			

Figura 42 - Estimativa de *saving* anual com a implementação da máquina de compactação de cartão