



**Melhoria dos processos de armazenamento e  
gestão de stocks de uma empresa de cartonagem**

Sara Oliveira

UMinho | 2021



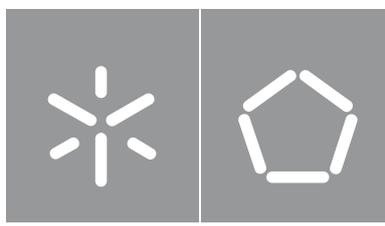
**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Sara Daniela Ferreira Oliveira

**Melhoria dos processos de  
armazenamento e gestão de stocks  
de uma empresa de cartonagem**

dezembro de 2021





Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

Sara Daniela Ferreira Oliveira

Melhoria dos processos de armazenamento  
e gestão de stocks de uma empresa de  
cartonagem

Dissertação de Mestrado em Engenharia Industrial -  
Ramo Logística e Distribuição

Trabalho efetuado sob a orientação do  
Professor Doutor José Manuel Henriques Telhada

## **DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS**

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

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

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

### ***Licença concedida aos utilizadores deste trabalho***



**Atribuição**

**CC BY**

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

## **AGRADECIMENTOS**

O desenvolvimento deste projeto apenas foi possível devido a diversas pessoas que não posso deixar de mencionar.

Primeiramente, quero agradecer ao meu orientador, o professor José Telhada, por todo o acompanhamento proporcionado, assim como pela orientação e conhecimentos transmitidos, de modo a enriquecer este projeto.

Um agradecimento especial ao Sr. Luís Marques e ao Sr. António Cunha, sócios da Cartonagem Expresso, pela oportunidade que me proporcionaram. Sem esquecer, todos os colaboradores da mesma com quem tive o agrado de me cruzar e que me ajudaram nas mais inúmeras tarefas.

Aos meus amigos e colegas que acompanharam este meu percurso académico, um obrigada pelo encorajamento e por todas as partilhas confidenciais.

Por último, um agradecimento profundo aos meus pais por todo o esforço efetuado em prol da minha educação, ao meu irmão e cunhada por todas as palavras de apoio e conforto e ao meu companheiro por toda a ajuda, paciência e motivação, nos momentos mais difíceis.

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

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

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

# Melhoria dos processos de armazenamento e gestão de *stocks* de uma empresa de cartonagem

## RESUMO

A presente dissertação foi desenvolvida, no âmbito do Mestrado em Engenharia Industrial, em ambiente empresarial, na empresa Cartonagem Expresso. O objetivo primordial deste projeto centrou-se na melhoria da gestão, focando-se, maioritariamente, na gestão de *stocks* de matéria-prima da empresa.

Com este projeto, pretende-se reunir condições para aumentar a eficiência e eficácia dos *stocks*, nomeadamente, quer através do melhoramento de diversos processos, com vista a reduzir desperdícios, quer da proposta de um plano para a implementação de uma recolha de dados mais extensa sobre a manipulação de *stocks*, possibilitando, futuramente, um estudo mais pormenorizado.

Para a concretização destes objetivos, procedeu-se a uma revisão bibliográfica onde foram expostos conceitos como a gestão da cadeia de abastecimento, logística e gestão de *stocks*. Para uma melhor compreensão destas atividades, estudou-se também os respetivos fatores de custo, assim como os modelos utilizados para a gestão dos *stocks* e técnicas que permitem apurar a importância de cada um, dos muitos produtos que a empresa fabrica.

Após uma fase de análise e diagnóstico da situação atual da empresa, foi possível identificar quais os principais problemas e ineficiências, ao longo de todo o processo de gestão de *stocks*.

Das medidas propostas, apenas algumas foram implementadas. As medidas aplicadas, tais como a implementação de um novo processo para a reciclagem do *stock*, a eliminação de dados obsoletos do sistema de informação, assim como de ferramentas de impressão, contribuíram para um menor custo de posse, um *software* atualizado e uma redução dos desperdícios de tempo. Tudo isto resultou numa melhoria de alguns processos de armazenamento, assim como de uma maior eficiência da gestão de *stock* da empresa, originando, conseqüentemente, um aumento da sua vantagem competitiva.

## PALAVRAS-CHAVE

Cadeia de Abastecimento, Custos, Gestão de *Stocks*, *Lean*, Logística.

# Improvement of storage processes and stock management in a carton company

## **ABSTRACT**

This dissertation was developed within the scope of the Master's in Industrial Engineering, in a business environment, at the company Cartonagem Expresso. The primary objective of this project was focused on improving management, focusing mainly on managing the company's raw material *stocks*.

With this project, it is intended to bring together conditions to increase the efficiency and effectiveness of *stocks*, namely, either through the improvement of processes in order to reduce waste, and through the proposal for an implementation of more extensive data collection on *stock* management, enabling, in the future, a more detailed study of this topic.

In order to successfully achieve this objective, a literature review was carried out, where concepts such as supply chain management, logistics and *stock* management were exposed. For a better understanding of these activities, the respective cost factors were also studied, as well as the models used for *stock* management and techniques that allow us to ascertain the importance of each one of the many products that the company manufactures.

After a phase of analysis and diagnosis of the company's current situation, it was possible to identify the main problems and inefficiencies throughout the entire *stock* management process.

Of the proposed measures, only a few were implemented. The measures applied, such as the implementation of a new process for recycling the stock, the elimination of obsolete data from the information system, as well as printing tools, contributed to a lower cost of ownership, updated software and a reduction in waste of time. All of this resulted in an improvement of some storage processes, as well as a greater efficiency in the company's stock management, resulting, consequently, in an increase in its competitive advantage.

## **KEYWORDS**

Supply Chain, Costs, Inventory Management, *Lean*, Logistics.

## ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	x
Índice de Tabelas .....	xii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos .....	xiii
1. Introdução .....	1
1.1 Enquadramento .....	1
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Metodologia de investigação.....	3
1.4 Organização da dissertação.....	4
2. Revisão da Literatura .....	5
2.1 Cadeia de abastecimento .....	5
2.2 Logística .....	5
2.3 Armazenagem.....	6
2.3.1 Sistemas de armazenamento.....	6
2.3.2 Arrumação .....	7
2.4 Gestão de <i>Stocks</i> .....	8
2.4.1 Classificação de <i>stocks</i> .....	9
2.4.2 Custos associados à gestão de <i>stocks</i> .....	10
2.5 Modelos de gestão de <i>stocks</i> .....	11
2.5.1 Modelo da quantidade económica de encomenda .....	13

2.5.2	Modelo de revisão contínua .....	14
2.5.3	Modelo de revisão periódica.....	15
2.6	Análise ABC .....	16
2.7	Filosofia e ferramentas <i>Lean</i> .....	17
3.	Apresentação da empresa.....	22
3.1	Cartonagem Expresso .....	22
3.2	História e evolução.....	22
3.3	Estrutura organizacional e filosofia empresarial.....	23
3.4	Principais mercados.....	25
3.5	Clientes.....	26
3.6	Fornecedores .....	26
3.7	Produtos disponibilizados .....	27
3.8	Infraestruturas .....	29
4.	Descrição e análise da situação atual.....	30
4.1	Descrição do sistema produtivo atual.....	30
4.2	Análise do sistema produtivo atual.....	34
4.2.1	Evolução das vendas .....	34
4.2.2	Análise ABC.....	36
4.3	Análise e identificação de problemas .....	37
4.3.1	Cargas e descargas .....	37
4.3.2	Sistema de armazenamento da matéria-prima .....	40
4.3.3	<i>Stock</i> de produto intermédio e final.....	41
4.3.4	Dados obsoletos no sistema de informação.....	43
4.3.5	Ferramentas de trabalho.....	44
4.3.6	Gestão económica de <i>stocks</i> .....	46

4.3.7	Síntese do diagnóstico da situação atual .....	49
5.	Propostas de melhoria .....	50
5.1	Cargas e descargas .....	50
5.2	Armazenamento de matéria-prima .....	55
5.3	<i>Stock</i> de produto intermédio e final .....	56
5.4	Sistema de informação e outras ferramentas de trabalho .....	58
5.5	Gestão de <i>stocks</i> .....	62
5.6	Resultados obtidos e esperados .....	65
6.	Conclusões e sugestões de trabalho futuro .....	67
	Referências Bibliográficas .....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Conceito 5S (adaptado de ACCEPT (2019)) .....	19
Figura 2 - Ciclo PDCA (adaptado de Líder Jr. (2020)) .....	20
Figura 3 - Diagrama de Ishikawa (adaptado de 8QUALI (2016)) .....	21
Figura 4 – Organograma da Cartonagem Expresso, Lda .....	24
Figura 5 - Países onde se localizam os clientes da Cartonagem Expresso .....	25
Figura 6 – Alguns exemplos de clientes da Cartonagem Expresso, Lda .....	26
Figura 7- Exemplo de uma tarifa .....	27
Figura 8 - Composição do cartão canelado.....	28
Figura 9 - Exemplo de uma caixa litografada .....	28
Figura 10 - Sequência do processo produtivo das caixas litografadas da Cartonagem Expresso, Lda ..	33
Figura 11 – a) Caixa com imagem; b) Caixa de Jogos; c) Caixa branca (Expresso, Grupo Expresso, 2013).....	34
Figura 12 – Evolução da quantidade vendida durante os anos 2019 e 2020 .....	34
Figura 13 - Vendas nos primeiros quadrimestres ao longo dos últimos 3 anos .....	36
Figura 14 - Exemplo de uma situação de acumular de fornecedores e transitários junto às instalações da empresa .....	37
Figura 15 - Exemplo de um desequilíbrio de bobines transportados por um empilhador .....	38
Figura 16 - Diagrama de Ishikawa: Cargas e Descargas.....	40
Figura 17 - Armazéns de matéria-prima .....	40
Figura 18 - Diagrama de Ishikawa: sistema de armazenamento.....	41
Figura 19 - Diagrama de Ishikawa: stocks .....	42
Figura 20 - Exemplo de uma marca sem artigos ativos.....	43
Figura 21 - Exemplo de um email a pedir para reciclar chapas .....	45
Figura 22 - Exemplo da resposta ao email a pedir para reciclar chapas .....	45

Figura 23 - Diagrama de Ishikawa: gestão económica de stocks .....	48
Figura 24 - Cais 4.....	52
Figura 25 - Piso desnivelado junto ao cais 8.....	52
Figura 26 - Folha proposta para comunicação de matéria-prima deteriorada internamente.....	53
Figura 27 - Diagrama de uma proposta de processo para comunicação de material deteriorado internamente.....	54
Figura 28 - Parte do material que teve como finalidade a reciclagem .....	57
Figura 29 - Lista de marcas bloqueadas.....	59
Figura 30 - Exemplo da informação adicionada no software.....	60
Figura 31 - Diagrama do processo realizado.....	61
Figura 32 - Exemplo de uma folha de cálculo para registo de dados sobre quebras .....	63
Figura 33 - Exemplo de uma folha de cálculo para registo de dados sobre deteriorações e obsolescências .....	64

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1 – Fornecedores da Cartonagem Expresso, Lda .....	27
Tabela 2 – Análise ABC por marca.....	37
Tabela 3 - Resumo dos problemas identificados .....	49
Tabela 4 - Propostas de melhoria.....	50

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS**

*À priori* - Primeiramente

JIT - *Just In Time*

KPI - *Key Performance Indicator*

LIFO - *Last In, First Out*

MRP - *Material Requirement Planning*

PDA - *Personal Digital Assistant*

PDCA - *Plan, Do, Check, Act*

QEE - Quantidade Económica de Encomenda

*Rack* - Prateleira

*Set-up* - Preparação

SI - Sistema de Informação

*Software* - Programa

*Stakeholders* - Partes interessadas

*Stock* - Inventário

VMS - *Value Stream Mapping*

## 1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo é efetuado um enquadramento do tema em estudo, assim como uma breve descrição dos objetivos a alcançar, a metodologia utilizada para atingir os mesmos e, por último, a estrutura do trabalho.

### 1.1 Enquadramento

A crescente competitividade que as empresas enfrentam, a globalização e a busca por melhoria no nível de serviço têm trazido à tona necessidades de revisão de conceitos e prioridades nas organizações. Todos os dias, os padrões de consumo alteram-se e apenas as empresas com maior vantagem competitiva sobrevivem a este mercado. Por mais previsões que se façam, isto é, por mais conjeturas que se realizem através da interpretação de sinais, indícios e/ou evidências baseadas em pressupostos, para um determinado momento futuro, existe sempre a hipótese de algo não correr como planeado. A incerteza vai estar sempre presente.

Deste modo, as empresas procuram adaptar-se às necessidades voláteis do mercado e à sua globalização atual, tornando-se mais flexíveis, muitas vezes passando pela implementação de uma produção mais eficiente e eficaz, bem como, com o menor custo possível.

A logística e a gestão de *stocks* têm desempenhado um papel fundamental nas definições das estratégias a adotar pelas empresas, nomeadamente através da busca pela melhor resposta possível às necessidades da procura dos consumidores.

Uma cultura operacional que visa a melhoria da performance produtiva das empresas através da redução de desperdícios, isto é, tudo o que não acrescenta valor ao produto ou ao serviço final, é a filosofia *Lean*. O conceito *Lean* foi introduzido pela primeira vez por Womack et al. no seu livro “The machine who changed the world” (Womack & Jones, 1992). Nesta obra, o autor pretendia comparar e evidenciar o contraste entre o sistema de produção em massa usado na Europa e nos Estados Unidos da América e o sistema de produção *Lean* utilizado na indústria automóvel, no Japão. Assim, conheceu-se a origem da filosofia *Lean*, oriunda da *Toyota Production System*. Apesar de esta filosofia ter como base a indústria automóvel, rapidamente se percebeu a sua aplicabilidade e vantagens para variadas áreas. Esta é uma metodologia que agrega um conjunto considerável de técnicas e

ferramentas, onde, cada empresa, deve optar por implementar as que mais se adequarem ao seu contexto.

A análise dos requisitos dos *stakeholders* constitui também um papel fundamental, de forma a satisfazer todos os intervenientes e, conseqüentemente, gerar valor acrescentado.

São inúmeros os benefícios perceptíveis aquando da implementação da filosofia *Lean* numa empresa, seja a nível da produção, da logística, dos projetos a decorrer, da análise de custos, entre outros aspetos, tanto para o consumidor, como para a própria organização, independentemente do setor em que esta atue.

A empresa Cartonagem Expresso, empresa onde foi desenvolvida esta dissertação, dedica-se à fabricação de produtos litografados e de cartão canelado, sendo, predominantemente, a produção de caixas nestes materiais, a sua principal atividade. Por meio da elaboração de um bom plano de implementação, também esta empresa poderá ser um caso de sucesso, no que respeita esta filosofia. Sendo o principal foco deste projeto uma melhor gestão de *stocks*, proceder-se-á a uma análise dos principais problemas no que compreende este tema, tentando-se reduzir ou até mesmo eliminar as fontes de desperdício deste, assim como, se irá propor as devidas melhorias com o objetivo de gerar uma melhor posição competitiva face à concorrência.

## **1.2 Objetivos**

O objetivo principal da presente dissertação passa por melhorar o processo de abastecimento de matéria-prima da empresa e reorganizar o armazém das mesmas, suprimindo, tanto quanto possível, as lacunas atualmente existentes.

De modo a tentar concretizar este propósito, propõe-se:

- Identificar os desperdícios e fragilidades existentes no processo atual de compra de matéria-prima;
- Desenvolvimento de propostas para otimização da gestão de *stocks*, tendo em consideração o tipo de produtos que a empresa fabrica;
- Implementação das propostas;
- Análise e avaliação dos resultados obtidos.

Com a concretização deste objetivo, espera-se um aumento da flexibilidade de armazenagem e uma, posterior, melhoria de eficiência da empresa, originando um aumento da sua vantagem competitiva.

### **1.3 Metodologia de investigação**

A metodologia de investigação proposta para o projeto em questão é a Investigação-Ação, visto que a mesma será realizada em ambiente industrial, o que possibilitará uma observação participativa.

Esta abordagem é caracterizada pela ação e promoção da mudança. A mesma é também particularizada por ser uma investigação ativa, envolvendo o investigador e as pessoas abrangidas pelo projeto (O'Brien, 1998b), proporcionando uma colaboração entre todos. Além destes aspetos, é de realçar que tem uma natureza interativa e detém implicações além do projeto.

A filosofia de investigação a usar terá como pressuposto o Realismo, uma vez que, para o investigador, a existência é algo objetivo, baseando-se assim em ciências naturais. Quanto ao seu fundamento, esta é classificada como epistemológica, pois assume-se relacionada à criação do conhecimento.

De acordo com O'Brien (1998), esta metodologia é aplicada em cinco fases: diagnóstico, planeamento de ações, implementação das ações selecionadas, avaliação dos resultados dessas mesmas ações e especificação da aprendizagem.

A abordagem de investigação a usar será uma abordagem dedutiva, sendo que esta se fundamenta na teoria já existente para testar uma hipótese. Inicialmente, será estudada a literatura que vai ao encontro do tema do mesmo. A literatura será principalmente consultada através de fontes bibliográficas primárias e secundárias.

A acrescentar a esta primeira fase, pretende-se realizar uma análise e diagnóstico da situação atual da empresa. Para tal, irá tentar-se recolher o máximo de dados possíveis do atual método de abastecimento para, posteriormente, identificar-se as lacunas existentes nele. A estratégia, nesta fase, passará por analisar documentos internos e observar o decorrer das atividades envolvidas neste processo, assim como dialogar com os colaboradores intervenientes nestas mesmas ações.

Num seguinte momento, serão apresentadas propostas de melhoria com o intuito de reduzir ou eliminar totalmente os problemas identificados.

Na fase seguinte, irão ser definidas quais as ações a implementar, tendo em conta os recursos disponíveis.

No próximo instante, realizar-se-á uma análise e avaliação dos resultados, através de uma comparação entre a situação inicial da empresa e a situação posterior à implementação das ações de melhoria.

Por último, realizar-se-á uma síntese de todo o processo, enfatizando os maiores benefícios alcançados, e uma efêmera proposta para trabalhos futuros, assim como uma exposição da aprendizagem efetuada ao longo de todo o projeto.

#### **1.4 Organização da dissertação**

A presente dissertação está estruturada em seis diferentes capítulos. No capítulo um, é feita uma breve introdução ao projeto desenvolvido, assim como um enquadramento do mesmo, os objetivos a que este se propõe, a metodologia utilizada para os atingir e, por fim, apresentada a organização do relatório. No segundo capítulo, é realizada uma revisão bibliográfica dos temas diretamente relacionados com os tópicos abordados no projeto, com o intuito de servir de base teórica, assim como compreendê-los melhor. No capítulo três, é apresentada a empresa onde se desenvolveu o projeto, abrangendo a sua história e evolução, a sua estrutura organizacional, os mercados em que atua, os seus principais clientes e fornecedores, entre outros pontos. No capítulo quatro, é efetuada uma descrição e análise do sistema produtivo atual, bem como uma análise e identificação de problemas, através de uma discussão crítica. O capítulo cinco baseia-se na implementação de algumas propostas de melhoria, assim como de outras tantas para a empresa implementar no futuro. No sexto e último capítulo, apresenta-se as principais conclusões retiradas do projeto, assim como propostas de trabalho futuro.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

No presente capítulo será elaborada uma revisão da literatura existente, relativamente ao tema do projeto. Esta será a base teórica para o desenvolvimento deste projeto.

Inicialmente, apresentar-se-á as definições de alguns conceitos, tais como cadeia de abastecimento e logística. Seguidamente, irá ser abordada a gestão de *stocks*, nomeadamente os vários tipos de classificação que os mesmos podem possuir, quais os custos envolvidos nesta atividade e também uma breve exposição dos modelos de gestão de *stock* existentes. Abordar-se-á também a filosofia *Lean* e suas principais ferramentas. Por fim, serão abordados os sistemas de armazenagem possíveis e quais os tipos de organização/arrumação dos próprios armazéns.

### **2.1 Cadeia de abastecimento**

Com a constante e rápida evolução das tecnologias e do mundo, torna-se crucial para as empresas que estas se mantenham competitivas. Tal só é possível através de uma vantagem competitiva duradoura que vá ao encontro dos objetivos das mesmas.

Deste modo, estudar a cadeia de abastecimento torna-se uma das tarefas principais para o sucesso de qualquer empresa. Segundo Mentzer et al., uma cadeia de abastecimento é definida como “um conjunto de três ou mais entidades (organizações ou indivíduos) diretamente envolvidos nos fluxos *upstream* e *downstream* de produtos, serviços, finanças e/ou informações de uma fonte para o cliente”. Todavia, a gestão desta tem como principal objetivo minimizar os custos operacionais, mantendo a satisfação do cliente (Melton, 2005)

Dentro de uma cadeia de abastecimento há diversos pontos que podem ser estudados na busca de uma melhoria de eficiência, sendo um dos principais a logística.

### **2.2 Logística**

A logística assume uma grande importância no desempenho de qualquer organização, visto, através dos seus processos, ser possível obter um diferencial.

De acordo com o *Council of Supply Chain Management Professionals*, logística é “parte da cadeia de abastecimento que é responsável por planear, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso e as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de

origem e o ponto de consumo, de forma a ir ao encontro dos requisitos/necessidades dos clientes” (CSCMP, 2013).

Existem inúmeras definições de logística. Independentemente do autor, todos eles concordam que o conceito de logística passa por uma correta gestão de materiais, aliada a uma correta distribuição dos mesmos. O seu objetivo primordial passa por oferecer disponibilidade para que o produto seja entregue no lugar certo, no momento certo e na quantidade certa (Barros, 1997).

## 2.3 Armazenagem

Não se pode falar de *stocks* sem falar de armazenagem. De acordo com Carvalho (2010), qualquer empresa que detenha um sistema logístico necessita de armazenagem. Tal apenas não se verificaria se houvesse uma sincronização entre a produção e o consumo, de tal modo perfeita e sem variabilidade, que se torna possível transportar rapidamente pequenas cargas até ao cliente, com bastante frequência. Como esta conjuntura é praticamente impossível, torna-se fundamental deter infraestruturas para constituir *stock*. Se durante muitos anos, a estas infraestruturas não foi dada grande relevância. Hoje em dia, são alvos de estudos intensivos devido a uma maior consciência da importância de manter *stocks* e os preservar da melhor maneira possível.

### 2.3.1 Sistemas de armazenamento

A operação de armazenamento é abrangida desde as matérias-primas até ao produto final.

O sistema de armazenamento utilizado pelas empresas é influenciado pelo grau de automação que o mesmo possui. Deste modo, as instalações direcionadas para o armazenamento de *stock* podem-se classificar como manuais, quando todas as suas operações são realizadas por humanos, ou automáticas se pelo menos uma das suas operações for desempenhada sem recursos humanos (Carvalho, 2010).

Os armazéns manuais utilizam sistemas de armazenagem como o rack convencional, o rack *drive-in* e *drive-through*, o rack *cantilever* e o rack gravitacional.

O sistema de rack convencional é utilizado quando existe uma grande variedade de referências de produtos, onde os mesmos são organizados por paletes, concedendo um acesso fácil e unitário a todos eles.

Um outro sistema de armazenamento manual é o rack *drive-in* e o rack *drive-through* corresponde a um sistema de paletes compacto em profundidade, permitindo uma maximização do espaço em

superfície e altura. Assume-se *drive-in* quando há apenas um corredor que dê acesso aos produtos e o *drive-through* quando existem dois, um corredor de cada lado da estante. Sistema recomendado para produtos com baixa rotação, mas com elevadas quantidades por referência.

O rack *cantilever* é um sistema geralmente composto por uma coluna central com uma base física e braços de apoio. Ideal para quando existem produtos de grandes dimensões, volumes, pesos e formatos complexos.

Por último, o rack gravitacional diz respeito ao sistema que utiliza estantes com uma plataforma de roletas. Estas contêm uma inclinação permitindo assim as paletes escorregar através da ação da gravidade, mas sempre com uma velocidade controlada.

Quando nos referimos aos sistemas de armazenagem automáticos podemos falar de carrosséis horizontais e verticais, assim como de autoportantes.

O primeiro sistema referido anteriormente é descrito como um conjunto de prateleiras que giram vertical e horizontalmente, permitindo a entrega dos produtos previamente selecionados num determinado ponto. Este sistema é indicado para produtos de reduzido porte.

Contudo, denomina-se sistema autoportante àquele que a sua estrutura de armazenagem constitui a estrutura de suporte, nomeadamente quanto à cobertura e ao revestimento. Corresponde a uma infraestrutura compacta, porém com uma grande capacidade e operam através de transelevadores para realizar uma armazenagem automática.

### 2.3.2 Arrumação

A armazenagem é uma das principais áreas abrangidas pela logística. Esta desempenha um papel fundamental no aumento ou diminuição da eficiência do manuseamento de produtos e/ou cargas, assim como da sua movimentação.

Quanto à arrumação dos produtos, independentemente de estes serem matéria-prima, produtos semiacabados ou mesmo produto acabado, há três métodos possíveis de adotar: o da localização fixa, aleatória e o método misto.

No que respeita o método da localização fixa, este assume que existe um determinado espaço em armazém alocado para cada produto. Esta predefinição, ou seja, esta tomada de decisão da alocação deve levar alguns fatores em consideração, entre eles podem estar o número de movimentos efetuados em entradas e saídas dos artigos, as suas taxas de rotação, os seus volumes, entre muitos outros. O

culminar de várias destas mensurações levará a uma melhor alocação, possibilitando um menor desperdício, quer de tempo, quer de distância percorrida. Uma das vantagens deste método é o facto de não necessitar de códigos para as localizações se existirem poucos produtos ou referências. Contudo, também tem desvantagens. Uma delas aborda a questão de ser difícil aumentar o espaço alocado às referências, provocado pela também necessidade de aumentar o *stock* destas. Uma outra passa pela subutilização do armazém, ou seja, cada alocação de espaço tem de ser calculado tendo por base o *stock* máximo que os produtos podem atingir. Como é raro todos os produtos atingirem o *stock* máximo conjuntamente, haverá quase sempre espaços inocupados no armazém.

Outro método possível de adotar para a arrumação de armazém é o método da localização aleatória. Tal como o próprio nome sugere, a localização dos produtos é feita de forma totalmente aleatória. A decisão de onde alocar o quê é tomada apenas no momento da receção de encomenda, de acordo com os espaços não ocupados nesse mesmo momento e tendo por base a praticidade. Se por um lado é um método prático, por outro necessita de bastante manutenção de registos continuamente. Registos estes que devem ser detalhados, incluindo neles o local conferido às referências e as quantidades alocadas em cada um deles. A maior vantagem deste tipo de arrumação, ao contrário do método anteriormente descrito, é a grande e flexível utilização de espaço. Todavia, a probabilidade de se percorrer maiores distâncias é grande. Isso verifica-se quando a mesma referência está em dois locais diferentes e numa dessas localizações não existe a totalidade das quantidades pretendidas, sendo assim o operário obrigado a se deslocar a um outro local.

Por último existe o método misto que é uma combinação dos dois métodos anteriormente mencionados. Neste, o espaço de armazenagem é dividido por partes, em algumas áreas, e cada referência é atribuída a uma determinada área. Esta atribuição é feita tendo por base algum fator em consideração, sendo esta a parte considerada fixa do método. Embora que, as referências conferidas às zonas, dentro das mesmas podem ser alocadas em qualquer espaço vazio existente, sendo assim uma atribuição aleatória.

## **2.4 Gestão de *Stocks***

O controlo e manutenção de *stocks* é uma problemática que abrange todas as empresas, independentemente da sua classificação e do setor em que atuem (Tersine, 1994).

Segundo Tersine (1994), *stock* engloba todos os materiais que se detém em estado ocioso ou incompleto, dos quais se espera, futuramente, uma venda, utilização ou transformação.

A importância de manter *stocks* é evidente, visto proporcionar várias vantagens. Entre elas destaca-se a necessidade de satisfazer atempadamente a procura. A dificuldade em prever procuras é a principal fonte de incerteza e, por isso, as empresas devem manter *stocks* para atender às imprevisibilidades dos seus clientes (Chang & Lu, 2011). Outro motivo para deter *stock* pode passar por diminuir ou até eliminar a dependência de terceiros, pois também do lado da oferta podem advir variações, nomeadamente por parte dos fornecedores (Carvalho, 2010). Contudo, existem muitos outros motivos, tais como: beneficiar de descontos de quantidade, absorver flutuações na procura, evitar ruturas no processo de fabrico e permitir flexibilidade na programação da produção.

Deste modo, os *stocks* são um ativo crucial para qualquer organização, visto possuírem um papel considerável na satisfação da procura (Aisyati et al., 2014).

No entanto, os *stocks* também possuem inconvenientes. Eles representam capital imobilizado, que ocupa espaço.

Em suma, o papel dos *stocks* é ambíguo. Se por um lado representa vantagens, por outro acarreta custos. Assim sendo, torna-se essencial encontrar o equilíbrio. A quantidade de *stock* que se detém deve advir de uma tomada de decisão consciente e não de uma acumulação aleatória de produtos.

#### 2.4.1 Classificação de *stocks*

Os *stocks* podem classificar-se tendo em conta vários domínios, nomeadamente segundo a sua função, a sua natureza, a sua procura, quantidade e valor, entre outros.

Consoante a função que apresentam, os *stocks* podem se decompor em cinco categorias (J. F. Gonçalves, 2010):

- *Stocks* em curso de fabrico – materiais que estão, no momento, a ser produzidos ou transportados para pontos de fabrico ou centros de distribuição;
- *Stocks* de lote de fabrico – artigos que são produzidos em grande escala e que têm origem essencialmente em duas proposições (tecnologia e economias de escala);
- *Stocks* sazonais – utilizados para responder a oscilações da procura;
- *Stocks* de segurança – utilizados para combater a incerteza da procura;
- Outros – por exemplo, os que são consequência de um futuro aumento do preço.

Quanto à sua natureza, pode-se classificar o *stock* em matérias-primas, produtos em vias de fabrico, produtos intermédios, produtos acabados e mercadorias. O *stock* de matérias-primas, produtos em vias de fabrico ou intermédios, corresponde aqueles que têm como objetivo darem origem ao produto final,

após serem transformados. Englobam matérias e componentes que são utilizados na preparação do produto, ainda que não os transformando. O *stock* de produtos acabados diz respeito aquele que já sofreu transformação e se encontra pronto para venda. O *stock* de mercadorias engloba todos os produtos que a empresa objetiva vender, tal como os comprou.

Quanto à procura, os *stocks* podem-se classificar por terem uma procura dependente ou independente. Está-se perante uma procura dependente quando ao comprar um produto experiencia-se a imprescindibilidade de comprar um outro, ou seja, as procuras de ambos estão relacionadas. Quando tal não acontece, os produtos detêm procuras independentes, não estando estas associadas entre si, sendo as mesmas calculadas separadamente.

#### 2.4.2 Custos associados à gestão de *stocks*

Os custos acompanham todas as operações empresariais. No entanto, a logística é uma das atividades mais importantes, possibilitando uma redução sistemática do mesmo (Stępień et al., 2016). Sendo os *stocks*, uma das maiores fontes de custo desta atividade, torna-se essencial haver uma boa gestão destes. A análise de custo pode ser uma ferramenta interessante para avaliar os efeitos das decisões sobre o *stock* (Porrás & Dekker, 2008).

Os custos destes decompõem-se em três categorias: custos de existência, de quebra e de passagem de encomenda (J. F. Gonçalves, 2010).

##### Custos de existência

Também denominados como custos de posse, estes são aqueles que envolvem a manutenção dos *stocks* em armazém. Estes subdividem-se em dois grupos: custos diretos e indiretos.

Dentro do primeiro grupo englobam-se custos como: o do capital, de armazenagem, de obsolescência, de depreciação e o custo com seguros dos artigos.

Por sua vez, o segundo grupo corresponde ao custo de oportunidade, isto é, o custo que se incorre com o benefício perdido em prol de uma outra escolha e aplicação, e ao custo associado à incerteza da procura.

### Custos de quebra

Os custos de quebra são aqueles em que se incorre quando não existe *stock* para satisfazer toda a procura. Consecutivamente, pode surgir um de dois cenários possíveis.

Num primeiro, poderá ocorrer quebra sem perda de vendas, o que implica uma encomenda extraordinária e um custo adicional - o de rutura.

Todavia, num outro cenário plausível, ocorre uma quebra com perda de vendas. Aplica-se quando a procura não é satisfeita na sua totalidade ou é satisfeita tardiamente, o que poderá despoletar a perda de clientes e a degradação da imagem da empresa.

### Custos de passagem de encomenda

Também designados por custos de aprovisionamento, estes podem-se ramificar em dois: custo de aquisição e custo de encomenda.

O primeiro é aquele que a empresa paga pelo produto ao fornecedor. Quando a própria empresa fabrica o produto, este passa a ser designado por custo de produção.

O segundo envolve todos os custos associados ao processamento das encomendas. Entre eles, os custos de recursos humanos, comunicações, transporte e inspeção do material.

## **2.5 Modelos de gestão de *stocks***

Uma economia de custos não se baseia somente na redução destes, mas simultaneamente numa gestão racional de operações logísticas (Makarova et al., 2017). Uma estratégia, que engloba ambas as finalidades, baseia-se em avaliar qual o modelo de gestão de *stocks* mais adequado aos produtos.

Um modelo de gestão de *stocks* tem como objetivo responder a duas perguntas:

- Quando se deve lançar encomendas?
- Quanto encomendar de cada vez?

Sendo a previsão da procura um dos principais desafios da gestão da cadeia de abastecimentos (Beutel & Minner, 2012) é precisamente por esta que, geralmente, se começa a escolha do modelo (Tiacci & Saetta, 2009), analisando a existência ou não de aleatoriedade na procura (Carvalho, 2010). No entanto, deve-se sempre realizar a mesma análise também para a oferta.

Se a procura for conhecida, a mesma é considerada determinística, caso contrário conclui-se que é aleatória.

Quanto à oferta, se o prazo de entrega do fornecedor for fixo e decorrer sem falhas, esta é considerada determinística. Se assim não o for, assume-se que a oferta é aleatória.

Posto isto, assume-se que os modelos de gestão de *stock* podem ser divididos em dois grandes grupos: modelos determinísticos e modelos estocásticos.

Os modelos determinísticos têm certas particularidades como: a procura e o prazo de entrega dos fornecedores serem conhecidos e constantes, assim como a sua taxa de procura e os custos. Englobam três modelos simples e com bastante aplicação, denominados por: modelo da quantidade económica de encomenda, modelo da quantidade económica de encomenda com descontos de quantidades e modelo da quantidade económica de encomenda sem reposição instantânea.

Quando a procura e a oferta, ou apenas uma destas duas funções, são aleatórias fala-se de modelos estocásticos. Esta aleatoriedade provoca a necessidade de existência de um *stock*, de modo a combater esta mesma incerteza – *stock* de segurança. Por outras palavras, os modelos estocásticos são aqueles que têm explicitamente em consideração a incerteza por meio do desvio dos dados em relação à média e ao nível de serviço pretendido, com a inclusão de um *stock* de segurança. Contudo, nem sempre este *stock* consegue fazer jus à sua função, visto apenas se tornar útil quando existem variações superiores ao espectável. Mas como em qualquer situação imprevisível, não é totalmente fiável que o mesmo consiga combater sempre estas variações. Quanto maior o *stock* de segurança, maior será a probabilidade de conseguir atenuá-las.

Uma componente bastante importante no momento de decidir a quantidade de *stock* de segurança que as empresas devem constituir é o nível de serviço pretendido. Este representa a probabilidade de as empresas terem disponíveis as quantidades procuradas por os seus consumidores, precisamente no momento em que estes as desejam. Todavia, a percentagem remanescente é a probabilidade de rutura. Deste modo, a quantidade a definir depende do nível de serviço ou da probabilidade de rutura que as empresas desejam obter.

Outra componente a levar em consideração no momento da definição do *stock* de segurança é a variabilidade da procura e/ou da oferta. Se a mesma for elevada, este *stock* terá de ser também mais elevado. No caso de a variabilidade ser de moderada a escassa, a constituição deste *stock* pode ser substancialmente mais reduzida. Para além de diversos modelos variantes, existem dois modelos

básicos estocásticos na gestão de *stocks* de produtos de procura independente e estacionária, sendo eles: o modelo de revisão contínua e o modelo de revisão periódica.

### 2.5.1 Modelo da quantidade económica de encomenda

Um dos objetivos principais de qualquer empresa é a minimização de custos, sempre tanto quanto possível, nomeadamente não descurando os outros objetivos que as mesmas possam ter.

Quando se aborda qual a quantidade que se deve encomendar, também aqui se leva em consideração esta mesma minimização.

Neste âmbito existem duas vertentes a analisar: o investimento financeiro feito num local destinado à armazenagem de produtos, acrescido de um outro investimento realizado em *stock*, contra o custo de efetuar uma encomenda. Para tal, torna-se indispensável apurar o custo de encomenda e o custo do *stock* médio, e perceber qual a combinação que comporta o custo total mais baixo para um determinado período de tempo, isto é, o ponto mínimo da função. Este será o ponto que representa a quantidade ótima a encomendar, usualmente denominada de quantidade económica de encomenda (QEE).

Para a QEE, a quantidade ideal a encomendar é obtida pela resolução da seguinte equação:

$$q^* = \sqrt{\frac{2rC_3}{C_1}}$$

Quanto ao momento de encomendar, sendo o prazo de entrega fixo, este apenas surge quando o *stock* atinge uma quantidade já anteriormente estabelecida, sendo esta quantidade designada comumente por ponto de encomenda. Como a procura é também constante e conhecida, este ponto é atingido sempre entre intervalos de tempo iguais.

Uma situação experienciada por muitas empresas, quando fazem encomendas com quantidades elevadas a fornecedores, são os descontos de quantidade. Este desconto comercial terá impacto em vários outros custos (Carvalho, 2010). Nomeadamente, mantendo-se a quantidade a encomendar e diminuindo o custo por unidade, o custo de aquisição anual também diminui. Ao obter o desconto de quantidade, encomenda-se mais unidades do que o usual, logo também se passa mais tempo sem encomendar novamente e, por isso, fazem-se menos encomendas, provocando uma diminuição no custo de encomenda anual. Todavia, irá aumentar-se o custo de posse anual, pois encomenda-se mais unidades de uma vez só e estas ficam em *stock*. Através da adoção deste modelo, apenas se retirará

benefício se a diminuição do custo de aquisição juntamente com o custo de encomenda for superior ao aumento do custo de posse.

No que diz respeito a reposições instantâneas, com uma procura contínua e constante, mas com um abastecimento contínuo e não instantâneo, ao contrário dos modelos anteriormente descritos, à medida que o *stock* se vai gastando (quando existe procura), vai se dando entrada da encomenda, simultaneamente e progressivamente. A taxa de procura e de abastecimento influenciam o *stock* máximo que as empresas devem ter, adotando este modelo. Quanto maior for o valor do rácio destas duas variáveis, correspondentemente, menor irá ser a quantidade do *stock* máximo ideal, assim como do *stock* médio. De realçar que, para não haver situação de rotura, a taxa de abastecimento deve ser sempre superior à taxa de procura.

### 2.5.2 Modelo de revisão contínua

A diferença entre este modelo e o modelo da quantidade económica de encomenda passa por este incorporar um *stock* de segurança e a contínua necessidade de monitorizar todo o *stock*, daí a origem do seu nome.

Esta necessidade é imperativa visto existir incerteza no sistema e, conseqüentemente, o risco de rotura no caso de o *stock* atingir um ponto pré-estabelecido, não existir imediatamente uma encomenda feita ao fornecedor. Deste modo, o período de reposição é variável, mas a quantidade a encomenda é constante.

Assume-se assim que a procura não é constante, dependendo do intervalo entre encomendas desta.

Haverá uma quebra de *stock*, na eventualidade de a procura, durante o prazo de entrega, ser superior ao ponto de encomenda (o ponto pré-estabelecido anteriormente). O nível de serviço corresponde assim à probabilidade de a procura ser igual ou inferior a este mesmo ponto.

Posto isto, torna-se essencial estudar a procura, nomeadamente a distribuição estatística que esta segue e os seus parâmetros.

É importante notar que se existir variabilidade vinda da oferta e da procura em simultâneo, a dimensão do *stock* de segurança necessária para a combater é nitidamente maior do que se a variabilidade apenas existisse de uma das funções. Sendo que não é possível controlar a função da procura, deve-se tentar minimizar ao máximo a incerteza vinda da oferta. Tal pode ser obtido optando por fornecedores

que cumpram o prazo de entrega acordado entre ambas as partes. Escolher um fornecedor de confiança pode ser um ponto crucial para se conseguir satisfazer atempadamente a procura.

Relativamente à quantidade a encomendar, neste modelo ela é fixa e é sempre aquela que minimiza os custos totais. Uma vez que existe o risco de rotura, o custo total pode englobar também o custo associado a este. O custo de rotura equivale assim a uma penalização sofrida pela empresa quando esta não tem disponível o(s) produto(s) que o cliente pretende, no momento e na quantidade em que ele pretende. Este é um custo bastante difícil de aferir em valores numéricos, pois se por um lado pode simplesmente corresponder ao lucro que não se ganhou com uma venda perdida, por outro lado pode ter impactos mais significativos como a perda de um cliente e uma má reputação. Deste modo, o nível de serviço que a empresa pretende atingir tem de ser determinado *à priori*.

Sempre que é atingido o ponto de encomenda, contemplado com o *stock* de segurança, efetua-se uma encomenda ao fornecedor. Neste modelo, com uma procura com variabilidade, o período entre encomendas é sempre aleatório visto a procura no decorrer desse momento também o ser.

### 2.5.3 Modelo de revisão periódica

Neste modelo, o período entre encomendas é sempre o mesmo, isto é, de regularidade constante ou fixa, sendo acordado previamente entre o fornecedor e a empresa. Contudo, a quantidade a encomendar pode variar.

Aquando do dia de realizar uma encomenda, subtrai-se o *stock* alvo (necessário até à próxima encomenda) ao *stock* atual, sendo essa a quantidade a pedir. Deste modo, o *stock* é avaliado sempre que chega o dia de realizar uma encomenda – periodicamente.

Como se lida com aleatoriedade do lado da procura e conjuntamente com o prazo de entrega, é necessário constituir um *stock* de segurança também neste modelo. À semelhança do modelo anterior, deve-se estipular qual o nível de serviço que a empresa quer obter, assim como a probabilidade de rotura que a mesma se irá permitir ter. No entanto, apenas haverá rotura se a procura durante a realização de encomendas, juntamente com a procura durante o prazo de entrega do fornecedor for superior ao *stock* alvo.

O *stock* alvo corresponde assim à procura decorrida entre encomendas, simultaneamente com a verificada durante o prazo de entrega, acrescentando sempre uma margem (*stock* de segurança) derivada da aleatoriedade anteriormente mencionada.

## 2.6 Análise ABC

Na maioria das empresas, os produtos que estas fabricam não têm a mesma importância. Assim sendo, torna-se crucial perceber quais os que têm maior grau de importância. Estes serão os produtos aos quais se deverão dar maior atenção e disponibilizar uma maior quantidade de recursos.

Também reconhecida como análise ABC, esta classificação destina-se principalmente a empresas que tenham uma grande variedade de produtos, aos quais não é possível ser dada igual atenção.

Através deste método consegue-se classificar os artigos de uma empresa em três classes (Carvalho, 2010), classe A (artigos mais relevantes), classe B (produtos de importância intermédia) e classe C (artigos de menor relevância).

De acordo com Gonçalves (2013), os artigos do tipo A correspondem a 20% dos produtos e significam 80% do custo, itens classificados por B - correspondem a 30% do número de artigos e 15% do custo, - e os itens da classe C representam os restantes 50% de artigos e os remanescentes 5% do custos.

Dependendo do objetivo da análise e do setor em que determinada empresa trabalha, o critério adotado para mensurar a importância dos artigos varia.

Os artigos que integram a classe A são os que detêm maior procura e/ou valor monetário e ainda os de grande valor estratégico, ou seja, os que em caso de rotura ou perda as consequências advindas seriam bastante preocupantes para a empresa. Este conjunto de itens deve ter um nível de serviço bastante elevado, assim como se deve optar pelo modelo de revisão contínua no que diz respeito à política de gestão de *stocks* adotada, visto que pressupõe um controlo mais rigoroso destes.

Esta análise de Pareto é bastante útil para apoiar a decisão sobre quais os produtos que deverão ter uma maior atenção e investimento relativamente ao controlo de *stock*.

Em relação aos artigos da classe B, nestes pode-se eleger utilizar o modelo de revisão contínua ou o modelo de revisão periódica com uma periodicidade de encomendas mais reduzida.

Quanto aos produtos integrantes da classe C, sendo estes os artigos menos relevantes, deve-se aplicar o modelo de revisão periódica, já que este se baseia em procedimentos simples, sobre os quais não se deve despende muito tempo.

Para se desenvolver uma análise ABC podemos começar por calcular a faturação anual e ordenar decrescentemente a mesma, seguidamente calcular as percentagens acumulativas desta e, por último, definir o limite das classes desejadas, ficando esta responsabilidade a cargo do gestor de *stock*.

## 2.7 Filosofia e ferramentas *Lean*

Atualmente, as organizações confrontam-se com desafios de mercado que levam as mesmas a adaptarem-se e a se reinventar, de modo a conseguir acompanhar as exigências e competitividade existente. O ambiente que se sente hoje impõe maior qualidade, maior rapidez, preços mais baixos e maior fiabilidade (Moyano-Fuentes & Sacristán-Díaz, 2012). Dessa forma, as empresas têm adotado ferramentas *Lean*, na expectativa de se tornarem mais competitivas.

A filosofia *Lean* tem como principal objetivo a eliminação do desperdício e a criação de valor (Shah & Ward, 2007). Este assenta em cinco princípios, que constituem a base para a aplicação desta abordagem (A. F. da C. Ferreira, 2019):

- **Valor**, definido pelo consumidor final, pela perceção do que este valoriza. Deste modo, a organização deverá identificar corretamente os processos na sua cadeia de abastecimento que efetivamente sejam valorizadas na perspetiva do cliente;
- **Cadeia de Valor**, que deverá ser estudada, de maneira que a organização seja capaz de identificar todas as atividades da sua cadeia que criam valor para o consumidor. Ao fazer esta análise, aquilo que não acrescenta valor para o cliente caracteriza-se por desperdício e deve ser identificado e, posteriormente, eliminado;
- **Fluxo**, que deve ser criado dentro da organização após eliminação das atividades que geram desperdícios. Assim, os materiais e informação, na organização, devem fluir ininterruptamente até à situação de entrega de valor ao cliente;
- **Produção *pull***, que tem como objetivo gerir a atividade produtiva consoante as necessidades do consumidor. Nesta lógica, tal como o nome indica, é o consumidor que "puxa" a produção;
- **Procura contínua pela perfeição**, que representa a crença da organização na sua capacidade de cada vez fazer melhor, havendo sempre margem para tal.

Tendo por sustentação estes cinco princípios, a filosofia *Lean* é adotada com o objetivo de eliminar todo o desperdício ao longo da cadeia de valor. Existem sete tipos de desperdício, ou *Muda*, como denominado pelos Japoneses, que se encontram descritos a seguir (Melton, 2005):

- **Sobreprodução** – verifica-se quando são produzidos artigos sem existir uma encomenda por parte de um cliente ou é produzida uma quantidade superior à necessária;

- **Esperas** – ocorre quando um colaborador, equipamento ou produto tem que esperar para a continuação do processo, existindo tempos mortos e levando à ineficiência do processo produtivo;
- **Transportes** – engloba todos os movimentos ou deslocamentos desnecessários, no processo produtivo, aumentando a sua duração;
- **Stock** – refere-se à acumulação de inventário na organização, representando capital empatado, que não acrescenta valor à cadeia produtiva;
- **Movimentações** – integra todas as deslocamentos desnecessários dos colaboradores durante a operação de produção, devido a layouts desadequados, por exemplo;
- **Defeitos** – abrange artigos produzidos não conformes segundo os requisitos, muitas vezes levando à necessidade de repetição ou retrabalho;
- **Sobreprocessamento** – quando o trabalho na cadeia produtiva não está normalizado, podem existir etapas que não acrescentem valor, sendo algumas vezes repetidas ou desnecessárias.

Através da compreensão do que é desperdício, torna-se fácil perceber as variadas vantagens na sua eliminação. Entre as principais vantagens destacam-se os benefícios financeiros (redução dos custos operacionais e diminuição do capital empatado por meio da diminuição de *stock*), benefícios para o consumidor (melhor compreensão das necessidades deste), melhorias de qualidade (normalização de processos que reduzirá o erro), melhoria no conhecimento (da própria cadeia de abastecimento/valor), entre muitos outros.

### Ferramentas *Lean*

Ao implementar a filosofia anteriormente descrita, existem várias ferramentas que irão ajudar a cumprir o objetivo primordial da mesma.

O **Just In Time** (JIT) é a estratégia que acompanha o princípio da produção baseada numa metodologia “pull”, isto é, a produção é iniciada com base nas encomendas do cliente. O seu princípio base é produzir o que é necessário, na quantidade necessária e para o momento necessário.

A ferramenta intitulada por **5S** está associada à gestão visual e constitui um método para organização do espaço. Cada “S” representa uma palavra japonesa que descreve o processo da ferramenta. *Seiri*

que significa utilização (identificação de todos os elementos existentes e eliminação dos desnecessários), *Seiton* que significa organização (representa a organização dos elementos de forma eficiente, facilitando o fluxo de trabalho), *Seiso* que significa limpeza (representa a limpeza do local de trabalho mantendo-os nas melhores condições possíveis), *Seiketsu* que significa padronização (descreve a necessidade de manter os três últimos passos como a norma de trabalho, sendo introduzida na rotina da organização) e *Shitsuki* que significa disciplina (representa a disciplina de manter todos os passos, moldando a cultura da organização para o seu cumprimento).



Figura 1 - Conceito 5S (adaptado de ACCEPT (2019))

O **Value Stream Mapping** (VMS) é um diagrama com a representação de todos os passos e atividades necessários para realizar determinado produto ou serviço, a sua sequência e tempos associados, incluindo fluxo de produtos, materiais, pessoas e informação.

A **Gestão Visual** é uma ferramenta que tem como finalidade fazer com que todos os trabalhadores compreendam facilmente o seu trabalho, através de uma clara e objetiva comunicação visual num ambiente seguro, limpo e organizado, que promove a motivação de todos os trabalhadores e a melhoria contínua.

O **Standard Work** é uma metodologia que define como determinada tarefa deve ser executada, levando a que todos os colaboradores a realizem da mesma forma, normalizando o processo e reduzindo variações.

O **Ciclo PDCA** é um modelo de melhoria que consiste num ciclo que se repete continuamente, controlando os resultados da organização: *plan – do – check – act*. Este é utilizado essencialmente como um processo de melhoria da qualidade.



Figura 2 - Ciclo PDCA (adaptado de Líder Jr. (2020))

A metodologia ***Kaizen***, à semelhança do Ciclo PDCA, tem como base uma melhoria contínua. Esta assenta na pesquisa e identificação de oportunidades de melhoria e otimização dos processos.

A ferramenta ***Heijunka*** baseia-se no desenvolvimento de um planeamento da produção equilibrado, através das ordens de encomenda dos clientes e das suas oscilações, depreendendo um alcance da satisfação das necessidades a longo prazo (Pinto, 2008).

O ***Kanban*** é uma palavra japonesa para “quadro visual”, que representa uma visão em quadro do fluxo produtivo, num sistema *pull*, através de elementos visuais. Através desta ferramenta é possível ter uma gestão visual do processo produtivo.

Entre outras, estas são algumas das ferramentas que poderão ser utilizadas pelas organizações no momento da implementação de uma filosofia *Lean*.

Uma das ferramentas mais interessantes para a apuração das causas de um problema é o **Diagrama de Ishikawa**. O seu nome deriva do seu criador, Kaoru Ishikawa. Contudo, também é conhecido como Diagrama Espinha de Peixe ou ainda Diagrama Causa-Efeito.

Esta ferramenta gráfica auxilia na apuração das causas que estão subjacentes a um determinado problema (Santos et al., 2013), tendo por objetivo a emergência de oportunidades de melhoria. Ela relaciona-os, visto que um problema (efeito) pode possuir diversos fatores (causas), entre eles: material, pessoas, processos, equipamento e ambiente.

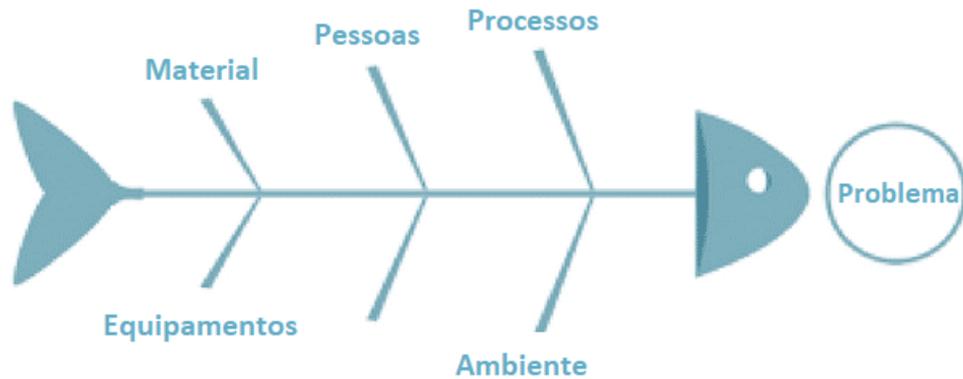


Figura 3 - Diagrama de Ishikawa (adaptado de 8QUALI (2016))

A ferramenta **5W2H** ajuda, principalmente, na elaboração de planos de ação e no estabelecimento e controlo dos processos e ações associadas. É de simples compreensão, pois atribui responsabilidades, métodos, motivos, custos e prazos para execução. O seu nome tem origem nas iniciais de 7 termos em inglês, que representam sete questões, às quais devem ser dadas respostas (Santos et al., 2013):

- *What* (o quê?) - o que será feito (ação);
- *Why* (porquê?) - razão pela qual a ação deve ser realizada;
- *Who* (quem?) - responsável por executar a ação;
- *How much* (quanto?) - custo necessário para executar a ação;
- *How* (como?) - a forma/método pela qual a ação deverá ser realizada;
- *Where* (onde?) - local onde será executada a ação;
- *When* (quando?) - data de início e fim da ação.

Entre outras, estas são algumas das ferramentas que poderão ser utilizadas pelas organizações no momento da implementação de uma filosofia *Lean*.

### **3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA**

Ao longo deste terceiro capítulo, irá ser apresentada a empresa onde este projeto foi desenvolvido. Alguns dos conteúdos que irão ser abordados serão: a evolução histórica da empresa, a sua estrutura organizacional, a sua filosofia empresarial, principais mercados, cliente e fornecedores, assim como os produtos disponibilizados e as infraestruturas que esta detém.

#### **3.1 Cartonagem Expresso**

A empresa Cartonagem Expresso, Lda foi fundada no dia 14 de abril de 1998 e desde então que a sua sede, assim como as suas instalações físicas se localizam no concelho de Vizela, mais precisamente na Rua 26 de Julho, Zona Industrial de S. Paio, Pavilhão 7/12, 4812-587, freguesia de S. Paio, no concelho de Vizela e distrito de Braga.

O seu mercado é a produção e comercialização de produtos de cartão canelado e litografia. Entre eles encontram-se caixas, enleios, expositores, organizadores, cabides, entre outros tipos de artigos.

#### **3.2 História e evolução**

A Cartonagem Expresso é uma sociedade por quotas, que aquando da sua fundação, a mesma contava com dois sócios. Todavia, após dois anos, a sociedade inicial desfez-se. Um dos sócios iniciais manteve-se e aliou-se a um outro, passando assim a ser composta pelos dois sócios que perduram até aos dias de hoje, representando estes também a parte administrativa da empresa.

Inicialmente, a empresa apenas se dedicava a produzir cartão canelado e alguns trabalhos gráficos. No ano de 2003, surgiu a necessidade de aumentar as infraestruturas da organização. Dois anos depois sentiu-se a mesma carência e investiu-se novamente num novo espaço. Simultaneamente, implementou-se uma nova tecnologia – uma linha automática de fabricação de caixas em cartão canelado – *Casemaker S&S 2800*, o que possibilitou aumentar o padrão de qualidade praticado pelo Grupo Expresso.

Aquando do ano 2006, a empresa decidiu apostar numa indústria nova: a litografia. Deste modo, passou a oferecer um novo serviço aos seus clientes, visto assim poder satisfazer necessidades dos mais diversificados sectores, alcançando assim novos mercados. Passou a produzir embalagens para calçado, vinhos, produtos alimentares, produtos têxteis, entre muitos outros. Ao mesmo tempo, surgiu

um novo departamento de trabalho, tendo por base a investigação e o desenvolvimento de produto: *Design/Desenvolvimento de Produto*.

Desde a sua formação que a empresa apostou na qualidade oferecida através dos seus produtos e em a melhorar continuamente, assim como aumentar continuamente a rapidez dos serviços prestados. Em 2010, e através da exploração do seu novo ramo, a empresa já detinha uma parte significativa do mercado nacional, assim como alguns clientes internacionais.

No ano seguinte, a empresa apostou na sua responsabilidade social e ambiental, lançando uma gama de produtos com uma ideologia inovadora e sustentável (*PACKIT – Changing Packaging*), que conseguiu alcançar prémios internacionais. No decorrer dos anos, a empresa conseguiu ganhar ainda mais alguns prémios.

À semelhança de outros anos, no ano de 2014, a empresa voltou a expandir as suas infraestruturas, visando solidificar a sua posição nacional. Este novo espaço de 2200m<sup>2</sup> foi intitulado de Expresso II. Todavia, a sua inovação e crescimento foi tal que conseguiu alcançar conceituadas e prestigiadas marcas internacionais.

Atualmente, o mercado mais influente da empresa é a litografia, a nível nacional e internacional.

### **3.3 Estrutura organizacional e filosofia empresarial**

A empresa continua numa busca incessante de melhoria, quer de qualidade, quer de rapidez nos seus serviços, e, para tal, conta com os seus recursos humanos que integram a estrutura da empresa. A mesma é composta por seis principais departamentos, sendo eles o departamento financeiro, de recursos humanos, gestão informática e serviços, manutenção, direção de operações e gestão da qualidade. Na Figura 4 é possível observar o organograma atual da empresa

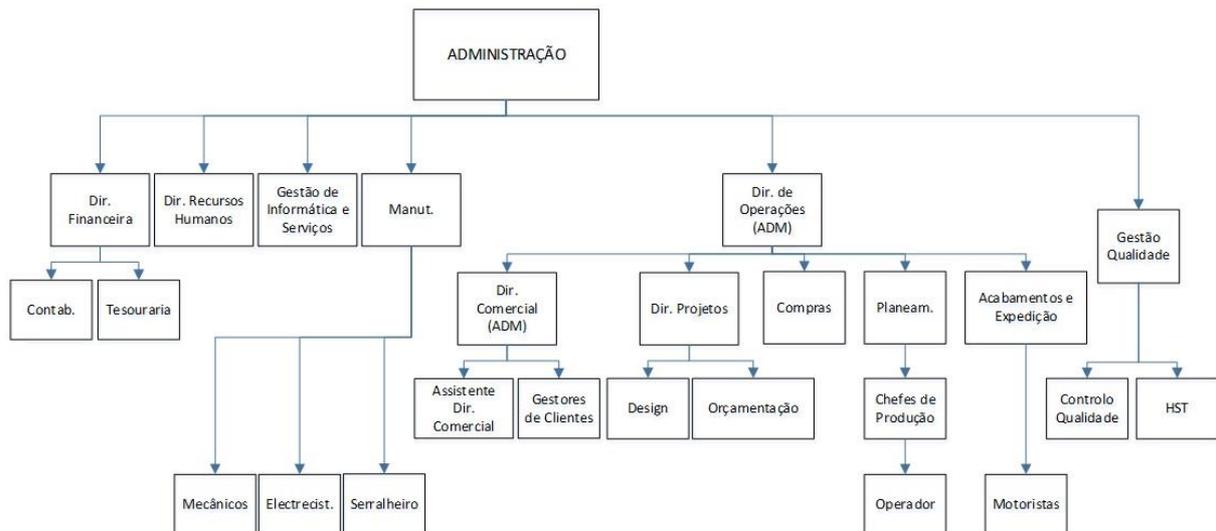


Figura 4 – Organograma da Cartonagem Expresso, Lda

A administração da empresa é composta por dois sócios-gerentes. Atualmente, a Cartonagem Expresso conta com 138 trabalhadores, incluindo os seus sócios.

O departamento financeiro conta com três funcionários, que desempenham funções como a realização da contabilidade da empresa, assim como da sua tesouraria.

O departamento de recursos humanos é composto apenas por uma pessoa, à semelhança do departamento de gestão informática e serviços. O primeiro, respetivamente, é encarregue de ações como recrutar e contratar pessoas, entre outras. O segundo, tem de garantir o bom funcionamento de todos os dispositivos eletrónicos, assegurar a segurança da informação, entre outras funções.

Um departamento bastante importante em todas as empresas é o da manutenção para uma correta gestão e boa duração dos ativos das mesmas. Na Cartonagem Expresso, o mesmo é composto por cinco colaboradores, desempenhando atividades como a programação dos momentos de manutenção preventiva e a sua execução.

Todavia, o departamento direção de operações engloba o maior agregado de funcionários, mais precisamente 124 colaboradores. Existe uma diversidade de subdepartamentos, tendo os mesmos uma heterogeneidade imensa de funções a desempenhar. Entre elas, existem colaboradores responsáveis pelo desenvolvimento e *design* do produto, pelas compras, pelo planeamento dos dois setores, assim como pela produção, armazenagem e distribuição do produto.

Por último, a empresa detém um departamento de gestão da qualidade, que os clientes valorizam bastante. Este é composto por dois colaboradores, responsáveis por assegurar o cumprimento de requisitos e normas, a melhoria contínua dos processos e produtos da empresa, entre outros encargos.

A empresa tem como objetivo satisfazer as necessidades dos seus clientes, através de soluções práticas, eficazes e inovadoras, mantendo sempre o nível de qualidade que a caracteriza. Em similitude, pretende desenvolver relações de confiança baseadas na transparência entre todos os *stakeholders*.

A par da satisfação do cliente, a Cartonagem Expresso depreende-se com uma preocupação ambiental. Neste sentido, a mesma visa procurar continuamente materiais e tecnologias com o menor impacto ambiental possível, assim como demonstra esta mesma preocupação em pequenos gestos como o menor consumo de matéria-prima possível.

### **3.4 Principais mercados**

Tendo por base a estrutura organizacional acima descrita, aliada a fortes recursos humanos e tangíveis, a empresa tem-se conseguido superar sucessivamente. Em consequência de todo o esforço envolvido, a sua lista de clientes consta, nos dias de hoje, com nomes bastante conceituados nacional e internacionalmente.

O seu maior mercado é o português, ocupando cerca de 80% da sua fabricação, produzindo maioritariamente para a zona norte e centro do país. Contudo, o mercado internacional conta com, atualmente, cerca de 20% da sua produção de caixas litografadas, sendo Espanha, Itália, Marrocos, Tunísia e França os países que mais requisitam os seus serviços.

Na Figura 5 é possível observar um mapa mundo, onde os países destacados com cor azul são aqueles onde se inserem os clientes da empresa, ou seja, os países para os quais a empresa produz, atualmente.



Figura 5 - Países onde se localizam os clientes da Cartonagem Expresso

### 3.5 Clientes

A lista de clientes da Cartonagem Expresso cresce continuamente com o passar dos anos. Tal facto deve-se à sua eficácia em entregar produtos aos seus clientes, num curto espaço de tempo. A mesma é reconhecida no mercado por entregar o produto final, em menos de 24h após a receção da encomenda, fazendo assim jus ao seu nome. Esta é uma das maiores vantagens competitivas que a empresa detém. Uma outra é a sua equipa comercial, composta atualmente por sete pessoas. A mesma trabalha diariamente na procura de novos clientes, sejam eles nacionais ou internacionais. Alguns dos principais clientes da empresa estão identificados na Figura 6.



Figura 6 – Alguns exemplos de clientes da Cartonagem Expresso, Lda

### 3.6 Fornecedores

Como seria de esperar, com o exponencial sucesso que a Cartonagem Expresso tem vivido, para além do aumento da sua lista de clientes, também a sua lista de fornecedores teve de ser incrementada, quer de modo a assegurar o seu nível de serviço pretendido e a que já habitou os clientes, quer de modo a explorar novos mercados ao longo dos últimos anos. Os fornecedores a que a empresa recorre com mais assiduidade estão identificados na Tabela 1.

Tabela 1 – Fornecedores da Cartonagem Expresso, Lda

Matéria-Prima	Fornecedores
Cartolina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ibema</li> <li>• Saica</li> <li>• Avelino Bastos</li> <li>• LP Pereira</li> <li>• Reno</li> <li>• Inapa</li> </ul>
Micro/Mini-micro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sociedade Transformadora de Papeis Vouga</li> <li>• LitoCartão</li> </ul>
Chapas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Famag</li> <li>• Induquímica</li> </ul>
Tintas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Induquímica</li> <li>• Huber</li> <li>• Azevedo Albuquerque</li> </ul>
Colas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnicola</li> <li>• Indulutex</li> <li>• Nordimeta</li> </ul>
Cortantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Famag</li> <li>• Iberoprensa</li> </ul>
Acessórios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domingos dos Santos Oliveira</li> <li>• Coutinhos</li> <li>• Rui Vilaça</li> <li>• Ordifel</li> </ul>
Etiquetas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grifagem JP</li> <li>• GrafiFreitas</li> <li>• Gráfica da Lixa</li> </ul>
<i>Outsourcing</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UVPlast</li> <li>• Soplas</li> <li>• Supermargem</li> </ul>

### 3.7 Produtos disponibilizados

#### CARTÃO CANELADO

A secção de cartão canelado foi o primeiro mercado que a empresa explorou. Esta baseia-se na produção de caixas com uma resistência considerável, conferida pela própria matéria-prima cartão canelado, sendo tipicamente conhecidas como tarifas (Figura 7).



Figura 7- Exemplo de uma tarifa

O material cartão canelado varia tendo em conta três critérios: o tipo de canelura (folha de papel mais ou menos ondulada), a quantidade de caneluras e o tipo de papel que detém.

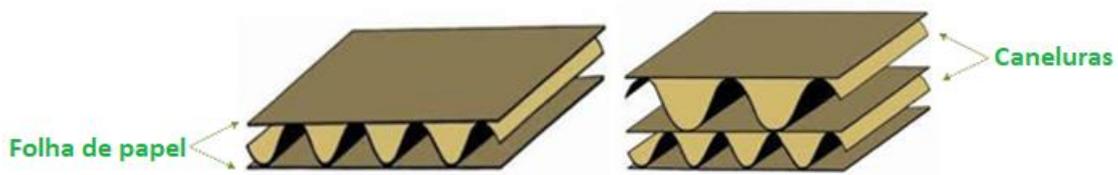


Figura 8 - Composição do cartão canelado

A Figura 8 apresenta um exemplo de um cartão canelado simples (com apenas uma canelura) e um exemplo de um cartão canelado duplo (com duas caneluras).

As tarifas são comumente utilizadas para transportar outras caixas mais pequenas, de modo que as mesmas não se deteriorem no transporte. As mesmas podem ter impressão ou não e podem levar divisórias dentro, de modo a conferir uma proteção extra ao artigo que acomoda.

## LITOGRAFIA

A litografia é a outra secção da empresa onde são desenvolvidas caixas dos mais variados formatos e com imagens bastante diversificadas. O público-alvo deste tipo de caixas para a Cartonagem Expresso é a indústria do calçado. Todavia, a empresa desenvolve artigos também para o sector têxtil, alimentar, tipográfico, entre outros.

Os artigos litografados diferenciam-se por a matéria-prima que os compõem, o cortante/estrutura da caixa, a imagem/impressão que estas possuem, assim como os acabamentos e acessórios que levam.

A Figura 9 representa um exemplo de uma caixa litografada.



Figura 9 - Exemplo de uma caixa litografada

Ao contrário das tarifas, maioritariamente este tipo de caixas têm contacto direto com o produto para o qual foram especialmente desenvolvidas. As suas principais funções passam pelo transporte do próprio produto (por exemplo, vendas online) e/ou o armazenamento deste, de modo a não o deteriorar ou facilitar a organização.

### **3.8 Infraestruturas**

Atualmente, a empresa conta com infraestruturas com uma área total de 11036  $m^2$ , o que corresponde a 15 pavilhões.

Relativamente à secção de cartão canelado, esta conta com 4 dos 15 pavilhões mencionados anteriormente, sendo que a litografia depreende os restantes 11 pavilhões.

## 4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

A Cartonagem Expresso atua, como mencionado anteriormente, em dois sectores – o cartão canelado e a litografia. Este projeto debruçar-se-á exclusivamente sobre a unidade produtiva da litografia. Deste modo, seguidamente irá identificar-se e descrever-se os principais processos do sistema produtivo deste sector, assim como irá ser feita uma análise de diagnóstico ao mesmo.

### 4.1 Descrição do sistema produtivo atual

O sistema produtivo adotado pela empresa é o sistema híbrido. Deste modo, utilizam-se conhecimentos de planeamento e controlo do MRP, aliados às perceções modernas de execução e também dinâmicas do JIT. Através da junção de conceitos de ambos os sistemas bases, surge um outro que integra o melhor dos dois, proporcionando uma maior eficácia na gestão do processo produtivo, quando comparado com apenas a integração de um destes (Basso, R. G., Laurindo, F. J. B., & Spínola, 2013).

Visto tratar-se de um sistema em que são produzidos um conjunto de produtos semelhantes, em que é fundamental existir um ambiente de produção flexível, o tipo de produção praticado pela cartonagem intercala o *Make to Order* e o *Assemble to Order*. Deste modo, a empresa produz *stock* de algumas das suas marcas com o intuito de aumentar a produtividade e satisfazer atempadamente as encomendas dos seus clientes.

No que respeita à litografia, esta abrange várias etapas até o produto final estar concluído. As caixas desta secção podem passar por todas ou somente alguns dos seguintes estágios: desenvolvimento do produto, *design*, pré-impressão, corte de cartolina, impressão, contracolagem, corte e vinco, descasque, acabamentos e montagem.

Quanto ao **Desenvolvimento do Produto**, existe um departamento responsável por esta função, nomeadamente responsável pela triagem de toda a informação recolhida através da equipa de comerciais junto dos clientes. Esta informação é depois transmitida aos *designers*, através de ficheiros informáticos, amostras reais ou, em alguns casos, somente de uma ideia ao qual a empresa tem de dar seguimento até concretizar-se num projeto viável.

O **Design** é responsável pela elaboração das imagens das caixas, muitas vezes para aprovação por parte do cliente, e criação de artigos.

A etapa da **Pré-Impressão** também é desempenhada pelos *designers*. Após a aprovação do cliente, são geradas as fichas técnicas dos artigos. Nestas fichas constam informações como o nome da marca, a medida da caixa, o material constituinte da mesma, o número do cortante e da(s) chapa(s) que deverão ser utilizadas durante o processo de fabricação, se a caixa leva acabamentos e/ou acessórios e, em caso afirmativo, a especificação de quais, entre mais alguns parâmetros técnicos. É nesta fase também que existe a passagem de informação aos fornecedores, sempre que for necessário adquirir ferramentas novas de trabalho, e, simultaneamente, a revelação das chapas.

A secção de **Corte de Cartolina** nem sempre faz parte do processo produtivo, pois a empresa adquire matéria-prima de duas formas: em bobine e em formato. Sempre que a cartolina correspondente a um artigo for adquirida em bobine, é obrigatória a passagem nesta etapa para proceder ao corte em comprimento da mesma. As bobines possuem larguras pré-estabelecidas, entre 450 mm e 1.100 mm, proporcionando à empresa comprar a largura mais conveniente para cada trabalho, tentando sempre ter o menor desperdício possível. Aquando da compra em formato, dependendo da matéria-prima, este pode ter formatos já especificados ou adquirir consoante o que for mais adequado (comprimento x largura) a cada caso.

A **Impressão** pode ser realizada em *off-set*, serigrafia, flexografia ou digital. A mais comum a ser utilizada, quer pela cartonagem, quer pela indústria gráfica, é a impressão em *off-set*. Isto deve-se principalmente à sua relação qualidade-preço, mas também ao facto de não ser preciso muita intervenção humana ao longo das tiragens. Assim, a mesma é adequada para médias a grandes tiragens, sendo dos três o processo mais rápido. Ele baseia-se numa chapa inicial que atrai gordura (zona com impressão) e outra que atrai água (zona sem impressão). Ao mesmo tempo, junto a esta chapa, encontra-se um cilindro que contém a tinta, depositando a mesma na área pretendida. Posteriormente, passa por um outro cilindro que fixa a tinta ao papel, conseguindo-se assim obter a imagem pretendida. Por sua vez, a impressão em serigrafia tem como maior vantagem a alta precisão e qualidade que consegue atingir. Este processo rege-se pelo uso de fotolitos – estrutura que atua como um molde para o depósito de tinta. Todavia, a flexografia é um tipo de impressão que recorre a uma chapa com relevo. Esta contém um cliché, ou seja, uma borracha que contém a área de impressão em alto relevo, sendo esta a parte onde é depositada a tinta inicialmente. Seguidamente, a tinta é transferida para o material pretendido. Por último, a empresa adquiriu muito recentemente uma impressora digital, conseguindo assim imprimir caixas através da entrada de informação digital nesta mesma impressora industrial. Uma qualidade de impressão, a baixo custo, é uma das maiores

vantagens deste tipo de impressão. Contudo, este método permite agregar valor ao cliente, uma vez que permite personalizar e criar várias versões de uma imagem mais geral, de forma bastante rápida.

Esta é uma etapa do processo produtivo que requer bastante cautela, devido aos mais variados motivos. Um dos erros mais comuns nesta secção é a variação de cor entre diferentes tiragens para o mesmo artigo. Um outro são os desvios que ocorrem, principalmente, aquando do último tipo de impressão referenciado.

A etapa da **Contracolagem** tem como objetivo conferir maior resistência às caixas, através da colagem de um plano de cartolina com um plano de cartão canelado, denominado de micro. Este aumento de gramagem nem sempre é necessário, mas, por vezes, o cliente pede uma resistência maior em que é imprescindível passar duas vezes por esta secção (dupla contracolagem).

O **Corte e Vinco** é a secção que confere o formato e forma da caixa. Este só é possível através de uma ferramenta designada por cortante, que se insere numa máquina, cortando e vincando as caixas. Por cada formato e/ou medida de caixa diferente é obrigatório um novo cortante.

A secção do **Descasque** nem sempre é necessária, dependendo do cortante utilizado no corte e vinco. Na maioria dos casos, a função de descasque é realizada manualmente e baseia-se em excluir o material excedente dos planos. Contudo, existem cortantes com descasque automático, suprimindo assim esta etapa do processo produtivo. Todavia, estes dispõem de preços mais elevados quando comparados com os cortantes sem descasque automático, o que não se justifica em tiragens de pequenas quantidades.

O momento da aplicação de acessórios é designado por **Acabamentos**. Dependendo do artigo, as caixas podem levar acessórios como: ilhós, cordões, fitas, pegas plásticas, precintas, policloreto de vinila (PVC), cola (aplicação, seja ela quente ou fria), entre outros.

Após a passagem por todas as secções anteriormente mencionadas, ou passando por umas e saltando outras, falta somente a passagem pela secção da **Montagem**. Aqui, o produto já está finalizado e pronto para ser entregue ao cliente de acordo com as respetivas especificações. As especificações incluem critérios instruídos pelo cliente, tais como a indicação de como as caixas devem seguir: montadas, desmontadas, palatizadas, cintadas ou embrulhadas.

Dependendo do tipo de caixa - caixa com imagem, caixa branca ou caixa de jogos - o seu fluxo de produção vai diferir (Figura 10).

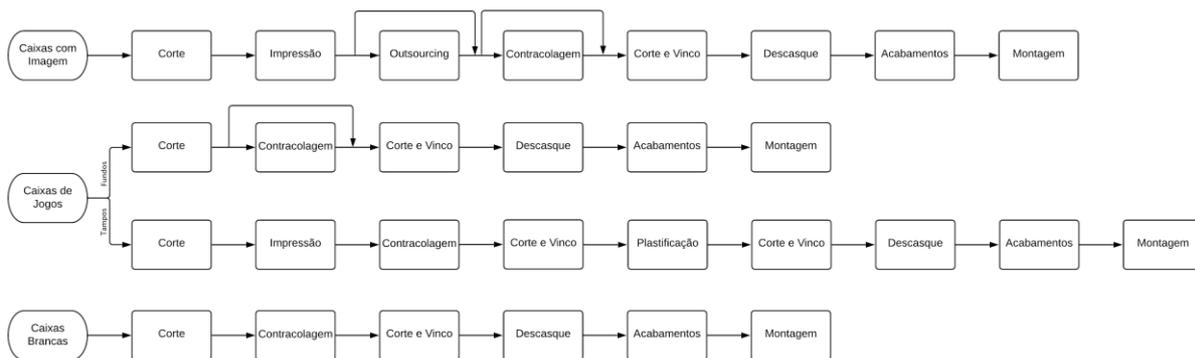


Figura 10 - Sequência do processo produtivo das caixas litografadas da Cartonagem Expresso, Lda

A caixa mais tradicional e mais produzida é a caixa litografada com imagem. Geralmente, este tipo de caixa segue a seguinte ordem produtiva: corte de cartolina, impressão, contracolagem, corte e vinco, descasque, acabamentos e montagem. Contudo, por vezes, estas caixas levam acabamentos que a empresa não consegue aplicar e seguem para *outsourcing* após a impressão. Após o mesmo ser aplicado, a caixa segue o trajeto produtivo anteriormente mencionado. Dependendo do tipo de material, algumas caixas podem saltar a etapa de contracolagem se a mesma for constituída apenas por cartolina.

Seguem-se as caixas de jogos que são caracterizadas por serem produzidas com o tampo e o fundo separados, visto que, na maioria dos casos, estes dois componentes são de materiais diferentes e seguem fluxos produtivos diferentes. O tampo, maioritariamente, possui uma janela no tampo que permite observar o conteúdo que a caixa possui, sendo obrigatório atravessar a etapa de corte e vinco duas vezes – uma primeira vez para cortar a janela, passando depois para a plastificação e novamente pelo corte e vinco para proceder ao corte do formato da caixa. Contudo, o fundo, por norma, não leva impressão e, dependendo do material que o constitui, pode ou não ser necessário que este passe pela fase da contracolagem, à semelhança das caixas com imagem. Tal não se verifica se o mesmo for constituído por uma cartolina de uma gramagem considerada ou por um cartão canelado que, apesar de ser fino, já atribui uma certa resistência ao fundo. Em oposto ao tampo, o fundo apenas passa no corte e vinco uma única vez, seguindo para o descasque, acabamentos e montagem, respetivamente.

Por último, a empresa fabrica também caixas brancas. Estas têm um processo produtivo bastante semelhante ao da caixa com imagem, com a exceção de que não necessita de passar pela etapa de impressão, uma vez que não leva imagem e não vai para *outsourcing*.



Figura 11 – a) Caixa com imagem; b) Caixa de Jogos; c) Caixa branca (Expresso, Grupo Expresso, 2013)

## 4.2 Análise do sistema produtivo atual

### 4.2.1 Evolução das vendas

Durante 2020, Portugal, assim como o resto do mundo, deparou-se com uma pandemia provocada pelo vírus SARS-CoV-2. Este foi um fenómeno inesperado e para o qual o país não estava preparado, tendo em conta que as últimas gerações nunca vivenciaram tal experiência. Bastantes países bloquearam as suas fronteiras, de modo a tentar manter o distanciamento social recomendado pela Organização Mundial de Saúde.

Uma das consequências da pandemia, a nível económico, foi a rotura de algumas cadeias de abastecimento levando à escassez de matéria-prima em quase todas as indústrias (Dente & Hashimoto, 2020).

A Cartonagem Expresso também foi bastante afetada por esta pandemia. Num primeiro momento, nomeadamente, nos meses de abril e maio de 2020, a queda das suas vendas foi brusca, quando comparada com um ano típico, tal como é possível se observar no gráfico da Figura 12.

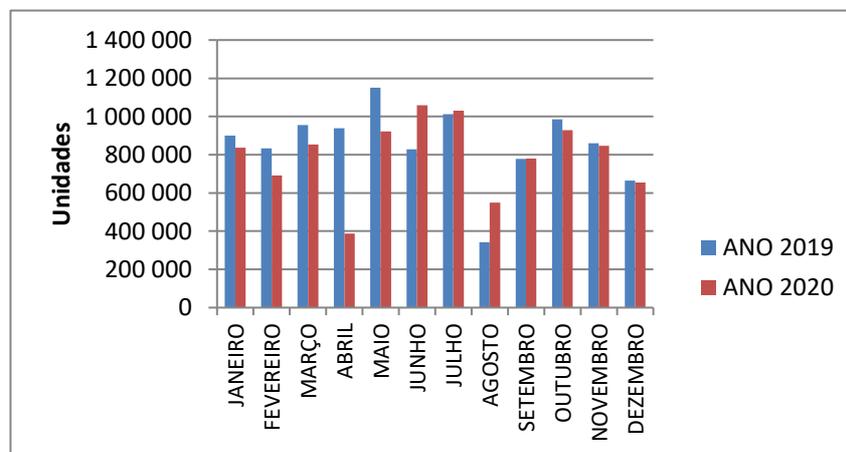


Figura 12 – Evolução da quantidade vendida durante os anos 2019 e 2020

Muitos dos clientes da empresa não detinham matérias-primas para fabricar os seus produtos e, posteriormente, não necessitavam de um outro produto para os embalar.

Após um primeiro impacto, a economia portuguesa e as empresas começaram a saber dar resposta a estes inconvenientes, tendo em conta o panorama que experienciavam. Um dos maiores impactos que a pandemia desencadeou, foi o facto de os consumidores passarem a comprar muitos dos produtos *online*, através do comércio eletrónico, com a maior comodidade, sem ter de sair de casa. Deste modo, evitaram-se os contactos físicos desnecessários. Para além dessa vantagem, as pessoas aperceberam-se do quão prático é este tipo de comércio e, atualmente, continuam a preferir as compras *online* para aquisição de produtos alimentares, roupa, calçado e os demais variados bens. Todos estes motivos fizeram disparar a venda de produtos *online*. Como tal, é necessário algo para os embalar, de modo a protegê-los durante todo o transporte até ao cliente final. Durante os meses de junho, julho e agosto de 2020, a empresa conseguiu superar, em vendas, o número que tinha previsto atingir, comparando com um ano tradicional. Durante o resto do ano de 2020, a empresa pouco oscilou sobre o que era usual vender-se. Tais efeitos são observáveis no gráfico acima.

Conclui-se, assim, que os valores de faturação de caixas litográficas, assim como o seu número de caixas vendidas foram inferiores a um ano comum, nomeadamente a faturação caiu aproximadamente em 19% e o número de quantidades vendidas em 708.143 unidades. Todavia, não oscilaram tanto quanto seria de esperar, pois a empresa conseguiu reagir rapidamente a esta adversidade.

A maioria da matéria-prima utilizada em embalamentos sofreu aumentos de preço, provocados pelo aumento acentuado da sua procura. Os fornecedores de matéria-prima da Cartonagem Expresso não escaparam a este efeito e a empresa respondeu aumentando também a sua aquisição de material, tentando comprar matéria-prima ao preço mais baixo possível, mas, em contrapartida, foi acumulando *stock*. Atualmente, a empresa está a trabalhar a um ritmo frenético para conseguir dar resposta a todos os seus clientes.

Após uma análise aos primeiros quatro meses do ano de 2021, consegue-se perceber que houve um aumento acentuado das vendas. Quando comparado com o mesmo período temporal do ano de 2019, um ano considerado normal para a empresa, o seu valor líquido das vendas aumentou em 21% e das quantidades vendidas em 76%. Todavia, comparando com o ano de 2020, o valor líquido das vendas aumentou em quase 50% e as quantidades vendidas em 130%. Tal aumento pode ser explicado pelo facto de as empresas utilizarem e comprarem mais produtos de embalamento. De notar, que o aumento das quantidades foi bastante superior ao valor da faturação. Isto deve-se às economias de

escala que os clientes da empresa podem usufruir, ou seja, quanto maior é o número de caixas adquiridas, menor será o preço das mesmas até o denominado ponto ótimo.

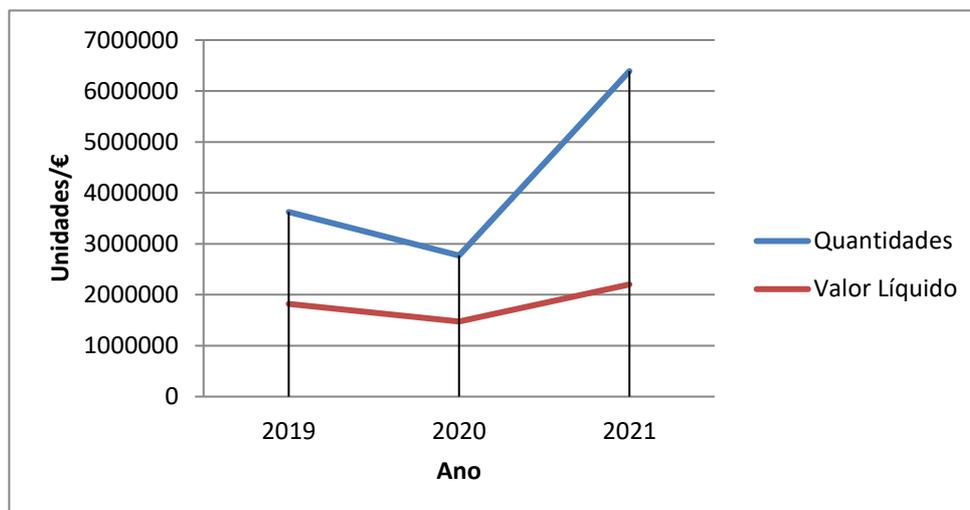


Figura 13 - Vendas nos primeiros quadrimestres ao longo dos últimos 3 anos

Depreende-se assim, que a empresa está a alcançar resultados nunca antes vistos e que, se num primeiro instante esta pandemia apanhou-a de surpresa, a mesma soube-a contornar e responder muitíssimo bem.

#### 4.2.2 Análise ABC

A Cartonagem Expresso fabrica milhares de caixas distintas. Tal é possível, pois apesar de semelhantes, os artigos diferem entre si em, pelo menos, um dos seguintes critérios: indústria, material, cortante, dimensões, imagem ou acabamentos.

Tendo por base esta quantidade de produtos diferenciados e na incapacidade de estudar detalhadamente todos os artigos que a empresa produz, torna-se imperativo seleccionar um conjunto deles para realizar tal análise. Deste modo, efetuou-se uma análise ABC, por quantidades, com o intuito de averiguar quais as marcas mais relevantes para a empresa, durante o decorrer do ano de 2019 e 2020, no que respeita as suas vendas.

Após esta, foi possível concluir que a classe B e C contemplam um enorme número de marcas, devido à grande variedade de produtos que a empresa comercializa. A classe A integra um grupo menor de marcas, contudo ainda é um número considerado, nomeadamente, no ano de 2019, a classe A era composta por 52 marcas e, no ano de 2020, por 46 marcas. Contudo, e na impossibilidade de estudar todas elas, após um estudo (Tabela 2) realçam-se as seguintes marcas, nas análises ABC efetuadas: Tamaris, Tommy Hilfiger, Clarks, Peter Kaiser, H&M, e Seaside.

Tabela 2 – Análise ABC por marca

Marcas				Análise
2019		2020		
Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	
TAMARIS	TOMMY HILFIGER	TAMARIS	TOMMY HILFIGER	TAMARIS
TOMMY HILFIGER	TAMARIS	TOMMY HILFIGER	TAMARIS	TOMMY HILFIGER
CLARKS	PETER KAISER	CLARKS	CLARKS	CLARKS
PETER KAISER	CLARKS	H&M	H&M	PETER KAISER
SEASIDE	SEASIDE	PETER KAISER	FAIRFAX	H&M

Uma análise ABC possibilitará ter uma ideia de quais os materiais que a empresa mais consome, sendo estes uma consequência dos produtos que a mesma mais produz e comercializa. Deste modo, é possível perceber quais as matérias-primas que requerem uma maior atenção ao nível da gestão de *stocks*. As matérias-primas que constituem os produtos integrantes da classe A, deverão contemplar uma política de gestão de *stocks* onde, os mesmos, deverão ser monitorizados constantemente, ou seja, uma política de revisão contínua. Todavia, as matérias-primas que compõem os artigos da classe C, não necessitam de tanto cuidado, podendo a política das mesmas ser revista periodicamente.

### 4.3 Análise e identificação de problemas

#### 4.3.1 Cargas e descargas

A Cartonagem Expresso detém um sistema de logística, nomeadamente no que respeita a cargas e descargas, desorganizado e pouco flexível. Como consequência, ocorrem algumas situações desagradáveis que seriam evitáveis através da aplicação de algumas medidas e condutas a ser estabelecidas.

Uma situação bastante recorrente na empresa passa pelo **acumular de camiões** de fornecedores para descarregar matéria-prima, junto às instalações da mesma, assim como de transitários para carregar o produto final. Na Figura 14 é possível observar um exemplo desta situação.



Figura 14 - Exemplo de uma situação de acumular de fornecedores e transitários junto às instalações da empresa

Este acontecimento provoca um impedimento de passagem, bloqueando assim um dos dois acessos que a cartonagem detém para transportes. Para além do tempo que os camionistas aguardam até

chegar a sua vez, seja para carregar ou descarregar, muitas vezes são obrigados a realizar manobras mais complicadas para ter acesso a um determinado cais, que seriam evitáveis se houvesse um melhor planeamento nesta secção.

Após a chegada ao cais pretendido, segue-se a descarga ou carga do material. Para tal, a empresa utiliza empilhadores conduzidos por funcionários.

Aquando de uma descarga de matéria-prima, o fornecedor situa o camião junto ao cais combinado entre ambas as partes.

Posteriormente, um funcionário encarregue por manobrar o empilhador, conduz o mesmo até à carroçaria do camião e este alcança uma paleta, que pode conter entre uma a três bobines.

Após o movimento descendente dos garfos do empilhador e, visto a empresa possuir em alguns cais um **piso irregular e desnivelado**, a maioria das vezes, os mesmos acabam por esbarrar no chão. Para além desta deterioração acelerada dos empilhadores, ou seja, estes ativos terão um desgaste físico bastante mais rápido do que seria expectável, poderá existir também uma danificação de matéria-prima. Esta situação verifica-se no caso de uma colisão mais brusca entre os garfos do empilhador e o chão ou aquando de uma zona acentuada de chão desnivelado, sendo que consequentemente as bobines a ser transportadas se podem desequilibrar e correr o risco de cair abaixo do empilhador (Figura 15). Como resultado, esta queda pode provocar danos no material, nomeadamente uma amolgadela na bobine, rasgo no material, entre outros, sendo que estas deteriorações não são comunicadas, em momento algum, durante todo o processo que a matéria-prima ultrapassa.



Figura 15 - Exemplo de um desequilíbrio de bobines transportados por um empilhador

Se, porventura, um fornecedor chegar para descarregar perto da hora de término do horário laboral dos colaboradores de armazém, os mesmos apenas descarregam o material do camião e deixam este fora das instalações da empresa, por arrumar. O material, por vezes, fica nesta circunstância até às 8 horas da manhã, do dia seguinte – horário de entrada ao trabalho. Claro que, neste cenário, o material fica sujeito a roubo e deterioração, por exemplo, aquando de condições meteorológicas desfavoráveis. Contudo, através de diálogos com alguns colaboradores integrados neste processo, foi possível perceber o desagrado que estes sentem, quando são obrigados a permanecer na empresa, fora do seu horário laboral, para carregar ou descarregar material, de modo, a que a empresa consiga permanecer operacional ou na circunstância de satisfazer uma encomenda atempadamente.

Antes de a matéria-prima entrar nas instalações da empresa, toda ela deve passar por uma leitura de código de barras através de um **PDA** – *Personal Digital Assistant*. Este dispositivo eletrónico, pequeno e portátil, tem com principal função ajudar a calcular o *stock* atual da empresa. A partir do momento em que o material é lido pelo dispositivo através de um código de barras, o mesmo dá entrada no próprio instante no *stock*.

As baterias dos PDA precisam ser carregadas quando já possuem pouca ou nenhuma carga. Uma situação que se verifica, por vezes, é o dispositivo estar a carregar aquando da chegada de matéria-prima, fora da trajetória que as bobines ou os planos percorrem. Em consequência, este material não é registado aquando da sua chegada, passando por esta fase apenas uns minutos ou mesmo horas depois. Como resultado, muitas vezes surgem esquecimentos para realizar esta tarefa ou até se registam bobines que não era suposto registar. Deste modo, a empresa não consegue dispor de um *stock* atualizado, podendo o mesmo estar até enviesado e causar problemas como excesso de matéria-prima ou até a escassez desta, visto que o planeamento se baseia nos dados do *software* recolhidos pelo PDA para desempenhar as suas funções.

Outro movimento aquando da descarga de material, que pode causar danificação da matéria-prima, é a entrada do empilhador, carregado de bobines, dentro das instalações físicas da empresa. Por vezes, na expectativa de poupar tempo, carrega-se mais bobines do que o indicado. Em repercussão, quando as bobines empilhadas ultrapassam a altura dos portões da empresa, estas embarram contra os mesmos, danificando-as. Esta é uma situação facilmente evitável, que poderá dar origem a situações como acidentes de trabalho.

Na Figura 16, estão sintetizadas as principais causas dos problemas identificados anteriormente.

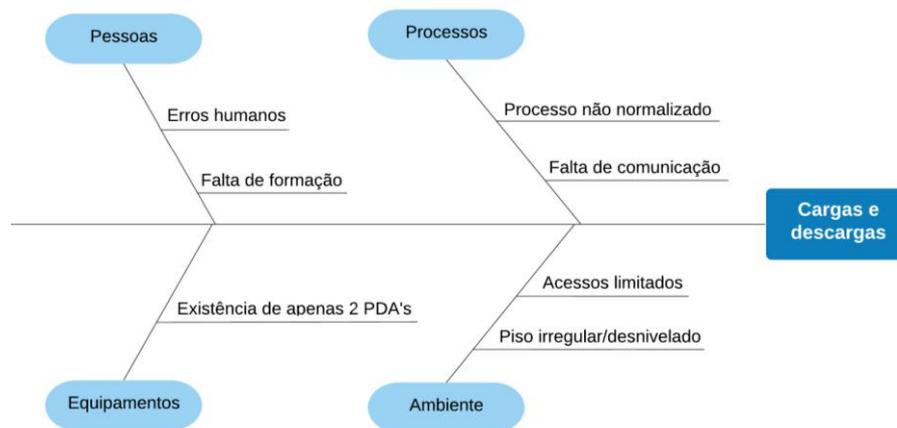


Figura 16 - Diagrama de *Ishikawa*: Cargas e Descargas

#### 4.3.2 Sistema de armazenamento da matéria-prima

A Cartonagem Expresso adota o método **LIFO** (*Last In, First Out*) no seu sistema de armazenagem de matéria-prima. Todos os seus armazéns destinados a este propósito, encontram-se com as respetivas matérias-primas encostadas à parede, divididos por corredores de bobines, encostados uns aos outros, tal como é possível observar na Figura 17.



Figura 17 - Armazéns de matéria-prima

Maioritariamente, a cada corredor corresponde uma referência de bobine. Contudo, alguns corredores podem armazenar duas referências, sendo estas duas referências não tão usais para produção.

Após a chegada de novo material, às instalações da empresa, esta última mercadoria a chegar vai para o seu corredor correspondente, ficando à frente da restante que o mesmo já possui. Isto acontece devido à organização que os armazéns detêm. Visto os corredores das bobines serem encostados uns aos outros, dispostos à frente de uma parede e o espaço entre eles ser o mínimo possível (apenas o suficiente para o material não contactar um com o outro), não existe margem de manobra para a

colocação da nova matéria-prima atrás da já existente. Assim sendo, é consumido em primeiro lugar as mercadorias mais recentes, mantendo-se as mais antigas durante longos períodos de tempo.

Este é o sistema comumente conhecido por **drive-in** - existência de apenas um corredor que confere acesso aos produtos. Apesar de se maximizar o espaço desta forma, a probabilidade de a matéria-prima se tornar obsoleta ou sofrer desgaste, por exemplo, devido a condições atmosféricas é considerável. Apesar de raramente, a empresa já se deparou com matéria-prima danificada pela simples passagem de tempo (cor do material alterou) e até danificada pela humidade, tornando-se assim a mesma inutilizável para produção.

Na Figura 18 estão representadas as principais causas para a empresa deter, atualmente, este sistema de armazenamento.

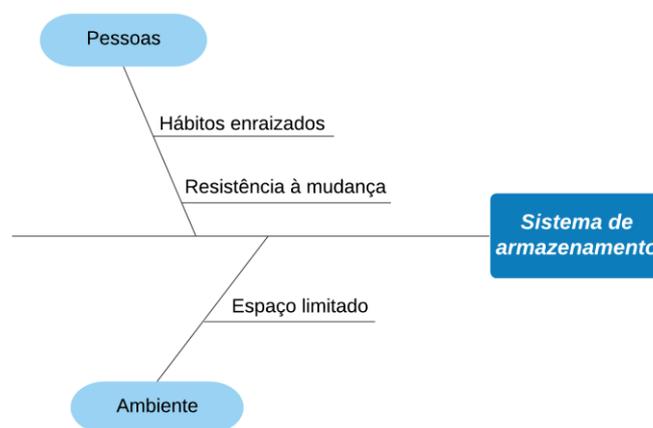


Figura 18 - Diagrama de *Ishikawa*: sistema de armazenamento

Apesar de as matérias-primas utilizadas pela cartonagem poderem possuir prazos de rotatividade longos, visto não serem facilmente perecíveis, convém salvaguardar, sempre e tanto quanto possível, a preservação da qualidade das mesmas.

#### 4.3.3 *Stock* de produto intermédio e final

Tendo por base que a empresa produz uma imensidade de produtos finais diferentes, um problema com que a mesma se depara é se deve ou não guardar *stock* dos mesmos. Há dois possíveis contextos para a Cartonagem Expresso guardar *stocks* dos seus produtos.

O primeiro contexto prende-se com o número de caixas encomendadas e com a estimativa que o planeamento faz da quantidade de produto intermédio que irá ser desperdiçado ao longo de todo o processo de produção. O somatório de ambas destas componentes é o número total de caixas lançado para produção. Por vezes, estragam-se mais planos e caixas do que o calculado e, assim, é necessário

voltar a produzir determinadas caixas, nomeadamente se a caixa levar acabamentos de difícil acerto ou uma cor mais complicada de obter nas máquinas de impressão. Todavia, e visto parte da soma ser uma previsão, outra alternativa passa por nem sempre se estragarem tantos produtos intermédios como pensado. Por exemplo, se a caixa tiver uma impressão simples e utilizar um cortante bastante comum pela empresa. Esta última situação leva à criação de *stock* da caixa em questão. Dar ordem de reciclagem, de imediato, destas caixas que sobram para a encomenda pode ser um erro. Por vezes, há clientes que estragam caixas no transporte, na montagem das mesmas (no caso de irem desmontadas) e até ao embalar o seu produto dentro delas. Quando tal acontece, é comum o cliente pedir mais caixas para substituir as danificadas e, deste modo, torna-se útil fazer *stock* do excesso de produção.

O segundo contexto verifica-se quando se trata de uma caixa/marca da qual advêm muitas encomendas e bastante recorrentes. Algumas secções têm tempos de *set-up* bastante elevados (por exemplo a secção da impressão) e, numa perspetiva de poupar tempo no futuro, produz-se um número substancialmente maior do que a encomenda que se pretende satisfazer num curtíssimo prazo.

A Figura 19 sistematiza as principais causas para que a empresa acumule tanto *stock* de produto intermédio e final.

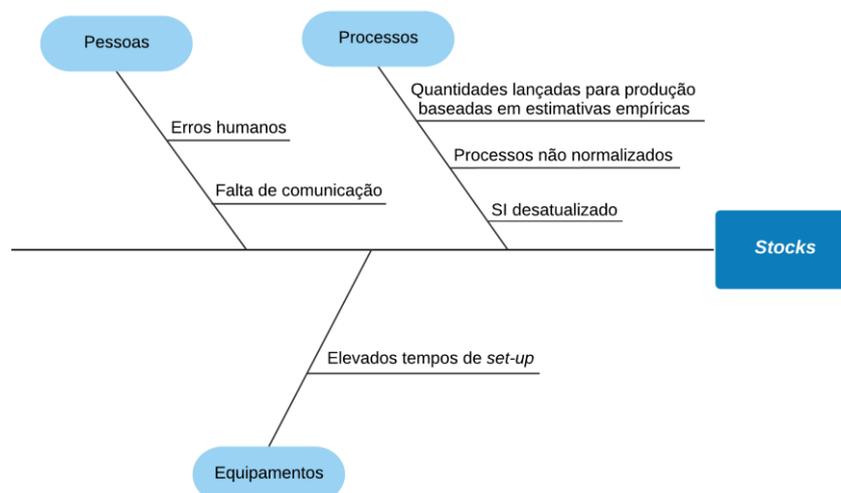


Figura 19 - Diagrama de *Ishikawa*: *stocks*

Posto isto, compreende-se que a empresa detenha um número considerável de *stock*, tanto intermédio como final, dos seus produtos. O problema passa pela **acumulação constante e duradoura** deste. Se por um lado, o *stock* é benéfico para a empresa, por outro representa capital empatado.

Atualmente, todas as estantes que se encontram no armazém do produto intermédio e final estão ocupadas, restando um limitado espaço para o *stock* de novas produções. Desta forma, tornou-se imperativo realizar uma análise a todo o *stock* existente, da indústria da litografia.

#### 4.3.4 Dados obsoletos no sistema de informação

Ao longo do decorrer deste projeto, foi possível observar a quantidade de dados sobre os seus produtos que a empresa acumula com o passar dos anos, dados estes obsoletos. Se, por um lado quanto maior a disponibilidade de informação sobre os seus produtos desenvolvidos melhor, por outro, a mesma pode causar ineficiência se não estiver atualizada, assim como desperdício se a informação mais relevante não for de fácil e rápido acesso.

A Cartonagem Expresso, até há relativamente dois anos atrás, não se preocupava em bloquear marcas e modelos descontinuados do seu *software* ou até simplesmente aquelas marcas que deixavam de ser seus clientes. Este panorama fez com que dados e informações sobre os seus produtos permanecessem no *software*, mesmo quando já não produziam esses produtos.

Apesar disto, quando era reportada alguma informação ao chefe de planeamento, como por exemplo sobre algum modelo de uma marca estar descontinuado ou até de alguma marca ter deixado de ser parceira da empresa, o mesmo bloqueava esses artigos. Fazia isto, visto que os mesmos não iriam ser mais produzidos no futuro e, desta forma, os dados referentes a esses artigos deixavam de ser relevantes para a empresa.

Contudo, bloquear os artigos apenas elimina do *software* o detalhe da informação dos mesmos. A marca e modelo correspondentes continuam ativos no *software* debitando dados desnecessários no mesmo, que leva a que os dados que proporcionam informação realmente importante se tornem de mais demorado acesso, provocando desperdícios de tempo aos colaboradores.

Na Figura 20 é possível verificar uma marca sem qualquer artigo ativo.

Artigo	Descrição	Descrição Aux.	Descrição Aux.2
	CAIXA DASIA		
LT00002131	CAIXA DASIA 0300x0280x0110+038	2015	YoBox Smart 004 0300x0280x0110+038
LT00002332	CAIXA DASIA 0540x0300x0110+038	2015	YoBox Smart 004 0540x0300x0110+038

Figura 20 - Exemplo de uma marca sem artigos ativos

Posto isto, atualizar a informação do *software* da empresa, no que respeita as marcas e modelos com que a mesma já não trabalha ou que se encontram descontinuados atualmente, torna-se fulcral para tentar reduzir desperdícios.

#### 4.3.5 Ferramentas de trabalho

À semelhança do subcapítulo anterior, também algumas ferramentas de trabalho se acumularam com o passar do tempo. Ferramentas essas que se tornaram obsoletas e se foram aglomerando pelos mesmos motivos acima descritos.

Um exemplo destes utensílios de trabalho são as chapas de impressão em *off-set*, que ocupam espaço de armazenamento e, simultaneamente, também causam desperdícios de tempo.

Atualmente, quando a empresa toma conhecimento de que um artigo, modelo ou marca não irá ser mais fabricado, procede ao seu bloqueio e, posteriormente, à reciclagem das chapas de impressão correspondentes. No momento do bloqueio, deverá ser inserida uma informação no *software*, relativamente à reciclagem das chapas - "chapas recicladas". Para atingir esse fim, um colaborador do departamento de direção de projetos elaborou uma tabela em Excel e, quando toma conhecimento de uma das situações acima descritas, acrescenta mais uma linha a essa tabela com determinado artigo, modelo ou marca. A tabela é composta por 8 colunas, onde constam dados como o código interno do artigo, a marca, o modelo, o cortante e tamanho da caixa, o número interno da chapa ou chapas correspondentes, a data do preenchimento da linha, ficando ainda duas colunas por preencher, no momento do bloqueio. Estas duas colunas dizem respeito às duas localizações onde poderão estar guardadas estas ferramentas, visto existir duas áreas de impressão na empresa. Após a linha preenchida por si, o colaborador envia um email para a secção de impressão, a informar que aquelas chapas, correspondentes aqueles artigos, modelos ou marcas deverão ser recicladas (exemplo na Figura 21).

Boa tarde,

As chapas dos artigos abaixo são para reciclar. Em breve, irá se desenvolver um novo modelo com uma nova imagem.

LT	Marca	Modelo	Medida	Chapa nº	Feito EXP I	Feito EXP II	Data
TODOS	CAIXA VARESE	WOMAN 2018 - ROLAND RACH	TODAS	585/2090			12/03/2021
TODOS	CAIXA VARESE	MAN 2018 - ROLAND RACI	TODAS	585/2090			12/03/2021
TODOS	CAIXA VARESE	WOMAN 2019 - OCHSNER OAPY	TODAS	585/2090			12/03/2021
LT00011384	CAIXA VARESE	MAN 2020 - OCHSNER OAPZ	TODAS	585/2090			12/03/2021

Obrigada!

Com os melhores cumprimentos | *Best Regards,*

**Sara Oliveira**  
Projectos e Desenvolvimento | *Projects and Development*

Figura 21 - Exemplo de um email a pedir para reciclar chapas

Depois da visualização do email e, assim que possível, um colaborador da impressão deverá retirar as mesmas do armazém e reciclá-las. Posto isto, o mesmo ainda deve responder ao email, completando a tabela com um "ok". O primeiro colaborador, ao receber a resposta ao email anteriormente enviado, deverá transpor a informação acrescida pelo colaborador da impressão, à tabela desenvolvida, ficando assim com um registo efetivo do material de impressão reciclado (exemplo na Figura 22).

**De:** Sara Oliveira | Grupo Expresso  
**Enviada:** 12 de março de 2021 16:43  
**Para:** Impressão | Grupo Expresso  
**Cc:** Carla Passos | Grupo Expresso; Rui Alves | Grupo Expresso  
**Assunto:** RE: Chapas para Reciclar

Boa tarde,

As chapas dos artigos abaixo são para reciclar. Em breve, irá se desenvolver um novo modelo com uma nova imagem.

LT	Marca	Modelo	Medida	Chapa nº	Feito EXP I	Feito EXP II	Data
TODOS	CAIXA VARESE	WOMAN 2018 - ROLAND RACH	TODAS	585/2090		OK	12/03/2021
TODOS	CAIXA VARESE	MAN 2018 - ROLAND RACI	TODAS	585/2090		OK	12/03/2021
TODOS	CAIXA VARESE	WOMAN 2019 - OCHSNER OAPY	TODAS	585/2090		OK	12/03/2021
LT00011384	CAIXA VARESE	MAN 2020 - OCHSNER OAPZ	TODAS	585/2090		OK	12/03/2021

Obrigada!

Com os melhores cumprimentos | *Best Regards,*

**Sara Oliveira**  
Projectos e Desenvolvimento | *Projects and Development*

Figura 22 - Exemplo da resposta ao email a pedir para reciclar chapas

Contudo, em consequência do método de bloqueio de artigos anteriormente a este aplicado na empresa, para além da limpeza dos dados no *software*, também a ação de reciclagem destas ferramentas de impressão caía no esquecimento.

Assim, na perspetiva de reduzir custos de posse e desperdícios de tempo associados a chapas de impressão obsoletas, proceder-se-á à reciclagem das mesmas.

#### 4.3.6 Gestão económica de *stocks*

A Cartonagem Expresso nunca estudou qual o modelo de gestão de *stocks* mais adequado para os produtos que fabrica.

Atualmente, a empresa decide a quantidade a encomendar de cada produto no momento em que as encomendas dão entrada no *software* e o departamento de planeamento toma conhecimento destas, após o produto estar desenvolvido. Este departamento fica encarregue de calcular a quantidade necessária de material para todas as encomendas lançadas, de forma manual, e de reportar esta informação ao departamento de compras. Sendo que é este que deverá efetuar uma encomenda ao fornecedor, de acordo com a quantidade que o planeamento lhe transmitiu.

A decisão relativa a quando encomendar varia muito, em função dos prazos de entrega das encomendas e do tempo de produção associado. Para tal, é feito outro cálculo manual, por parte do planeamento, tendo em consideração que o tempo de produção varia consoante algumas características do produto final, assim como o tempo de reposição varia consoante as matérias-primas necessárias e o respetivo fornecedor.

A empresa detém uma política de *stock*, com mínimos, máximos e quantidades de reposição estabelecidos para algumas referências de bobine (as mais utilizadas), que devem ser respeitadas. Este cálculo não foi desenvolvido com base num modelo racional de gestão de *stocks*, mas sim empiricamente, através da experiência. Quando determinadas bobines atingem o mínimo definido, faz-se uma nova encomenda ao fornecedor e encomenda-se a quantidade pré-estabelecida de reposição.

Devido à variedade enorme de produtos que a empresa oferece, toda a sua gestão de *stocks* de matéria-prima torna-se complexa. Apesar de esta já ter dados pequenos passos no sentido de melhorar a mesma, ainda é possível constatar diversos problemas associados a esta gestão.

Através de diálogos com os *stakeholders* integrados nos processos do sistema de gestão de *stocks*, foi possível identificar os problemas mais recorrentes. Entre eles, destacam-se as quebras, o excesso de *stock* e o não cumprimento dos prazos de entrega dos fornecedores.

Numa situação de quebra e sendo esta pontual, na impossibilidade de o fornecedor satisfazer atempadamente a necessidade sentida a tempo de cumprir o prazo de entrega acordado, a empresa não considera a mesma um grande problema. Isto deve-se ao facto de existirem uma enormidade de referências de bobine de matérias-primas, e, não existindo em *stock* a mais indicada para um determinado trabalho (a que minimiza o desperdício de material, respeitando os limites mínimos de

máquina), a solução alternativa passa por utilizar uma referência "acima" (ex. tamanho maior), que a empresa detenha em sua posse, do mesmo material. Esta alternativa, apesar de solucionar o problema de rápida forma, exige que a empresa incorra em desperdício de matéria-prima e tempo, pois tem de ser designado um colaborador para o aparo de todo o material necessário para obter a medida ideal, abandonando este o seu posto de trabalho original. Contudo, se a empresa não possuir no momento uma referência acima da matéria-prima que o cliente pretende, esta vê-se obrigada a recorrer a um outro que se assemelhe, em tom ou rigidez conferida, mas que tem um custo de aquisição mais elevado. Nesta circunstância, este custo extra não é cobrado ao cliente, ficando à responsabilidade da empresa. Alterando também o material predefinido, por vezes, despende-se tempo na área da impressão, onde é realizada a apuração da cor, visto que, apesar de o material ser diferente, o resultado de impressão terá de ser igual.

Subjacente à maioria das quebras, está também uma alteração do planeamento efetuado para a produção, obrigando ao retrabalho deste departamento.

É possível notar então que quando ocorrem quebras, muitas vezes sucedem-se atrasos na produção, obrigando ao replaneamento desta, assim como também pode ocorrer desperdícios de tempo e material. Em último recurso, pode verificar-se uma quebra com perda de venda, isto é, não se satisfaz a encomenda na totalidade ou tardiamente, podendo levar à perda de clientes e à degradação da imagem da empresa. A todas estas consequências está associado um custo.

Sendo os fornecedores um *stakeholder* importantíssimo para qualquer empresa, estabelecer relação com mais do que um, num propósito de obter uma maior segurança, assim como estabelecer relações com fornecedores de confiança, torna-se fulcral para evitar muitos problemas.

A Cartonagem Expresso tem mais do que um fornecedor para qualquer tipo de matéria-prima que adquire. No entanto, os fornecedores aos quais mais recorre (material micro e mini-micro) detêm uma fraqueza que se traduz numa consecutiva fragilidade para a empresa: após a receção de uma encomenda por parte da empresa, estes fornecedores não confirmam se a vão entregar ou não. A empresa fica sempre na expectativa de receber uma determinada encomenda, dentro do prazo pedido, e, por variadas vezes, isso não sucede, i.e. os fornecedores não costumam cumprir com os prazos de entrega pressupostos.

Apesar de entregarem as encomendas de acordo com os pedidos realizados (quantidades e referências de bobines), os fornecedores apenas costumam cumprir os prazos no caso das encomendas urgentes (urgências). Por urgências, compreende-se as encomendas que a empresa realiza às quais é pedido

uma maior rapidez de entrega (para o próprio dia ou o dia útil seguinte), dando-se assim uma maior importância e destaque à mesma. Apesar de estas encomendas não terem nenhum custo adicional quando comparadas com as restantes, estas são impostas quando já ocorreu uma quebra, à responsabilidade do fornecedor, ou quando se preveja que vá ocorrer, num futuro próximo, à responsabilidade do fornecedor ou da empresa.

Como forma de colmatar estas falhas no cumprimento de prazos de entregas por parte dos fornecedores, a empresa adquire bastante material para *stock*. Contudo, os excessos de *stock* também têm as suas desvantagens. Correlacionados aos mesmos, a empresa incorre em diversos custos, entre eles: custos de armazenamento, custo do capital, custo de oportunidade e o custo de deterioração e obsolescência dos mesmos.

O custo de armazenamento engloba o custo da infraestrutura destinada a guardar os materiais, assim como todos os custos inerentes à manutenção, tanto do edifício (por exemplo, energia, água, serviço de limpeza, entre outros) como dos *stocks* em si (por exemplo, seguros e ativos para o seu manuseamento). O custo do capital representa o investimento empatado e o custo de oportunidade, ex. a impossibilidade de investir em outras alternativas. O custo de obsolescência e deterioração são os custos associados ao risco de desuso e de dano físico, correspondentemente.

A Figura 23 aponta, através da representação de um Diagrama de *Ishikawa*, as causas predominantes para que a empresa opte pela gestão de *stock* que detém.

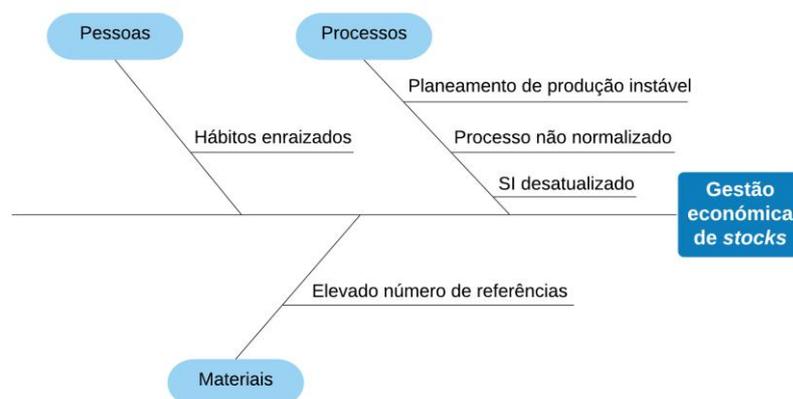


Figura 23 - Diagrama de *Ishikawa*: gestão económica de *stocks*

#### 4.3.7 Síntese do diagnóstico da situação atual

Em suma, ao longo deste capítulo foram analisados e expostos alguns dos problemas logísticos que a Cartonagem Expresso enfrenta. Durante o seu diagnóstico, foi possível perceber que os mesmos são prejudiciais para a empresa, podendo ser minimizados, ou até eliminados na sua totalidade. A Tabela 3 apresenta uma síntese dos problemas identificados e respectivas consequências.

Tabela 3 - Resumo dos problemas identificados

	<b>Problemas</b>	<b>Consequências</b>
<b>Cargas e descargas</b>	Acumular de camiões de fornecedores e transitários	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impedimento de passagem</li> <li>• Movimentações desnecessárias</li> <li>• Desperdício de tempo</li> </ul>
	Piso irregular e desnivelado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioração acelerada dos empilhadores</li> <li>• Danificação de matéria-prima</li> </ul>
	Existência de apenas dois PDA's	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Stock</i> desatualizado</li> <li>• Roturas, perda de clientes e degradação de imagem (custos de quebra)</li> </ul>
	Horários inadequados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roubo</li> <li>• Deterioração</li> </ul>
	Transporte de maior quantidade de material do que o aconselhado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acidentes de trabalho</li> </ul>
<b>Sistema de armazenamento</b>	Método LIFO e <i>drive-in</i> utilizados como sistema de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obsolescência e depreciação de matéria-prima</li> </ul>
<b>Stock</b>	Elevada quantidade de <i>stock</i> de produto intermédio e final	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo de posse</li> </ul>
	Acumulação duradoura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produtos obsoletos</li> </ul>
	Falta de comunicação de material danificado internamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Stock</i> desatualizado</li> </ul>
	Quebras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desperdício de matéria-prima e tempo</li> <li>• Retrabalho</li> <li>• Perda de venda</li> </ul>
<b>Software</b>	Dados obsoletos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desperdício de tempo</li> </ul>
<b>Ferramentas</b>	Ferramentas de impressão obsoletas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo de posse</li> <li>• Desperdício de tempo</li> </ul>
<b>Política de abastecimento</b>	Falta de dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema empírico</li> </ul>

## 5. PROPOSTAS DE MELHORIA

No presente capítulo serão apresentadas as propostas de melhoria implementadas na empresa e outras que ficaram de sugestão para implementação, no futuro, de modo a minimizar ou eliminar os problemas expostos anteriormente. A Tabela 4 apresenta uma síntese destas propostas, recorrendo à ferramenta 5W2H.

Tabela 4 - Propostas de melhoria

What?	Why?	How?	How much?	Who?	Where?	When?
Estabelecimento de um horário e distinção de cais para cargas e descargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Congestionamento de camiões junto das instalações da empresa</li> <li>Horários inadequados</li> </ul>	Normalização do horário e zonas para cargas e descargas	0 €	Departamento de compras e responsável do armazém	Nos cais de cargas e descargas	2022
Nivelamento do piso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deterioração acelerada dos empilhadores</li> <li>Danificação de matéria-prima</li> </ul>	Obras para nivelamento do piso	n.e	Administração	Nos cais de cargas e descargas	Setembro
Aquisição de dois PDA's	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Stock</i> desatualizado</li> <li>Roturas de <i>stock</i></li> <li>Perda de clientes e degradação de imagem</li> </ul>	Compra	n.e	Departamento de compras	Armazéns e cais de cargas e descargas	2022
Definição de novos critérios para reciclagem de produtos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elevada quantidade de <i>stock</i> de produto intermédio e final</li> <li>Acumulação duradoura de <i>stocks</i></li> </ul>	Implementação de um novo processo para análise de <i>stocks</i>	0 €	Sara e Departamento de qualidade	Armazém	Agosto
Comunicação do material danificado internamento	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Stock</i>, no <i>software</i>, não debita informação real sobre o material disponível para produção</li> </ul>	Criação de documento normalizado e respetiva formação	0 €	Departamento de qualidade	Armazém	2022
Eliminação de dados obsoletos do <i>software</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desperdício de tempo</li> </ul>	Bloqueamento de dados obsoletos	0 €	Sara	Sistema de Informação	Junho
Eliminação de ferramentas de impressão obsoletas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desperdício de tempo</li> <li>Custos de posse desnecessários</li> </ul>	Reciclagem de chapas de impressão obsoletas	0 €	Sara	Secção da Impressão	Julho
Adoção do método FIFO e <i>drive-through</i> como sistema de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obsolescência e depreciação de matéria-prima</li> </ul>	Expansão e reorganização dos armazéns	n.e.	Responsável do armazém e administração	Armazém	2023
Registo de uma maior quantidade de dados sobre a gestão de <i>stocks</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de dados históricos e existência de quebras</li> </ul>	Criação de documentos normalizados e respetiva formação	0 €	Departamento de qualidade	Sistema de Informação	2022

*n.e.* - valor não estimado.

### 5.1 Cargas e descargas

Como constatado no capítulo anterior, a Cartonagem Expresso detém algumas situações de logística, quanto à carga e descarga de matérias-primas, desagradáveis.

Como modo de melhoramento da questão do congestionamento verificado recorrentemente, propõe-se que se estabeleça, em concordância com os fornecedores e transitários, um horário e uma zona, tanto para cargas como para descargas.

Visto as descargas e cargas demorarem ainda algum tempo a serem realizadas, tem que se ter em atenção que não convém as mesmas ocorrerem até, pelo menos, uma hora antes da pausa para almoço, assim como do término do horário laboral. Tal facto, irá providenciar tempo suficiente para os colaboradores arrumarem e organizar o material que chega, no caso das descargas, assim como carregar os veículos de transporte, no caso das cargas.

Uma divisão simples e bastante eficaz nestes casos passa por delinear as manhãs para as descargas e as tardes para as cargas. Visto, o horário laboral dos colaboradores de armazém e logística ser das 8h00-12h e das 13h30 às 18h, o horário proposto para a divisão, passa por as descargas se efetuarem das 8h às 11h e as cargas das 13h30 às 17h, de segunda a sexta-feira.

Quanto à zona, recomenda-se a atribuição de cais específicos para cargas e descargas, ou seja, passar a haver uma divisão entre quais cais são destinados apenas para as cargas e quais cais são destinados apenas para as descargas.

As últimas duas medidas sugeridas acima irão apaziguar, tanto as situações recorrentes de um acumular de fornecedores ou transitários junto às instalações da empresa, assim como, conseqüentemente, diminuir o tempo de espera destes e evitar que os mesmos realizem manobras mais complicadas e desnecessárias. Um outro efeito destas ações passará por uma maior satisfação e motivação por parte dos colaboradores da empresa, integrados nestes processos.

Com o intuito de diminuir a recorrência das situações descritas no capítulo anterior, que recaiam sobre um chão desnivelado, a Cartonagem Expresso realizou obras junto ao cais 4 – o cais mais utilizado para descargas de matéria-prima. Estas obras consistiram em renovar o piso, com o intuito de o tornar mais regular e, simultaneamente, colocar uma estrutura de ferro para abrigar o material, quando o mesmo passa horas fora dos armazéns da empresa, à espera de que um colaborador venha dar entrada do mesmo e o arrumar. De realçar que com esta medida foi possível a empresa, conseqüentemente, diminuir o tempo intrínseco às atividades de cargas e descargas. Na Figura 24 é possível observar-se a estrutura construída.



Figura 24 - Cais 4

Esta estrutura permite que o material não se danifique tão facilmente quando as condições meteorológicas não são as ideias para o mesmo. Obviamente que esta não é a situação ideal, mas é um ponto de partida para a empresa que, posteriormente, poderá aliar a esta medida, as restantes duas mencionadas anteriormente. Todavia, no que respeita as descargas da matéria-prima de micro, a negociação de horários, entre ambas as partes interessadas, não é fácil. Tal deriva dos curtos prazos de entrega que os fornecedores se orgulham de ter.

Recomenda-se, fortemente, a replicação desta medida nos restantes cais de cargas e descargas, sendo o mais urgente, o cais 8, visto ser o que se encontra, atualmente, com o piso mais irregular. Desta forma, é o cais que mais dá origem a danificações de matérias-primas e deterioração de ativos (empilhadores).



Figura 25 - Piso desnivelado junto ao cais 8

Uma outra proposta de melhoria passa pela comunicação de deterioração desta mesma mercadoria ao responsável de planeamento, podendo o mesmo dar baixa de material que não irá conseguir usufruir para produção. Para além da folha que os armazenistas responsáveis por descarregar matéria-prima têm de preencher aquando da chegada da mesma, folha esta que tem como intuito comunicar ao departamento de compras se a mercadoria vem em conformidade ou não por parte do fornecedor,

sugere-se a introdução de uma outra folha. Esta folha terá como objetivo que o departamento de planeamento, assim como o das compras, tenham acesso a um *stock* de material fidedigno e em tempo real, aquando de uma consulta em *software*. Deste modo, a introdução de um novo processo é sugerida, baseando-se este em dar baixa do material danificado internamente.

Sempre que uma matéria-prima sofra algum tipo de dano que torne a mesma obsoleta ou deteriorada, imediatamente, o colaborador responsável por tal (por exemplo, nas situações de acidente ao manobrar o material) ou o colaborador que se aperceber de tal (por exemplo, na circunstância de obsolescência devido a condições atmosféricas e de armazenamento), deverá separar este material do material em boas condições para produção, pondo o mesmo de lado. Esta matéria-prima deverá seguir, assim que possível, para a reciclagem visto não se conseguir aproveitar a mesma para nenhum outro propósito que não o que motivou a sua aquisição, nem mesmo a venda a terceiros. Contudo, a sua reciclagem gera receita para a empresa, mesmo que esta seja bastante inferior ao valor de compra respetivo. Posto isto, o mesmo colaborador deve preencher a folha apresentada na Figura 26.

Realça-se que por material danificado compreende-se todo o material que não preserva as suas características de origem, que podem ser facilmente identificadas através da observação e do tato. Alguns dos danos mais recorrentes são a alteração de cor, textura ou até a apresentação de fragmentos. Por material obsoleto entende-se todo o material desatualizado, que deixou de ser útil e que, conseqüentemente, a empresa já não comercializa mais.



**Registo de matéria-prima deteriorada internamente**

Funcionário: \_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_

Material	Referência/Designação	Medida (mm)	Localização

**Causa (marcar com um X):**

Acidente ao manobrar o material

Armazenamento desadequado

Descontinuado

Deterioração devido a condições atmosféricas

Deterioração temporal

Outro \_\_\_\_\_

**Quantidade deteriorada (se possível):**

\_\_\_\_\_ KG    \_\_\_\_\_ Metros    \_\_\_\_\_ Planos

**Motivo do registo:**

Reporte imediato

Verificação de rotina

Outro \_\_\_\_\_

Figura 26 - Folha proposta para comunicação de matéria-prima deteriorada internamente

Após o preenchimento da folha, o colaborador deve entregar a mesma ao chefe de armazém e este último deverá fazer chegar a folha ao responsável pelo planeamento, que irá seguidamente dar baixa do material indicado. Sempre que possível deverá se mensurar a quantidade exata de material inutilizável para a empresa. O processo proposto está ilustrado no diagrama da Figura 27.

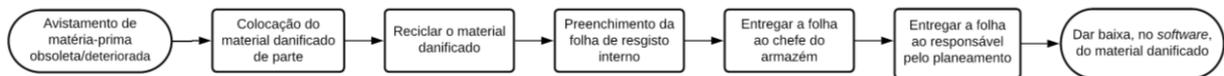


Figura 27 - Diagrama de uma proposta de processo para comunicação de material deteriorado internamente

De notar que, para além do reporte imediato, deverá ser introduzida uma verificação de rotina, mensalmente, à matéria-prima, que deverão ser os armazenistas a realizar. A implementação desta rotina permitirá à empresa ter uma noção real, atempada e com precisão, dos *stocks* de materiais que a mesma possui, aptos para produção, não padecendo assim de tantos imprevistos, como por exemplo um achado de material obsoleto ou com algum tipo de desgaste. Entre estes imprevistos encontram-se situações em a empresa tem de recorrer aos seus fornecedores, pedindo mercadoria com urgência (prazos de entrega bastante mais curtos do que o acordado). Esta circunstância dá-se quando a empresa não tem na sua posse mercadoria conforme para produção, ao contrário do que o *software* lhe expõe. Este cenário, para além de alterar o planeamento da produção (retrabalho desnecessário que consome recursos), poderá provocar uma extensão do tempo de entrega de caixas aos clientes. Este prolongamento poderá ter consequências bastante graves para a empresa como conferir uma má reputação à empresa e a mesma ainda perder o negócio e/ou cliente.

Recomenda-se que, após o *software* estar atualizado devidamente quanto ao *stock* de matéria-prima, todas estas folhas preenchidas sejam reencaminhadas para o departamento de qualidade da cartonagem, para que o mesmo tome conhecimento do sucedido. Este departamento deverá ficar responsável por analisar as circunstâncias que deram origem às mesmas. De três em três meses, o departamento de qualidade deverá realizar uma análise mais profunda aos dados recolhidos, por exemplo estabelecendo relações causa-efeito e averiguando as causas mais predominantes de desperdícios de matéria-prima. Após interpretação dos resultados obtidos, deverá estudar-se novas medidas a implementar que poderão atenuar a quantidade de matéria-prima deteriorada internamente e efetivamente implementá-las, sempre que possível.

Por último, outra conjectura durante os episódios de cargas e descargas, que poderá importunar o tempo de entrega do produto final ao cliente, particularmente, quando o departamento de planeamento fundamenta o seu trabalho no *stock* exposto no *software*, é a não entrada de matéria-prima no mesmo,

aquando da sua chega às instalações da empresa. Este contexto verifica-se sempre que o PDA se encontra a carregar, o que poderá originar, por exemplo, esquecimento da ação de picagem, o que, por conseguinte, provocará um enviesamento no *stock*. Esta dinâmica poderá provocar a compra de matéria-prima desnecessária, que se irá traduzir em mais capital imobilizado para a empresa, mais espaço de armazém ocupado e num mau planeamento da produção. Para suprimir estes danos e possíveis prejuízos, recomenda-se a aquisição de, pelo menos, mais dois PDA's, um para cada armazém de matéria-prima.

## 5.2 Armazenamento de matéria-prima

Como referido no capítulo anterior, o sistema de armazenamento praticado pela empresa é o LIFO. Apesar de a mesma não dispor de grandes contratempos com este sistema, os que existem podem ser evitados.

Os mais recorrentes, apesar de esporádicos, são o amarelamento da cartolina de cor branca (revestida ou não-revestida) quando a mesma permanece demasiado tempo em *stock* (vários meses) e a humidade a que a matéria-prima está sujeita e ganha, provenientes das estações mais frias, associado a um longo armazenamento nesta condição.

A adoção do sistema FIFO (*First In, First Out*), no armazenamento de mercadoria, resolveria estes transtornos. Este sistema promove prazos de rotatividade de artigos menores do que o sistema LIFO. Tal é possível, pois como o nome sugere, o mesmo assenta no pressuposto de que os primeiros artigos a entrar, são também os primeiros a sair. Deste modo, não se compromete a qualidade dos materiais para produção, devido a um longo período de armazenamento, pois estes nunca ficarão armazenados durante muito tempo.

A implementação do sistema FIFO, aliado a um sistema de armazenamento *drive-through* seria uma mais valia para a empresa, pois este é o sistema recomendado para armazéns com elevadas quantidades por referência (cenário em que a empresa se insere).

Devido às dimensões dos armazéns de matéria-prima e à quantidade usual em *stock*, tornou-se impossível concretizar esta permuta de um para dois corredores de acesso às mesmas, durante o decorrer deste projeto e com os recursos disponíveis no momento. Todavia, tendo em conta este impedimento, destaca-se seguidamente os custos que a cartonagem iria reduzir e tentar evitar.

Tendo por base as situações já vivenciadas pela empresa, no que respeita este tema, com a perfilhação ao sistema FIFO, a empresa evitaria custos de posse diretos, tais como de obsolescência e

depreciação. Custos com obsolescência verifica-se sempre que um material cai em desuso, por exemplo quando já não está na moda - aqueles materiais que a empresa detém “escondidos” atrás de outros, que foram ficando esquecidos e acabaram por ser ultrapassados. E os custos de depreciação (física) compreende todos os materiais que apresentem danos devido ao seu uso ou às condições a que está exposto - por exemplo, a matéria-prima que não está apta para produção devido a uma exposição prolongada a humidade – cenário já experienciado pela empresa algumas vezes.

### **5.3 Stock de produto intermédio e final**

Como reportado no capítulo anterior, a empresa depreende-se com um enorme problema de acumulação de *stock* ao longo dos anos. Na expectativa de reduzir os custos associados ao mesmo, procedeu-se a uma análise rigorosa deste.

Para tal, começou-se por averiguar quais as marcas que se encontravam no *software* utilizado pela empresa, que não realizavam encomendas à mesma, há mais de dois anos. Dois anos foi o período estabelecido, após uma reunião com a direção comercial e responsável do planeamento, entre todas as partes, como sendo o razoável para, após a última encomenda entregue de caixas, não se guardar mais *stock* das mesmas. Após esta verificação, chegou-se a um total de 420 marcas diferentes. Seguidamente, averiguou-se, se existia *stock* destas marcas, tanto de produto final como de produto intermédio. Elaborou-se posteriormente, uma lista com as marcas que respeitassem estes critérios, assim como com a descrição pormenorizada do produto, a localização e a quantidade existente em *stock* deste, sendo a mesma lista analisada seguidamente pelo responsável de planeamento. Este ficou responsável por definir se os produtos seguiriam diretamente para a reciclagem ou se iriam para uma nova fase de análise, visto o mesmo trabalhar na empresa há bastante tempo e já ter uma noção de quais marcas ou clientes voltam a repetir produções, mesmo que com anos de intervalo entre elas. Na lista enviada constavam 28.878 produtos (intermédios e finais) em *stock* e depois da análise por parte do planeamento, 12.822 produtos foram encaminhados diretamente para a reciclagem (44,4%), e 2.507 artigos permaneceram em *stock* (8,68%). Os restantes 13.549 produtos seguiram para uma nova avaliação. Esta passou por reportar aos gestores clientes responsáveis por estas marcas, a existência deste *stock*. Os gestores responsáveis pelas marcas que ultrapassaram todo o processo anteriormente descrito, receberam um email com a descrição detalhada dos seus produtos correspondentes, assim como com a quantidade atual existente em *stock* destes, na empresa. No mesmo email, fez-se um apelo para os gestores entrarem em contacto com o cliente em questão e averiguarem, junto deste, se o *stock* do seu produto deveria seguir para a reciclagem ou se o mesmo

aceitava ficar com ele em futuras encomendas, no caso de existir a possibilidade destas. Após o esforço desenvolvido, até à data, recebeu-se resposta de 12.145 produtos, tendo os mesmos o futuro pedido - 9.347 reciclados e 2.798 aproveitados para encomendas futuras. A empresa, até à data, está a aguardar resposta dos restantes 1.404 produtos - menos de 5% do material que a empresa detinha em sua posse, dos quais não recebia encomendas há mais de 2 anos. Nesta situação, a empresa vê-se obrigada a insistir com o cliente sobre qual a finalidade daquele *stock*. Na ausência de uma resposta concreta, após consecutivos contactos, ficou estabelecido que 2 meses depois da primeira abordagem sobre este tema com o cliente, os produtos seguiriam para reciclagem.

Sumarizando, 22.169 produtos foram reciclados, libertando todo o espaço anteriormente destinado aos mesmos, durante os últimos meses e até anos, no armazém de produto intermédio e final. A Figura 28 é representativa de uma pequena parte do *stock* que prosseguiu para a reciclagem após este processo.



Figura 28 - Parte do material que teve como finalidade a reciclagem

A empresa não carece de qualquer custo para reciclar material e ainda tem uma receita de 0,09€/Kg. Com esta ação, para além diminuir os seus custos de posse de *stock*, a cartonagem ainda angariou uma quantia estimada em 126€.

Recomenda-se vigorosamente que a empresa implemente uma ação de revisão do seu *stock* de produtos intermédios e finais a cada seis meses. Com esta ação, a empresa irá evitar custos de posse desnecessários com artigos que já não terão mais saída, entre eles o custo do capital, de armazenagem e de obsolescência.

Um exemplo de um processo a adotar pode ser exatamente o desenvolvido neste projeto, que apesar de demorado, se demonstrou bastante eficaz.

Uma pessoa do desenvolvimento fica encarregue de, a cada meio ano, fazer um levantamento de todas as marcas, que nos últimos dois anos não saíram em produção, ou seja, que a empresa não recebeu qualquer encomenda dela para produzir. Após este passo, a mesma pessoa irá averiguar se existe *stock* dessas marcas, quer de produto final como de intermédio. Ambos estes passos são executáveis através do acesso ao *software* da empresa. Posto isto, elabora-se uma listagem (por exemplo, no programa Excel) dos produtos em questão, discriminados ao pormenor, incluindo a localização e o armazém correspondente onde os mesmos se encontram, assim como a quantidade atual em *stock*. Seguidamente, esta lista deverá ser reencaminhada para o chefe de planeamento e o mesmo deverá adicionar uma coluna a esta lista, dizendo na mesma se determinado artigo seguirá diretamente para a reciclagem ou se este deverá passar para uma segunda análise. No caso da primeira hipótese, o mesmo será reencaminhado para a reciclagem, através do processo normalizado na empresa para este fim. No segundo caso, estes artigos irão ser reportados, via email, ao seu gestor cliente responsável e o mesmo fica encarregue de averiguar, junto do seu cliente, se o *stock* deverá permanecer na empresa, por exemplo na perspetiva de sair numa próxima encomenda, ou se deverá ser reciclado, no caso de o cliente não querer mais aquele determinado produto. O produto que receber ordens para permanecer na empresa por parte do cliente, assim se deve proceder, ou seja, continua em *stock* no armazém. O produto que o cliente descartar e afirmar que não o vai comprar mais, deverá seguir para a reciclagem, também prosseguindo o processo normalizado na empresa para esta finalidade.

#### **5.4 Sistema de informação e outras ferramentas de trabalho**

Com o objetivo de eliminar dados obsoletos do *software* e, posteriormente, reduzir desperdícios de tempo, através do acesso a informações apenas relevantes para a empresa operar atualmente, decidiu-se proceder a uma "limpeza", no que respeita as marcas e modelos que constam no mesmo.

A empresa Cartonagem Expresso produz, anualmente, sensivelmente para 500 marcas diferentes. Tendo em consideração que cada marca pode ter mais do que um modelo ativo e que algumas marcas chegam a ter 5, 10 e 15 modelos ativos, a lista de marcas e modelos com que a empresa trabalha diariamente é enorme. Posto isto, torna-se difícil estar a par de todas elas, de modo a tentar perceber quais sobrevivem no mercado, quais faliram, quais as caixas que as mesmas utilizaram em momentos passados que já não utilizam mais, quais lidam com mais do que um modelo de caixa em simultâneo, entre outros demais parâmetros. Para além disso, a empresa, em tempos, trabalhou para marcas com as quais não trabalha mais e, em nenhum momento, a marca foi bloqueada no *software*.

De realçar que o bloqueio de marcas no *software*, apenas as omite, num primeiro momento, da lista das marcas. Contudo, a informação sobre a mesma não é apagada do *software*, podendo os colaboradores, a qualquer momento, por meio de uma pesquisa mais pormenorizada e um pouco mais demorada, ter acesso à mesma.

Tendo esta lista uma dimensão considerada e sendo esta utilizada, todos os dias, por muitos trabalhadores da empresa, o tempo que os mesmos despendem a realizar algumas das suas funções torna-se mais elevado do que o que seria o ideal, uma vez que a lista onde procuram dados é bastante vasta, constando nomes de marcas com as quais a empresa não colabora há anos.

Como referenciado anteriormente, por vezes, artigos eram bloqueados sem a sua marca e modelo correspondente também o serem. Isto originou uma imensidade de marcas que continuavam ativas no *software*, sem as mesmas terem qualquer artigo ativo. Uma vez que tal não fazia qualquer sentido, procedeu-se ao bloqueio destas marcas. Após a verificação de uma a uma, elaborou-se uma lista composta por estas marcas, recorrendo ao programa Excel. Posto isto, através da consulta desta última lista, procedeu-se ao bloqueio direto dessas marcas, tendo sido obstruídas 259 marcas do *software* da empresa. A Figura 29 representa uma pequena parte da lista de marcas bloqueadas.

MERCADO	MARCA	MODELO
SAPATOS	NATURE	KRAFT 10-2016
SAPATOS	NIQUE	2016
SAPATOS	SAMSOE	10-2016
SAPATOS	LEGEND	10-2016
SAPATOS	RUCOLINE	10-2016
SAPATOS	FINANO	10-2016
SAPATOS	DROMEDARIS	MONOBLOCO 11-2016
SAPATOS	CORAL	SPRING/SUMMER
SAPATOS	GROOT	11-2016
SAPATOS	JOSEFINAS	11-2016
SAPATOS	KOMPLETTO	2016
SAPATOS	VAN ROHE	CINZA
SAPATOS	BOOM BAP	PRETA MATE
SAPATOS	GAVETA TONNERS	PRETA MATE 2017
SAPATOS	BAU DOU	FABRIQUÉ EN FRANCE
SAPATOS	CAIXA P/ TIRAS BLOC	01-2017
SAPATOS	MOODS OF NORWAY	02-2017
SAPATOS	THE SMURFS	02-2017
SAPATOS	GPO	DC 02-2017
SAPATOS	DEPOSITRÃO VERMELHO	COM DC 02-2017
SAPATOS	RECTILIGNE	02-2017
SAPATOS	V	QUALITY DOES MATTER 02-2017
SAPATOS	CIAO! RAGAZZI	02-2017
SAPATOS	MOBYDICK	02-2017
SAPATOS	TAAGI	KRAFT 02-2017
SAPATOS	ISASA	02-2017
SAPATOS	LAIF	03-2017
SAPATOS	MÉGIS	03-2017
SAPATOS	CAVALLO	03-2017
SAPATOS	ZOO	03-2017

Figura 29 - Lista de marcas bloqueadas

Similarmente aos dados, também as ferramentas de impressão se foram acumulando com o passar das estações e anos. Recorrendo à lista que continha o nome das marcas bloqueadas, executou-se o processo de reciclagem de chapas de impressão, adotado pela empresa, para estas mesmas marcas.

No momento do bloqueio das marcas anteriormente mencionadas, acrescentou-se uma informação sobre a reciclagem das chapas. Nomeadamente, em cada modelo, de cada uma destas marcas inseriu-se a seguinte frase "chapas recicladas + stocks a zero". Deste modo, ficou registado no *software* que aquela ação foi efetuada e, numa consulta futura a um destes artigos, o colaborador saberá de imediato essa informação.

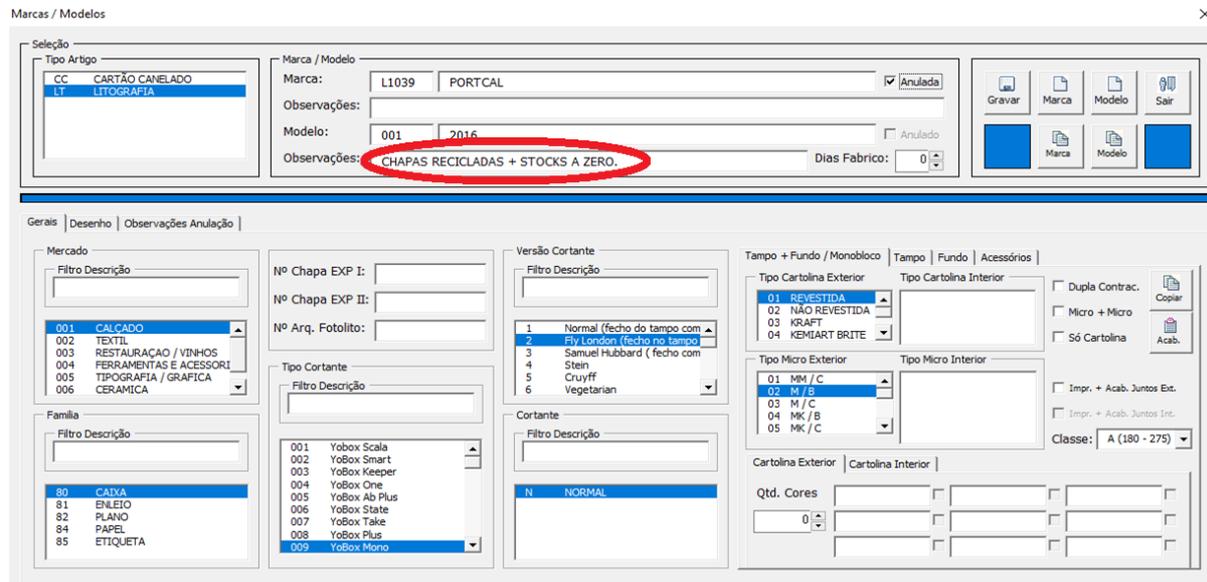


Figura 30 - Exemplo da informação adicionada no *software*

Seguidamente, adicionaram-se várias linhas à tabela de reciclagem de chapas de impressão, cada uma equivalendo a uma marca, com todos os dados discriminados. Dado que se iriam bloquear as marcas na totalidade e não somente um determinado modelo de cada uma, fez sentido reciclar todas as chapas de impressão destas marcas, de uma vez só, ao invés de pedir para reciclar as chapas de cada modelo individualmente. Deste modo, despendeu-se menos tempo a proceder ao registo desta ação, assim como à sua execução.

O próximo passo, de acordo com o processo já introduzido na empresa, passou por enviar um email à secção de impressão com o acréscimo feito à tabela. Um colaborador desta secção procedeu à reciclagem das chapas destas marcas que ainda se encontravam em armazém, respondendo, em seguida, ao email com a restante da tabela preenchida.

Após toda esta decorrência, foi possível quantificar o número de chapas que seguiram para reciclagem, perfazendo as mesmas um total de 857 chapas.

Todo o espaço em armazém que lhes estava afetado foi liberto, assim como ficou documentado todo este procedimento na empresa, ficando a mesma com um registo atualizado no que se refere a estas marcas.

Na Figura 31 é possível observar-se um diagrama de todo o processo realizado, tanto no subcapítulo anterior (*stocks*) como neste (*software* e ferramentas), uma vez que os mesmos se relacionam.

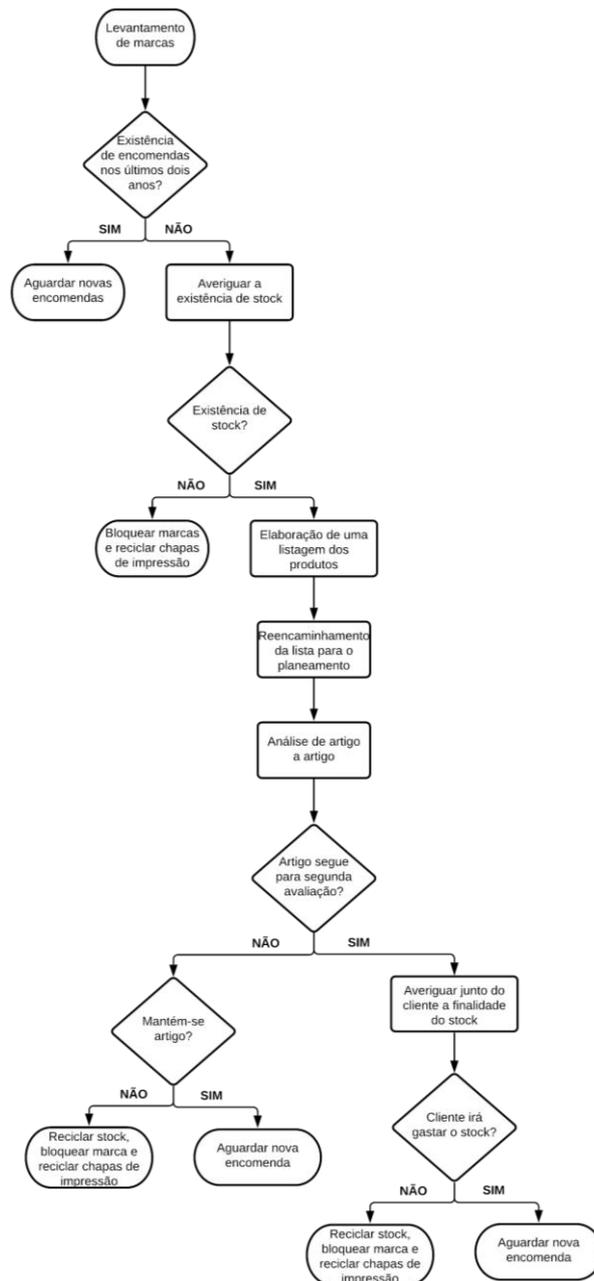


Figura 31 - Diagrama do processo realizado

Este mesmo processo foi também realizado para a listagem de marcas desenvolvida na secção anterior, isto é, para as marcas sobre as quais se procedeu à reciclagem do seu *stock*, visto a empresa

não receber encomendas das mesmas há, pelo menos, dois anos, nem ter previsão de novas no futuro próximo.

Com esta aplicação foi possível reciclar, para além dos 22.169 produtos (intermédio e finais), mais 114 chapas de impressão. A quantidade total de chapas deste material correspondia a 430 chapas. Contudo, várias delas já tinham sido recicladas, quer por atualização de modelo por parte das marcas, quer por descontinuidade destas, entre os demais possíveis motivos.

## **5.5 Gestão de *stocks***

Como referido no capítulo anterior, atualmente, a Cartonagem Expresso detém um modelo de gestão de *stocks* empírico, baseado na sua experiência de atuação no mercado.

Porém, levantam-se algumas questões, tais como: será a política atual a mais adequada para os produtos que a empresa fabrica? Serão os ganhos superiores aos custos? Os custos de *stock* compensam sobre o que se poupa através de um melhor planeamento? Propõe-se assim que se faça um estudo, no futuro, neste âmbito.

Para todas as matérias-primas, deve-se estudar qual o modelo mais adequado, tendo por base as características subjacentes a cada tipo, como por exemplo os seus consumos e os problemas que predominam nelas.

A empresa peca no que diz respeito à recolha de dados dos seus *stocks*, não existindo alguns dados históricos considerados essenciais sobre estes. Devido à falta deles e ao curto período temporal disponível para recolhê-los, de modo a serem significativos para realizar um estudo, optou-se por não efetuar a sua recolha e posterior análise, mas sim por desenvolver-se um plano para estudar este tema.

Após um diagnóstico, através de diálogos com os colaboradores envolvidos no processo, identificaram-se os seguintes principais problemas na gestão de *stocks*: quebras, excessivos *stocks* e, consequentes, desperdícios. A estes problemas estão associados diversos custos que a empresa deverá apurar.

Sugere-se que se comece por registar o número de quebras que ocorrem, sendo este o problema mais enumerado pelos colaboradores. Simultaneamente, deve-se registar em que situações ocorreram, por exemplo se é derivado de atrasos do fornecedor, de informação errada na base de dados, entre as demais situações possíveis, e se obrigam ao replaneamento da produção ou não. Em caso afirmativo deve-se medir o tempo despendido nesta ação de retrabalho, por exemplo em horas. Será interessante

também quantificar o número de horas ou dias úteis que a encomenda terá de ser adiada para produção. Mesmo que o cliente receba a encomenda atempadamente, não dando muita importância a este adiamento, o mesmo implica custos. Em caso negativo, solucionando o problema, por exemplo através da apara de cartolina ou micro de uma referência maior de bobine, deve-se medir de forma direta o desperdício de matéria-prima, em metros quadrados, assim como medir o tempo despendido nesta atividade.

Sempre que se verifique a troca de material por um outro semelhante, em resposta a quebras, deve-se quantificar qual o custo extra em que a empresa incorre quando comparado com o material inicialmente pretendido. Este custo engloba o custo de aquisição do material substituto, retirando, ao mesmo, o custo de aquisição do material predefinido e, caso seja necessário, o tempo despendido na área de impressão para apuração da cor, bem como o custo de perda de venda, se esta se verificar.

No que respeita os fornecedores de cartolina, micro e mini-micro, torna-se importante registar o número de ocorrências de quebras em que a empresa incorre por responsabilidade do fornecedor, nomeadamente devido a atrasos nas entregas, visto ser uma situação recorrente. Aconselha-se também o registo da duração dos atrasos, em dias úteis, e a identificação de quais as causas que estão na sua origem. Estes dados podem ser recolhidos através de observação direta e o último mencionado por inquérito aos fornecedores.

Uma quebra deve ser registada sempre que ocorra, sem exceções, implicando ou não uma situação de perda de vendas. Aconselha-se que, pelo menos, se comece o registo das mesmas imediatamente após a tomada de conhecimento delas.

Estes registos podem ser implementados com recurso a uma simples folha de cálculo. Na Figura 32, encontra-se um exemplo de uma folha de cálculo para o registo dos dados acima mencionados.

ID	Material	Referência	Medida (mm)	Causa	Responsabilidade	Replaneamento da produção (sim ou não)	Tempo despendido no replaneamento (h)	Adiamento para produção (dias)	Solução						
									Apara		Encomenda ao fornecedor		Troca de material		Perda de venda (sim ou não)
									Desperdício material (m2)	Tempo despendido na apara (h)	Chegou no dia e horário pretendido (sim ou não)?	Material substituto	Apuração da cor (sim ou não)	Tempo despendido na apuração da cor (h)	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															

Figura 32 - Exemplo de uma folha de cálculo para registo de dados sobre quebras

Em relação aos excessos de *stocks*, torna-se importante apurar todos os custos envolvidos para a gestão dos mesmos. De realçar que, para além do apuramento dos custos, para realizar o estudo pretendido, é essencial registar todas as deteriorações e obsolescências que se verifiquem. Para tal,

recomenda-se que se comece a registar estas ocorrências, particularmente a quantidade de vezes que se sucedem, a sua causa, a quantidade de material inaproveitável para produção e o motivo do registo (reporte imediato, verificação de rotina, entre outros) - dados possíveis de ser recolhidos através de observação e medição direta.

Deverá ser implementada uma folha de registos para as deteriorações e uma outra para as obsolescências. A Figura 33 representa um exemplo de uma folha de cálculo que pode ser implementada tanto para uma situação como para a outra.

ID	Material	Referência	Medida (mm)	Causa	Quantidade deteriorada	Motivo do registo
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Figura 33 - Exemplo de uma folha de cálculo para registo de dados sobre deteriorações e obsolescências

Todos estes dados podem ser recolhidos através de observação quantitativa, isto é, através de uma recolha de dados que deverá ser normalizada (existência de um padrão de registo) e de uma observação estruturada (observador sabe exatamente o que procura e o que considera relevante).

O departamento de planeamento deverá ser o responsável pelo preenchimento destes registos, assim como deverá analisar todos estes dados e convertê-los em informação útil para a empresa.

Recomenda-se que se recolha todos os dados mencionados acima durante um período mínimo de 1 ano. Através desta ação, a empresa passará a ter um registo de dados históricos mais vasto e bastante mais detalhado sobre a gestão dos seus *stocks*. Posteriormente, possibilitará a realização de um estudo pormenorizado sobre estes, por exemplo através da comparação de possíveis cenários futuros, assim como permitirá comparar diferentes políticas de gestão de *stocks* para cada matéria-prima. Será então possível perceber se os custos de posse são maiores do que os custos inerentes às quebras ou não, assim como irá perceber-se qual a política mais vantajosa para cada matéria-prima, podendo a empresa implementar estas no futuro e obter ganhos significativos.

## 5.6 Resultados obtidos e esperados

Com a implementação das medidas mencionadas ao longo deste capítulo foi possível verificar melhorias a vários níveis, na empresa, através dos resultados alcançados.

Como principais resultados verificou-se a eliminação de uma grande quantidade de material (intermédio e final) do armazém. No total seguiu para a reciclagem 22.169 produtos que a empresa detinha em sua posse e ainda se obteve uma quantia estimada em 126€. Para além desta ação, foi possível também definir novos critérios para ser dada ordem de reciclagem de produtos que permanecem na empresa por um período temporal considerado, assim como a definição de um período para a ocorrência desta revisão. Através de ambas, a empresa diminuiu e irá continuar a diminuir os seus custos de posse com artigos que já não terão mais saída e padronizou o processo, reduzindo assim as suas variações.

Apesar de não se traduzir em custos quantitativos de forma direta, a eliminação de dados obsoletos do *software* proporcionou a diminuição de desperdícios de tempo, a vários colaboradores da empresa. Com esta ação, os colaboradores passaram a ter acesso apenas a informação realmente importante para o seu trabalho, diminuindo o tempo despendido em diversas atividades necessárias à sua função, retratando assim um aumento da sua produtividade.

De modo a aliviar mais um pouco as despesas da empresa com custos de posse, procedeu-se também à reciclagem de ferramentas de impressão obsoletas. Conseguiu-se, simultaneamente, diminuir o tempo despendido na procura das chapas pretendidas, visto que passou a existir um menor número destas ferramentas em *stock*, mais concretamente de menos 971 chapas.

Outra ação de melhoria que obteve um bom resultado foram as obras efetuadas, junto ao cais 4, para nivelamento do piso e abrigo de material. Com esta alteração, aquando das descargas de matéria-prima, a empresa conseguiu minimizar o número de ocorrências de material danificado, assim como o tempo intrínseco a esta atividade e espera-se que, no futuro, venha a comprovar-se que aligeirou o desgaste físico de ativos (empilhadores). Do mesmo modo, diminuiu, paralelamente, a deterioração de material provocada por condições meteorológicas.

Apesar de todo o esforço, algumas medidas ficaram por implementar. No entanto, espera-se que a empresa as implemente num futuro próximo. Entre elas encontra-se o estabelecimento de um horário para cargas e descargas e a realização de distinção de cais para cada uma destas duas atividades. Para além de evitar os congestionamentos recorrentes, estas medidas irão também diminuir o tempo

de espera dos fornecedores e transitários, assim como evitar que os mesmos realizem manobras mais complicadas e desnecessárias. A estipulação de um horário, irá ajudar também noutros fatores. Nomeadamente, os colaboradores da empresa irão ter tempo suficiente para arrumar e organizar o material que chega, no caso das descargas, assim como tempo suficiente para carregar os veículos de transporte, no caso das cargas. Expecta-se que, com esta medida, também ocorra um aumento da motivação dos colaboradores, visto que os mesmos se encontram desagradados, atualmente, com o facto de, por vezes, permanecerem na empresa, fora do seu horário laboral, para realizar estas tarefas.

Outra medida a ser implementada, no futuro, passa pela aquisição de mais dois PDA's. A compra de mais duas unidades deste equipamento eletrónico evitará o surgimento de erros humanos, como esquecimentos ou trocas de picagem de material. Como consequência, verifica-se um enviesamento do *stock*, no sistema de informação, que se pode traduzir em custos evitáveis. Entre eles, o custo de aquisição de matéria-prima desnecessária, que implica capital empatado e custo de posse, assim como se pode traduzir em quebras, o que poderá implica retrabalhos, desperdício de matéria-prima e, em último recurso, perda de veda.

À semelhança destas últimas consequências mencionadas, também a falta de comunicação de material danificado internamente, pode estar na sua origem. Deste modo, desenvolveu-se uma folha para dar conhecimento destas situações às partes responsáveis, assim como um possível processo associado a ela. Assim, após a sua implementação, a empresa terá acesso a informação confiável e em tempo real sobre o seu *stock*, aquando de uma consulta no *software*, bem como terá conhecimento das atividades mais críticas e poderá rastrear rapidamente a sua causa, no que respeita a danificação de material.

Uma outra ação de melhoria a implementar, no futuro, passa pela adoção do método FIFO e sistema *drive-through* como sistema de armazenamento de matéria-prima. Com esta alteração, a empresa reduzirá custos de posse diretos, tais como obsolescência e depreciação.

Por último, com a implementação de um maior e mais detalhado registo de dados sobre a gestão de *stocks*, a empresa terá uma maior facilidade de análise da evolução dos seus dados e poderá tomar uma decisão mais assertiva e orientada consoante os seus objetivos, que se traduzirá no aumento do seu nível de serviço ao cliente. Tal será realizável, adotando outras políticas de gestão mais vantajosas para a empresa, minimizando as quebras e os *stocks*, sempre tanto quanto possível.

Através das medidas já implementadas, apesar de, na maioria, não quantificados, os resultados são irrefutáveis.

## 6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE TRABALHO FUTURO

A empresa Cartonagem Expresso, com o passar dos anos, tem vindo a solidificar a sua posição no mercado nacional e internacional, principalmente na secção da litografia. Todavia, a empresa reconhece e admite ter alguns problemas no que respeita a gestão do seu *stock*, abrangendo esta matérias-primas, produto intermédio, produto final e também ferramentas de trabalho e dados, no seu *software*, obsoletos.

O objetivo principal desta dissertação passou por estudar e, posteriormente, melhorar a gestão de *stocks* da empresa. Sendo esta uma área onde muitas organizações pecam, a cartonagem pretende, através dela, aumentar a sua vantagem competitiva.

Com esta finalidade, inicialmente, começou-se por analisar o método de processo de abastecimento de matéria-prima. Para tal, procedeu-se à observação do mesmo e a diálogos com os colaboradores que integram este processo. Estes mostraram bastante desagrado com o não estabelecimento de horários para cargas e descargas, pois, quando as encomendas são urgentes ou o material está escasso para produção, veem-se obrigados a permanecer na empresa, fora do seu horário laboral, para a mesma continuar operacional. Quando tal não acontece, o material permanece fora das instalações da empresa, sujeito a roubo ou deterioração. Sugeriu-se assim o estabelecimento de um horário para cargas e descargas, tendo por base todas estas considerações.

Através da observação, foi possível perceber que, devido ao piso irregular junto aos cais, ocorrem várias colisões entre o mesmo e os empilhadores. Esta ocorrência constante provoca uma deterioração acelerada deste ativo que a empresa possui, assim como provoca danificações na matéria-prima quando esta cai abaixo do mesmo, devido ao impacto da colisão. A empresa optou por renovar o piso de um dos cais e, recomenda-se que, no futuro, proceda igualmente para os restantes.

A existência de apenas dois PDA's, um para cada armazém de matéria-prima, e sendo este um aparelho eletrónico que precisa de carregar recorrentemente a sua bateria, quando tal acontece não é possível dar entrada do novo material no *software* da empresa, provocando esquecimentos ou confusões. Deste modo, e apesar do custo financeiro, a empresa deverá adquirir mais dois PDA para substituir os existentes, quando os mesmos se encontram a carregar, impossibilitados de realizar o seu propósito.

Partiu-se, seguidamente, para uma análise do produto intermédio e final que a empresa detém na sua posse. Após uma visita ao armazém destinado a este fim, percebeu-se que o mesmo se encontrava

quase lotado, possuindo vários produtos com anos nas suas estantes. Posto isto, realizou-se uma análise aos mesmos, excluindo um número considerado de itens do armazém, tendo como fim a reciclagem. Para a apuração de quais produtos manter e excluir, procedeu-se a uma averiguação de quais marcas a empresa tinha registada no seu *software* e faziam qualquer encomenda, durante o decorrer dos últimos dois anos. Seguidamente, cruzou-se esta lista de marcas com a lista de produtos que a empresa possui em *stock*. Após este cruzamento, a lista foi analisada pelo responsável do departamento de planeamento, seguindo, posteriormente, alguns produtos diretamente para a reciclagem e outros para uma nova análise. Com esta ação a empresa eliminou o custo de posse derivado dos mesmos, estima-se ter recebido 126€ relativos à sua reciclagem e ainda libertou espaço nas estantes do seu armazém, possibilitando a entrada de novos artigos. Foi possível também sugerir um método de ação de revisão do *stock* de produto intermédio e final, para que a ocupação do seu armazém no futuro, não repita o estado em que este se encontrava no início deste projeto.

À semelhança do *stock* de produtos, também os dados presentes no *software* da empresa eram acumulados com o passar do tempo. Prosseguiu-se assim para uma análise da base de dados do *software* utilizado pela empresa. Após uma rápida investigação, concluiu-se que existiam diversas marcas que o mesmo possuía, das quais não constava qualquer artigo ativo. Este aparente pequeno desleixo desencadeava tempos mais elevados, em variadas funções desempenhadas pelos mais diversos colaboradores da empresa. No entanto, também as ferramentas de impressão destas marcas ainda se encontravam em *stock*, tendo como fim a reciclagem, após este estudo.

Apesar de não se ter encontrado uma solução, em tempo útil, para a adoção do método FIFO como sistema de armazenamento, aconselha-se esta permuta, na expectativa de uma redução no número de ocorrências de artigos deteriorados e obsoletos.

Por último, recomendou-se fortemente à empresa, que comece por registar um conjunto específico de dados, no que compreende a sua gestão de *stocks*. Deste modo, deverá implementar um registo de dados históricos que possibilitará realizar, futuramente, um estudo mais aprofundado sobre este tema, de maneira que se consiga perceber se o modelo que utiliza para o abastecimento de matéria-prima é o mais vantajoso e, caso não o seja, o mesmo possa ser identificado e implementado.

Todo este trabalho desenvolvido contribuiu para a Cartonagem Expresso conferir uma notoriedade maior aos seus *stocks*, que se espera que permaneça a longo prazo. Através das medidas implementadas e das restantes sugeridas, a empresa conseguiu e continuará a conseguir diminuir os

seus custos com *stocks*, tais como custos de armazenamento, obsolescência, depreciação, entre outros.

Apesar de todas as melhorias obtidas com este projeto, há sempre por onde melhorar. Aliás, a melhoria é um processo contínuo pela busca da perfeição. Posto isto, e visto algumas das melhorias propostas não se terem conseguido implementar, no curto espaço de tempo do decorrer da Dissertação, sugere-se, à empresa, que se comece pela implementação destas, o mais rápido possível.

De realçar, a importância de implementar uma recolha de dados mais extensa e detalhada sobre a gestão de *stocks* da empresa (proposta realizada no capítulo anterior), começando com uma ainda maior pormenorização do plano de recolha desses dados.

Como outra recomendação de trabalho futuro, aponta-se o estudo da capacidade produtiva da empresa, de modo que esta consiga gerir melhor o seu planeamento de aquisição de matérias-primas.

Será interessante também implementar indicadores de desempenho (KPI's) relacionados com *stocks*, nomeadamente de matéria-prima, coisa que a empresa atualmente não pratica. Entre eles, destacam-se: a taxa de rotação por referência de bobine e o tempo médio de permanência de cada referência em *stock*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aisyati, A., Jauhari, W. A., & Rosyidi, C. N. (2014). Periodic Review Model for Determining Inventory Policy for Aircraft Consumable Spare Parts. *International Journal of Business Research & Management (IJBRM)*, 5(3), 41–51. <http://www.cscjournals.org/manuscript/Journals/IJBRM/Volume5/Issue3/IJBRM-166.pdf>
- Barros, L. (1997). A global view of industrial logistics. *Gestão & Produção*, 4(2). <https://doi.org/10.1590/s0104-530x1997000200004>
- Basso, R. G., Laurindo, F. J. B., & Spinola, M. (2013). *Um sistema híbrido push/pull de planejamento de produção no mercado de bens de consumo no Brasil*.
- Beutel, A. L., & Minner, S. (2012). Safety stock planning under causal demand forecasting. *International Journal of Production Economics*, 140(2), 637–645. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.04.017>
- Carvalho, J. C. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Edições Sílabo.
- Chang, K. H., & Lu, Y. S. (2011). Inventory management in a base-stock controlled serial production system with finite storage space. *Mathematical and Computer Modelling*, 54(11–12). <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2011.06.063>
- CSCMP. (2013). *Council of Supply Chain Management Professionals*.
- Dente, S. M. R., & Hashimoto, S. (2020). COVID-19: A pandemic with positive and negative outcomes on resource and waste flows and stocks. *Resources Conservation and Recycling*, 161(June), 104979. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104979>
- Ferreira, A. F. da C. (2019). *Análise e melhoria de um sistema de melhoria contínua*.
- Gonçalves, J. F. (2010). *Gestão de Aprovisionamentos*. Publindústria.
- Gonçalves, P. S. (2013). *Administração De Materiais: Rio de Janeiro*. Elsevier.
- Makarova, I., Shubenkova, K., & Pashkevich, A. (2017). Logistical Costs Minimization for Delivery of Shot Lots by using Logistical Information Systems. *Procedia Engineering*, 178. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.059>
- Melton, T. (2005). The benefits of lean manufacturing: What lean thinking has to offer the process industries. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6 A), 662–673. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Mentzer, J., Richey, R., Daugherty, P., Genchev, S., & Autry, C. (2001). DEFINING SUPPLYCHAIN MANAGEMENT. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25. [http://www.cba.ua.edu/~grichey/Research/Publications/RL\\_Timing and Resources.pdf](http://www.cba.ua.edu/~grichey/Research/Publications/RL_Timing and Resources.pdf)
- Moyano-Fuentes, J., & Sacristán-Díaz, M. (2012). Learning on lean: A review of thinking and research. *International Journal of Operations and Production Management*, 32(5), 551–582. <https://doi.org/10.1108/01443571211226498>
- O'Brien, R. (1998a). An overview of the methodological approach of action research. *University of Toronto*.
- O'Brien, R. (1998b). An overview of the methodological approach of action Research. *University of Toronto*, 1–15. <http://www.web.ca/~robrien/papers/arfinal.html>

- Pinto, J. (2008). *Lean Thinking: Introdução ao pensamento magro* (Lidel (Ed.)).
- Porras, E., & Dekker, R. (2008). An inventory control system for spare parts at a refinery: An empirical comparison of different re-order point methods. *European Journal of Operational Research*, *184*(1). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.11.008>
- Santos, A., Guimarães, E., & Brito, G. (2013, September). *Gestão Da Qualidade: Conceito, Princípio, Método E Ferramentas*. 1–110.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, *25*(4), 785–805. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.019>
- Stępień, M., Łęgowik-Świacik, S., Skibińska, W., & Turek, I. (2016). Identification and Measurement of Logistics Cost Parameters in the Company. *Transportation Research Procedia*, *16*(March), 490–497. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.11.046>
- Tersine, R. (1994). *Principles of Inventory and Materials Management*. Prentice-Hall.
- Tiacci, L., & Saetta, S. (2009). An approach to evaluate the impact of interaction between demand forecasting method and stock control policy on the inventory system performances. *International Journal of Production Economics*, *118*(1), 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.08.010>
- Womack, B. J. P., & Jones, D. T. (1992). The machine that changed the world. *Business Horizons*, *35*(3), 81–82.