

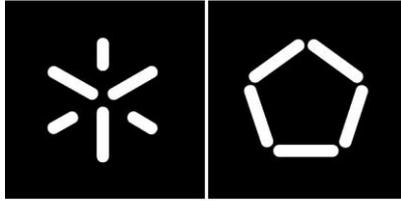
**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Ricardo José Moreira Freitas

**Definição e melhoria de processos**

**no armazém de matérias-primas na Bi-silque**

Outubro de 2012



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Ricardo José Moreira Freitas

**Definição e melhoria de processos  
no armazém de matérias-primas na Bi-silque**

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sobre a orientação do

**Professor Doutor José Manuel Henriques Telhada**

Outubro de 2012

## DECLARAÇÃO

Nome: Ricardo José Moreira Freitas

Correio electrónico: ricardo.moreira.freitas@gmail.com

Tel./Tlm.: 917420017

Número do Bilhete de Identidade: 13389993

Título da dissertação:

Definição e melhoria de processos no armazém de matérias-primas da Bi-silque

Ano de conclusão: 2011/2012

Orientador(es): Professor Doutor José Manuel Henriques Telhada

Designação do Mestrado:

Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao Grau de Mestre em Engenharia Y; Ygn-c-4Xi gffU

Área de Especialização: Gestão Industrial

Escola: Escola de Engenharia

Departamento: Departamento de Produção e Sistemas

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Guimarães, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_



*“The mind that opens to a new idea  
never returns to its original size”*

*Albert Einstein*





## Agradecimentos

Muitas foram as pessoas que contribuíram para a realização e desenvolvimento deste trabalho, todas merecem um especial reconhecimento e apreço. Como tal expresso o meu sincero agradecimento:

Ao Professor José Telhada, orientador na Universidade do Minho, pela disponibilidade, orientação e dedicação demonstrada ao longo do projeto.

Ao Dr. Alberto Lopes, orientador na Empresa, e a Dra. Susana Figueiredo pela oportunidade em realizar este projeto, e pela confiança demonstrada ao longo do mesmo.

Aos meus companheiros de estágio, Lúcia, Filipe e Hélder pela troca de conhecimentos e pelos bons momentos que passamos.

À minha família e amigos, um reconhecimento especial, por contribuírem para o meu desenvolvimento pessoal.

Não poderia deixar de agradecer aos meus pais, e ao meu irmão pelo carinho e apoio demonstrado ao longo de toda a minha vida.

À Flávia, um agradecimento muito especial, pela paciência, carinho, força e inspiração que me transmite todos os dias.





## Resumo

A eficiente gestão dos processos logísticos surge como um dos principais fatores para a manutenção da competitividade num mercado que se apresenta cada vez mais globalizado. Neste âmbito, passa a ser importante para as empresas procurar adaptar as suas práticas para novos desafios.

A presente dissertação consiste na análise e na melhoria de alguns processos logísticos da empresa Bi-silque - Produtos de Comunicação Visual S.A., nomeadamente os processos realizados pelo armazém de matéria-prima.

A tarefa inicial consistiu em estudar tudo acerca dos processos que podem existir em armazém, de modo a garantir uma análise mais crítica aquando da passagem para o terreno. Esta primeira abordagem incidiu sobre os conceitos logísticos de funcionamento dos processos de armazém, como também possíveis técnicas a implementar em casos de necessidades de melhoria.

Foi necessário efetuar o mapeamento dos processos e analisar todo o fluxo existente, desde a entrada de material, até ao abastecimento à produção. Detetaram-se diversos problemas, nomeadamente, a existência de um deficiente fluxo de informação entre produção e armazém, a falta de organização deste, deslocações excessivas na atividade, tanto de *picking* como de abastecimento, entre outros.

Após analisar de forma crítica os problemas existentes, surgiu a necessidade de implementação de um novo modelo de abastecimento. Para que a implementação deste modelo fosse possível, tornou-se necessário efetuar mudanças tanto em armazém como em produção. Foi então implementado este novo modelo que funciona com recurso a cartões *kanban* e comboio logístico.

Com este novo modelo, foram observadas melhorias significativas ao nível de funcionamento da fábrica, providenciando assim uma melhoria na organização e segurança da fábrica, bem como um maior controlo sobre a matéria-prima existente.





## Abstract

Efficient logistic processes management emerges as a major factor for maintaining competitiveness in an increasingly globalized market. In this context, it is important for companies to adapt their practices to new challenges.

This dissertation consists in both the analysis and the improvement of Bi-silque - Produtos de Comunicação Visual S.A's logistic processes, which include procedures performed by the raw materials' warehouse.

The initial task consisted in the study of the processes that may exist in a storage environment, in order to ensure a more critical analysis during the transition to the field. At this first approach, concepts of the warehouse's logistical operation processes were studied, as well as possible techniques to implement in cases of improvement needs.

It became necessary to perform a mapping of the processes and also to analyze all the existing flow, starting from the material input until the production supply. Several issues were detected which include, among others, a bad information flow between the production and the warehouse, the warehouse's poor organization and excessive movements in both *picking* activity and supply.

After critically analyzing the existing problems and creating a priority scheme which addresses its resolution, it became necessary to implement a new supply model. It also became essential to make changes in both storage and production, so this new model could be implemented. Therefore, a new model was introduced, using Kanban system and the mizusumashi.

With this new model, significant improvements in the factory operation have been observed, thus providing an improved organization and factory safety as well as greater control over the existing raw materials.





## Índice

Agradecimentos .....	ii
Resumo .....	iv
Abstract .....	vi
Índice.....	viii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas .....	xiii
Glossário.....	xv
1 Introdução.....	1
1.1 Enquadramento do projeto.....	1
1.2 Objetivos .....	2
1.3 Metodologia de Investigação.....	3
1.4 Estrutura da dissertação .....	4
2 Revisão da literatura .....	6
2.1 Introdução: da logística à gestão da cadeia de abastecimento.....	6
2.1.1 Logística <i>vs.</i> gestão da cadeia de abastecimento .....	8
2.2 Armazenamento .....	10
2.3 Gestão de <i>stocks</i> .....	15
2.3.1 Classificação de <i>stocks</i> – classificação ABC.....	16
2.4 <i>Lean</i> aplicado na logística .....	17
2.4.1 <i>Just in time</i> .....	17
2.4.2 <i>Kanban</i> .....	18
2.4.3 Comboio logístico.....	19
2.4.4 Gestão Visual .....	20



2.5	Síntese dos trabalhos de revisão bibliográfica .....	22
3	Apresentação da Empresa .....	23
3.1	Bi-silque SGPS S.A. ....	23
3.2	Bi-silque – Produtos de Comunicação Visual S.A. ....	24
3.3	Missão e visão .....	26
3.4	Setores de produção da Bi-silque – Produtos de Comunicação Visual S.A. ....	26
3.5	Departamento de Logística e Distribuição .....	27
4	Análise de processos do armazém de matéria-prima .....	29
4.1	Armazém de matéria-prima (MPAMP).....	29
4.2	Recursos do armazém de matéria-prima .....	31
4.3	Receção de materiais.....	33
4.4	Armazenamento .....	35
4.5	<i>Picking</i> de armazém .....	35
4.6	Apresentação de problemas .....	36
4.6.1	Armazém .....	36
4.6.2	Processos de armazém .....	37
4.7	Síntese da análise de processos.....	39
5	Implementação de um novo modelo de abastecimento .....	40
5.1	Situação inicial.....	40
5.2	Ações de melhoria e implementação no <i>Easel</i> .....	44
5.2.1	Supermercado .....	44
5.2.2	Kanban <i>Easel</i> - Armazém .....	49
5.3	Ações de melhoria e implementação no armazém de matéria-prima .....	52
5.3.1	Organização do armazém de matéria-prima.....	55
5.3.2	<i>Kanban</i> armazém-compras. ....	59
5.4	Implementação do comboio logístico.....	60



5.5	Resultados obtidos.....	62
5.5.1	Nível de roturas .....	62
5.5.2	Nível de serviço do comboio logístico.....	64
5.5.3	Resultados gerais.....	66
5.6	Outras propostas e ações de melhoria.....	67
5.7	Síntese .....	69
6	Conclusões e sugestões para trabalhos futuros .....	72
6.1	Principais conclusões.....	72
6.2	Sugestões de trabalho futuro.....	73
	Bibliografia .....	75
	Anexos .....	77
	Anexo A: <i>Layout</i> da empresa .....	78
	Anexo B: Layout do armazém de matéria-prima .....	79
	Anexo C: Zona MPAK.....	80
	Anexo D: Zona MPAY .....	81
	Anexo E: Procedimentos de receção de material .....	82
	Anexo F: Procedimentos do armazenamento.....	83
	Anexo G: Procedimentos de <i>picking</i> de armazém .....	84
	Anexo H: Percurso do comboio logístico e suas atividades.....	85
	Anexo I: Proposta de localização de novas estantes para zona de receção de material .	86
	Anexo J: Quadros existentes nos ciclos do sistema kanban.....	87
	Anexo K: Instruções de trabalho .....	89



## Índice de Figuras

Figura 1 - Fluxo de Materiais e de Informação da logística .....	7
Figura 2 - Gestão da cadeia de abastecimento .....	8
Figura 3 - Diferentes tipos de abordagens de SCM e Logística .....	9
Figura 4 - Gráfico evolução de <i>stock</i> .....	18
Figura 5 - Empilhador vs <i>misuzumashi</i> .....	20
Figura 6 – <i>5S</i> (Courtois et all, 2006).....	21
Figura 7 - Estrutura Bi-silque SGPS, S.A. ....	23
Figura 8 - Instalações da Bi-silque Produtos de Comunicação Visual S.A.....	24
Figura 9 - Zonas de exportação da Bi-silque - Produtos de comunicação Visual S.A. ....	25
Figura 10 – Organigrama da Bi-silque - Produtos de comunicação visual S.A. ....	25
Figura 11 - Setor Bi-casa .....	26
Figura 12 -Setor Bi-office .....	26
Figura 13 - Exemplos de produtos da empresa. ....	27
Figura 14 - Planta do armazém de matéria-prima.....	30
Figura 16 - Principais processos em armazém .....	33
Figura 17 - Casos de desarrumação no armazém .....	37
Figura 18 - Exemplo de um Easel .....	41
Figura 19 - Exemplo de um Easel Mobile .....	41
Figura 20 - Exemplos de desarrumação na secção do Easel.....	42
Figura 21 - Triagem de material presente na linha .....	45
Figura 22 - Material excedente da linha.....	46
Figura 23 - Arrumação das estantes do Supermercado .....	47
Figura 24 - O antes e o depois na secção do Easel.....	47
Figura 25 - Gestão visual no Supermercado .....	48
Figura 26 - Disposição do supermercado .....	49
Figura 27 - Lead time máximo de espera de material .....	50
Figura 28 - Exemplo de kanbans Easel - Armazém .....	52
Figura 29 - Nova Localização dos componentes plásticos e metálicos em Armazém ....	56
Figura 30 - Análise ABC por consumo .....	57



Figura 31 - Exemplo de caixa com rodas que se passou a utilizar .....	58
Figura 32 - Arrumação das prateleiras do armazém .....	58
Figura 33 - Exemplo Kanban Armazém-Compras .....	59
Figura 34 - Comboio Logístico .....	61
Figura 35 - Quadro de registo do Comboio Logístico.....	61
Figura 36 - Gráfico do N° de Roturas por Semana .....	62
Figura 37 - Análise do tempo de espera após rotura no <i>Easel</i> .....	64
Figura 38 - Nível de serviço do Comboio logístico .....	65
Figura 39 - Dimensionamento das estantes .....	68
Figura 40 - Identificação padrão.....	69



## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Tarefas de responsabilidade de cada colaborador .....	32
Tabela 2 - Cálculo de <i>stock</i> mínimo e lote de encomenda de um componente .....	54
Tabela 3 - Cálculo número de caixas de <i>stock</i> mínimo, lote de encomenda e capacidade em armazém .....	54
Tabela 4 - Resultado da análise ABC .....	56
Tabela 5 - Evolução atingida do projeto .....	66
Tabela 6 - Análise de melhorias da atividade de picking .....	66
Tabela 7 - Ações desenvolvidas .....	71





## Glossário

**5S** – Metodologia de organização do posto de trabalho

**Bi-lean** – Nome dado ao projeto *lean* na Bi-silque

**Lean** – Significa magro, sem desperdício

**Kanban** – Palavra japonesa que significa cartão

**Mizusumachi** – Comboio logístico

**MPAMP** – Armazém de matéria-prima

**MPAK** – Zona de armazenamento do *softboard*

**MPAY** – Zona de armazenamento de barras de alumínio

**MPAX** – Zona de armazenamento de material com retorno



## 1 Introdução

### 1.1 Enquadramento do projeto

Este projeto surgiu no culminar do curso Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, do Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho, foi desenvolvida no âmbito da unidade curricular Projeto do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, e foi efetuado na empresa Bi-silque - Produtos de Comunicação Visual S.A. sob o tema “Definição e melhoria de processos no armazém de matéria-prima na Bi-silque”.

Nesta dissertação serão analisados os processos logísticos existentes no armazém de matéria-prima, desde a entrada de material, até ao abastecimento das linhas de produção.

Face à crescente evolução dos mercados e à internacionalização da economia, as organizações necessitam cada vez mais de ter flexibilidade e forte capacidade de adaptação à mudança. É requerido uma melhoria nos seus processos e operações de forma a reduzir os custos e oferecer elevados níveis de serviço. Assim sendo, a logística surge como uma das áreas preponderantes para a criação de vantagens competitivas.

A logística é imprescindível para todas as organizações. Compreende essencialmente a receção, o armazenamento e a movimentação dos materiais, o embalamento dos produtos, toda a gestão de canais de distribuição e transportes, a otimização de fluxos de materiais, o processamento de informações e a criação e cultivo de contactos com fornecedores e clientes. Para a execução deste projeto, foi essencial compreender os conceitos e mecanismos inerentes ao mesmo.

Este projeto está inserido numa visão bastante ambiciosa com a qual a empresa encara o futuro e que culminou na criação do projeto intitulado Bi-lean, o qual engloba todas as empresas do grupo.

Qualquer empresa que pretenda alcançar o sucesso, independentemente do seu ramo industrial ou localização geográfica, deve prever as necessidades e vontades dos clientes procurando sempre a sua satisfação completa, sendo fundamental a adaptação às mudanças e o crescimento sustentado para se manter num mercado cada vez mais competitivo.





Torna-se então vital a existência de uma nova forma de pensar e de fazer as coisas, sendo para isso necessário o envolvimento e cooperação de todos e entre todos.

O projeto Bi-lean começou em setembro de 2011, tem uma duração estimada de dois anos, e conta com o auxílio de uma empresa de consultoria especializada na área. O projeto está a ser implementado em várias áreas da empresa e pretende-se obter, como resultado final, a criação de um fluxo puxado (*pull-flow*) que permita a redução dos *lead times*, dos custos de abastecimento, o aumento de produtividade e a satisfação dos clientes, através de melhorias contínuas na organização dos processos da empresa.

O trabalho realizado para esta dissertação está enquadrado pelo projeto Bi-Lean e foi desenvolvido na área do armazém de matéria-prima da empresa. Uma grande percentagem dos trabalhos realizados serviu de complemento aos projetos que se iam realizando no chão de fábrica. Para tal, foram concebidos dias específicos de *workshops*, onde foram criados diferentes grupos de trabalho, partindo-se posteriormente para análises, propostas e ações de melhoria.

## 1.2 Objetivos

O estudo relativo a esta dissertação visa essencialmente a revisão de processos logísticos do armazém de matéria-prima da empresa Bi-Silque – Produtos de Comunicação Visual S.A.

Em particular, pretende-se atingir os seguintes objetivos gerais:

- Descrever, analisar e mapear os processos existentes;
- Caracterizar e diagnosticar os principais problemas dos diversos processos;
- Desenvolver um novo modelo de abastecimento conducente ao melhoramento de alguns processos;
- Implementar as soluções de melhoramento e monitorizar os resultados obtidos em função de algumas medidas de desempenho que se considerem relevantes.



No âmbito da análise dos processos, pretende-se descrever e mapear os mesmos, uma vez que a empresa carece desse mesmo mapeamento, o qual é de extrema importância para o bom funcionamento de todo o armazém.

Numa segunda fase torna-se importante diagnosticar os principais problemas dos diversos processos analisados anteriormente, com vista a melhorar os serviços prestados pelo armazém.

Neste contexto foi então definida a necessidade de desenvolvimento e implementação de um novo modelo de abastecimento que levara a melhorias nos processos estudados.

### 1.3 Metodologia de Investigação

Este projeto foi desenvolvido em várias etapas. Inicialmente realizou-se uma revisão bibliográfica sobre conceitos do tema a desenvolver e procedeu-se a uma caracterização atual da empresa, e uma análise pormenorizada dos processos de funcionamento do armazém de matéria-prima. Numa segunda fase, e com base tanto nos conhecimentos ganhos através da revisão bibliográfica bem como na identificação de possíveis pontos de melhoria, foram estudadas, e em alguns casos, implementadas, ações de melhoria visando obter uma maior racionalização e eficiência dos processos.

Após o enquadramento inicial do projeto, é possível agora estabelecer uma ligação com a metodologia de investigação a utilizar.

A metodologia que se enquadra neste projeto é a Investigação-Ação, e esta consiste em “aprender fazendo”. Este método de investigação-ação pode ser caracterizado por alternar entre a ação e a reflexão crítica, que por sua vez melhora os métodos na recolha de informação e na interpretação que se vai desenvolvendo em função da situação em causa.

Esta metodologia envolve participação de pessoas da organização em estudo, que colaboram durante todo o processo de estudo com o investigador. Assim, todas as opiniões e perspetivas dos participantes serão utilizadas como dados para possíveis análises e respetivas interpretações.



Nesta abordagem, uma pessoa ou um grupo de pessoas identifica problemas, planeando e implementando medidas para o resolver. Após a implementação do plano de ações, verifica-se se estes foram ou não bem-sucedidos. Caso os objetivos pretendidos não forem atingidos, renova-se o processo com novas propostas de solução.

Para ser bem-sucedida, a aplicação desta metodologia envolve as seguintes etapas:

- Diagnóstico: Nesta fase é feita a identificação do problema, e são recolhidos os dados necessários para posterior elaboração de soluções;
- Planeamento: Planeamento de possíveis soluções para o problema, e das respetivas ações a desenvolver;
- Implementação: Determinando a solução mais apropriada apresentada anteriormente, esta passa a ser implementada com vista a resolução do problema;
- Avaliação: Análise dos resultados obtidos.

Este projeto de investigação iniciou-se pela recolha e análise de informação e conhecimento do objeto de estudo, recorrendo-se a pesquisa de artigos científicos, livros e teses que envolvessem o tema em questão. O próximo passo passou por assimilar os conhecimentos sobre os processos existentes, para tal recorreu-se a observações in-loco, recolha de documentos e entrevistas a colaboradores, com o objetivo de identificar problemas e planear soluções. Feita esta análise resultaram propostas de melhoria, das quais algumas foram implementadas. Para finalizar foram apresentados os resultados obtidos com o intuito de avaliar as ações tomadas.

## 1.4 Estrutura da dissertação

A restante parte desta dissertação está estruturada da forma que a seguir se descreve.

O segundo capítulo serve de base de sustentação do trabalho realizado, nele são abordados os conceitos teóricos relativos à pesquisa de literatura sobre os temas abordados.



No terceiro capítulo é apresentada a empresa onde foi desenvolvido o projeto desta dissertação. São expostos tanto o ramo de negócio, como as áreas de produção da empresa e os produtos comercializados pela mesma.

No capítulo 4 é feita uma análise dos processos logísticos e são identificados os principais problemas.

No quinto capítulo, reporta-se o desenvolvimento de um novo modelo de abastecimento, apresenta-se e discute-se as ações de melhoria tomadas, bem como alguns dos melhoramentos já observados.

Finalmente, no capítulo 6 apresenta-se as principais conclusões e algumas sugestões para trabalhos a desenvolver no futuro, na sequência do que já foi realizado.



## 2 Revisão da literatura

Com o propósito de garantir o sucesso deste projeto, foi indispensável aprofundar conhecimentos básicos sobre os conceitos e metodologias principais a utilizar na análise dos problemas a tratar. Foi necessário também analisar casos de estudo idênticos a este para assim se garantir um maior rigor, não só nas propostas apresentadas, como também nas tomadas de decisão.

No presente capítulo são expostos conceitos teóricos relevantes para o trabalho desenvolvido. Para além de conceitos já adquiridos, partiu-se também para a procura de novos conhecimentos. Para tal, recorreu-se da consulta de casos de estudo, revistas científicas e livros relacionados com o assunto a desenvolver.

### 2.1 Introdução: da logística à gestão da cadeia de abastecimento

Atualmente, a logística assume uma de elevada importância em toda a cadeia de abastecimento, mas este facto apenas teve início nas últimas décadas do sec. XX. Neste período a logística deixou de ser apenas uma atividade necessária, e passou a ser uma atividade onde era possível reduzir significativamente os custos, tendo este facto um elevado impacto positivo por parte dos clientes, o que levava ao aumento das vendas.

De acordo com o *Council of Logistics Management* (CLM, 2011), a (gestão) logística pode ser definida como o planeamento, implementação e controlo de uma forma eficiente de todo o fluxo e armazenamento de matérias-primas, materiais em processo de fabrico, produto acabado, bem como toda a informação desde o ponto de origem até ao ponto de consumo para um determinado propósito (Simchi-Levi, Kaminsky and Simchi-Levi, 2005).

O fluxo da informação deve ser transversal a toda a cadeia, não se restringindo a acompanhar o fluxo físico de materiais (Figura 1).

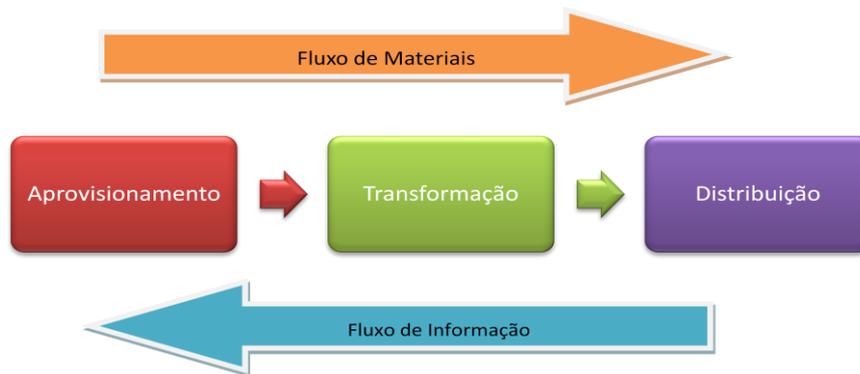


Figura 1 - Fluxo de Materiais e de Informação da logística Fonte: adaptado de Courtois et al (2006)

De uma forma resumida, e citando Ronald H. Ballou, “ *A missão da logística é disponibilizar os bens ou serviços corretos no local correto, na altura certa e nas condições desejadas, com o maior contributo para a empresa*”.

### Gestão da cadeia de abastecimento (*supply chain management - SCM*)

Com a globalização da economia, as empresas sentiram a necessidade de evoluir a sua organização logística, passando esta de um sistema pouco organizado e coordenado, no que diz respeito a cadeia de abastecimento, para um processo bem estruturado e focado na integração dos vários participantes que o envolvem, tendo como objetivo prestar um melhor serviço ao cliente, reduzindo os tempos de entrega e os seus custos.

Segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP, 2011)*, a gestão da cadeia de abastecimento (*Supply chain management*) “ *envolve o planeamento e a gestão de todas as atividades de sourcing e procurement, conversão e todas as atividades logísticas. É importante referir que a gestão da cadeia de abastecimento envolve a coordenação e a procura de colaboração entre parceiros de cadeia ou de canal, sejam eles fornecedores, intermediários, prestadores de serviços logísticos ou clientes. Em essência, a gestão da cadeia de abastecimento integra as componentes abastecimento e procura dentro e entre empresas*”.

De uma forma sucinta, pode dizer-se que a gestão da cadeia de abastecimento consiste na colaboração entre empresas com vista a estimular o posicionamento estratégico e para aperfeiçoar a eficiência operacional. Assim sendo, para cada empresa envolvida, o

posicionamento dentro da cadeia de abastecimento reflete uma opção estratégica. As operações da cadeia de abastecimento exigem processos de gestão que envolvem várias áreas funcionais de cada empresa, como as compras, produção, distribuição e *marketing*, e conectam parceiros comerciais e clientes para além das fronteiras organizacionais (Cooper, 2007).

Quanto mais coesa e ágil for a cadeia de abastecimento, maiores serão as possibilidades de sucesso no mercado.

A Figura 2 apresenta de uma forma geral, o funcionamento da gestão da cadeia de abastecimento.

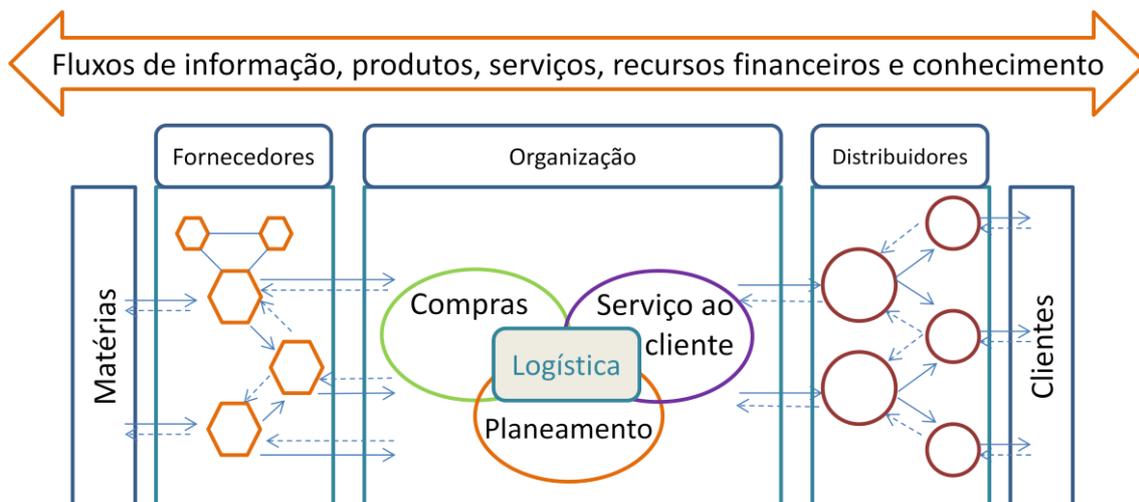


Figura 2 - Gestão da cadeia de abastecimento (Copper et al, 2007)

Existe uma grande variedade de vantagens quando de uma boa gestão da cadeia de abastecimento. Este tipo de gestão contribui para a melhoria das relações entre fornecedores e clientes, reduzindo as incertezas e aumentando a confiança, consequentemente uma maior vantagem competitiva.

### 2.1.1 Logística vs. gestão da cadeia de abastecimento

No decorrer da pesquisa de literatura, os termos logística e gestão da cadeia de abastecimento (denote-se pelo termo em inglês, SCM, mais comum) são utilizados muitas das vezes como sinónimos. No entanto tem ocorrido ao longo do tempo alguma discussão sobre a diferença entre estes dois termos.

Uma característica comum de muitas definições de logística centra-se principalmente na gestão de material que flui dentro de uma cadeia de abastecimento, considerando por vezes a logística como um elemento que está inserido no campo mais amplo da SCM. Esta abordagem pode ser a mais comum quando se relaciona logística e SCM, no entanto, e como observado por Lummus et al. (2001) “*O que nem sempre é claro é como a logística difere de...Supply Chain Management*”. Deve-se então salientar que existem diferentes tipos de perspetiva sobre este assunto.

Passa-se a analisar a abordagem feita por Larson and Halldorsson (2004). Estes identificam quatro perspetivas que relacionam logística com SCM. A primeira perspetiva abordada é bastante tradicionalista, aqui a SCM é vista como uma pequena parte da logística. Uma outra perspetiva é tida como uma redefinição de conceitos - nesta visão simplesmente se renomeia o termo logística, ou seja, o que era considerado de logística passa a ser SCM. Uma terceira perspetiva considera que SCM é muito mais do que logística, sendo que aqui “logística” surge como uma função da SCM. Numa última perspetiva os autores consideram que SCM é um subconjunto da logística, no entanto esta surge através de uma estratégia ampla que atravessa todos os processos de negócio dentro da empresa. Como síntese desta análise observe-se a Figura 3.

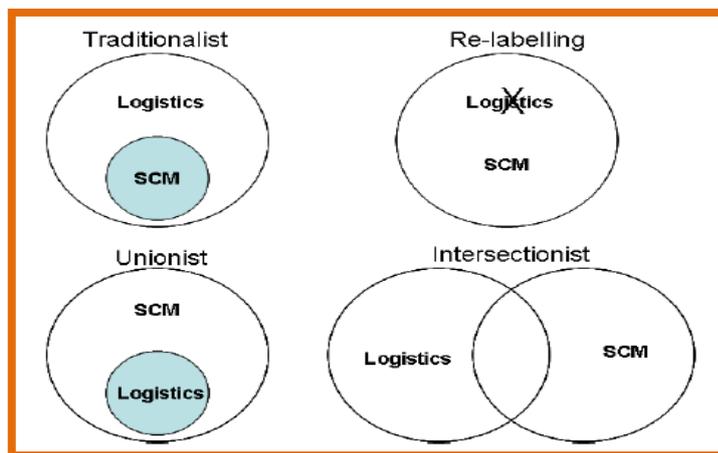


Figura 3 - Diferentes tipos de abordagens de SCM e Logística (Larson and Halldorsson 2004)

Cada uma destas abordagens parece ser válida à sua maneira, no entanto a visão que parece ser mais vezes adotada passa por integrar a logística como função da SCM.

Pode então concluir-se que a logística é geralmente vista como sendo parte integrante dos processos dentro de uma empresa, ainda que por vezes seja responsável por gerir fluxos entre a empresa e os seus fornecedores e clientes. Por outro lado SCM inclui os fluxos logísticos como também os fluxos de informação necessário para monitorizar todas as atividades incluídas na cadeia de abastecimento. Posto isto é possível dizer-se que a logística é considerada como parte integrante da SCM.

## 2.2 Armazenamento

O armazenamento é considerado um dos níveis mais relevantes presente na cadeia de abastecimento, embora seja esta uma atividade que acarrete elevadas despesas, entre 2% a 5% dos custos totais das empresas (Frazelle, 2002).

Segundo Braga (1991), *“com alguma possível exceção todas as empresas do mundo, e seja qual for a sua dimensão e importância, necessitam, para poderem laborar, que seja assegurado o abastecimento de todos os seus setores, de tudo aquilo que lhes seja necessário (materiais, equipamentos, serviços, etc), na sua maior parte adquiridos no exterior da empresa.”*

Pode definir-se armazenamento como um processo onde existem três atividades principais: receber produtos de um fornecedor (interno ou externo), armazenar os produtos até que estes sejam solicitados, e retirar os produtos quando estes são requeridos (Quierolo et. al, 2002).

No entanto os sistemas de armazenamento devem providenciar os meios para manter um determinado produto nas quantidades necessárias, no ambiente mais apropriado, e ao menor custo possível. Na prática, isto apenas será possível se se tiver em conta todos os fatores que influenciam os custos de armazenagem, bem como a importância dos mesmos (Casadevante, 1974).

Atualmente, o nível de exigência no armazenamento de produtos é bastante elevado, tendo como principal objetivo garantir a melhor qualidade de serviço ao cliente. Estas exigências passam por: (Frazzele, 2002).

- Executar mais transações em menores quantidades;



- Controlar e armazenar mais produtos;
- Fornecer mais produtos e um maior serviço de customização;
- Processar mais retornos dos clientes;
- Receber e enviar mais produtos a nível internacional;
- Menor tempo para processar as ordens;
- Menor margem de erro.

Em qualquer armazém existe uma cadeia de operações básicas desde que um determinado artigo dá entrada, até o mesmo ser expedido. Sendo assim, o armazenamento é então constituído por um conjunto de funções de receção, descarga, carregamento, arrumação e conservação de matérias-primas, produtos acabados ou semiacabados. Nos últimos anos têm surgido várias análises das funções que se realizam em armazém. Gu, Goetschalckx & McGinnis (2007) apresentaram uma extensa revisão sobre potenciais problemas no planeamento das funções básicas realizadas em armazém (receção, armazenamento, *order picking*, e expedição). O objetivo deste estudo passou por tentar estabelecer uma ligação entre a investigação académica e as práticas realizadas em armazém, explicando modelos e métodos de planeamento das atividades.

De seguida estão apresentadas algumas definições sobre as principais atividades que se realizam em armazém sendo elas: receção, pré-embalagem, alocação, armazenamento, *picking*, divisão de pedidos e expedição/abastecimento.

### Receção

Na operação de receção estão envolvidos três processos principais. Inicialmente é necessário dar entrada no sistema dos artigos que são recebidos em armazém. Numa segunda fase realiza-se uma análise qualitativa e quantitativa com o objetivo de assegurar que o tipo, a quantidade e a qualidade dos artigos correspondem às especificações requeridas aos fornecedores. Para finalizar o processo de receção, é necessário direcionar os artigos para a zona de armazenamento, ou, em alguns casos, para uma outra área da empresa onde estes estão a ser requeridos (Frazelle, 2002).



### Pré embalagem (opcional)

Este processo não é realizado em todos os armazéns, apenas se torna necessário em armazéns onde os artigos são recebidos a granel, e conseqüentemente, estes terão que ser embalados em quantidades mais pequenas, ou sob a forma de sortidos onde serão agrupados com outros artigos para posteriormente serem armazenados. No entanto, dependendo da disponibilidade do armazém, será também possível pré-embalar a totalidade da mercadoria recebida se assim se optar (Frazelle,2002).

### Put-Away (Alocação)

Este é o termo utilizado para designar a ação de dispor os produtos na sua posição de armazenamento. Neste processo estão incluídas operações como o manuseamento do material, verificação da posição de armazenamento e alocação do material na posição correspondente (Frazelle, 2002). De salientar que se não existir um bom planeamento dos trajetos em sintonia tanto com o *layout* de armazém como com o nível de rotação do produto em questão, este processo poderá ser caracterizado por trajetórias muito longas, especialmente quando o sistema de armazenamento é aleatório (Liebeskind, 2005).

### Armazenamento

O armazenamento diz respeito à permanência física dos artigos em armazém, enquanto estes não são solicitados para expedição. O método de armazenamento poderá variar consoante o tipo, tamanho, quantidade, ou características de manuseamento do artigo (Frazelle, 2002).

- Armazenamento por agrupamento: facilita a arrumação e a procura dos materiais, mas por outro lado pode prejudicar a utilização do espaço;
- Armazenamento pelas características do material (tamanho e peso): permite uma melhor utilização do espaço, mas exige um controlo rigoroso de todas as movimentações;
- Armazenamento por consumo: permite também racionalizar o espaço. Os artigos que apresentam um maior grau de movimento são alocados em espaços onde é mais fácil e rápido o seu acesso;



- Armazenamento por setores de montagem: neste tipo de armazenamento os materiais são alocados consoante o seu destino, ou seja, consoante as linhas de montagem a que estão destinados. Este critério conduz a uma organização dos materiais por prioridades dentro do grupo.

### Picking

O *picking* é o processo que consiste na recolha de material do armazém com o intuito satisfazer a procura, quer da produção quer dos clientes. É um dos processos com maior relevância para a produtividade de um armazém e consequentemente onde as melhorias são mais significativas (De Koster et al, 2007).

A definição do processo e da zona de *picking* é uma etapa fundamental, sendo necessária uma análise bastante cuidada dos mesmos, de forma a suportar adequadamente o processo logístico.

Geralmente o *picking* é efetuado através de uma *picking list*, uma lista que contém todos os materiais a serem recolhidos do armazém para satisfazerem uma ordem específica de expedição ou produção.

Como seria de esperar, a deslocação durante a recolha de pedidos é o fator que mais contribui para o tempo gasto pelos operadores em armazém. Posto isto, e visando a redução de tempo de deslocação, é necessário tentar diminuir essas movimentações aumentando assim os níveis de produtividade. Assim, independentemente do tipo de armazém, ou do material a armazenar, o principal fator que se deve atender com o objetivo de melhorar a atividade de *picking* é o posicionamento dos produtos e melhorar o fluxo de informação e documentos (Rodrigues, 2007).

Assim, no que diz respeito ao posicionamento dos produtos deve-se:

- Dar prioridade aos produtos com valores de consumo/rotação mais elevados. Esses devem ficar alocados nos pontos de mais fácil acesso dos colaboradores;
- Organizar os pedidos segundo a sua localização. Organizar tendo em conta a proximidade entre os produtos requisitados, minimizando deslocações;



- Implementar sistemas de localização de produtos;
- Não efetuar a contagem de produtos durante a separação. Os produtos devem vir já agrupados nas quantidades que facilitem a movimentação do mesmo, tendo em atenção os requisitos da utilização dos mesmos na produção.

No que diz respeito ao fluxo de informação, deve-se utilizar documentos classificados e que sejam fáceis de entender, contendo informação clara, de forma a permitir que o colaborador responsável seja rápido a interpretá-la. Deve conter informação com a localização, descrição e quantidades do produto.

Para facilitar estes processos podem ser implementados sistemas de leitores óticos e códigos de barras.

### Divisão dos pedidos

Efetuada o *picking*, os artigos devem ser agrupados de acordo com as encomendas de cada cliente (interno ou externo). Esta atividade é efetuada quando as encomendas contêm mais do que um artigo diferente e a agregação não foi realizada no decorrer da atividade de *picking* (Frazelle, 2002).

### Expedição/abastecimento

Antes de se efetuar o transporte aos clientes (internos ou externos), deve-se verificar que as encomendas estão completas e que os produtos apresentam os requisitos de qualidade necessários. É necessário também preparar os documentos de transporte, como por exemplo a quantidade de embalagens, etc. Estando este processo efetuado, os produtos estão prontos para serem transportados até ao cliente.

Mais a frente neste capítulo é apresentado um método de abastecimento à produção que foi implementado no decorrer do projeto.

### *Cross-docking*

*Cross-docking* é um processo que ocorre em armazéns, onde os produtos passam diretamente da receção para a expedição sem serem armazenados, ou seja, as instalações



servem apenas de ponto de coordenação, e local de transferência da mercadoria, permanecendo a mercadoria não mais do que doze horas (Simchi-Levi, 2005).

## 2.3 Gestão de *stocks*

A gestão de *stocks* é um dos fatores cruciais para um bom desempenho das empresas de hoje em dia. Por um lado os *stocks* constituem uma necessidade mas por outro são um pesado constrangimento financeiro.

Dependendo do tipo de negócio das organizações podem ser considerados vários tipos de *stock*:

- *Stock* de matéria-prima, são materiais necessários para a produção;
- *Stock* entre postos de trabalho, ou seja, *stocks* entre diferentes fases de produção;
- *Stock* de produto acabado, são produtos prontos que aguardam expedição;
- *Stock* de matérias de manutenção, são normalmente peças sobresselentes de máquinas, ferramentas e materiais consumíveis (Courtois et al, 2003).

Considerando o investimento não produtivo que os *stocks* representam (em média 25% a 35% de capital imobilizado) passa a ser fundamental tentar reduzi-los ao máximo. Por outro lado, uma má gestão destes *stocks* pode também gerar roturas e atrasos nas entregas. No entanto, quando existem níveis de *stock* adequados garante-se o normal funcionamento do processo de produção.

A necessidade de satisfazer a procura atempadamente, de evitar roturas, gerir as oscilações da procura, ou simplesmente as necessidades de beneficiar de descontos de compra, são algumas das principais razões para as empresas fazerem *stock*. Por outro lado, devido a elevada competitividade dos mercados a satisfação do cliente torna-se o fator de referência, uma vez que roturas ou atrasos nas entregas podem originar a perda de clientes. Outro motivo não menos importante que pode originar a necessidade de manter *stock* por parte das empresas

prende-se com o objetivo de diminuir o grau de dependência em relação a terceiros, tentando evitar roturas em casos como os atrasos dos fornecedores, períodos de férias, greves nos transportes, entre outras.

O objetivo da gestão de *stocks* passa por manter a relação entre os custos envolvidos e o nível de serviço desejado. Assim sendo a gestão de *stock* visa a redução dos custos de aprovisionamento, posse e de rotura de *stock*, garantindo, no entanto, o abastecimento aos clientes.

### 2.3.1 Classificação de *stocks* – classificação ABC

Quando as empresas apresentam uma elevada variedade de artigos, a gestão dos mesmos torna-se bastante complexa. Nestas situações, a gestão de *stocks* deve ser feita de uma forma seletiva, isto é, devem ser adotadas diferentes políticas de gestão de *stocks* de acordo com o grau de importância de cada artigo.

A classificação ABC baseia-se no princípio de que, tipicamente e aproximadamente, 20% dos artigos representam 80% do valor das saídas e os restantes 80% de artigos representam 20% das saídas (regra dos 80/20 ou curva de Pareto). Esta classificação consiste em diferenciar os artigos em três classes diferentes, A, B e C, de acordo com a sua contribuição para o valor de consumo anual. Segundo Tavares et al (1996), esta classificação é baseada nos seguintes critérios:

- Classe A – São os artigos mais caros, ou com maior valor de consumo. Como representam um grande investimento, necessitam de uma gestão de planeamento contínuo e rigoroso, para assim serem mais facilmente detetadas mudanças repentinas na procura deste tipo de artigos;
- Classe B – A esta classe correspondem os artigos de utilização moderada e com custos médios. Neste caso os artigos carecem de um controlo eficaz mas nunca tão apertado como os artigos da classe A;
- Classe C – Presente nesta classe estão os artigos que representam um investimento reduzido, ou que são alvos de uma baixa procura. Para esta classe apenas será necessário um modelo de gestão de *stocks* simples, mas que seja



suficientemente capaz de saber a quantidade mínima a encomendar quando atingido o ponto de encomenda.

Paralelamente a esta análise, deve ter-se em conta também outros aspetos que não apenas os financeiros para assim se determinar o melhor procedimento no controlo de *stocks*, como por exemplo, os longos períodos de reposição, o volume que pode ocupar, como também o grau da sua deterioração.

De uma maneira geral, a utilização da classificação ABC por parte das empresas na gestão dos seus *stocks* é vantajosa, pois esta permite identificar os artigos que necessitam de uma atenção especial, facilitando a seleção das políticas de gestão de *stocks* e do grau de controlo exigido por cada artigo.

## 2.4 *Lean* aplicado na logística

A aplicação de ferramentas de melhoria continua na logística concentra-se na eliminação de desperdícios relativamente a movimentações desnecessárias, como também na gestão de *stocks*. Com vista a otimização dos fluxos internos de materiais e da gestão de *stocks*, pode-se abordar três temas fundamentais, *Just in time*, *Kanban*, e *Mizusumashi*.

### 2.4.1 *Just in time*

O *just in time* é uma das peças fundamentais do pensamento *Lean*. Trata-se de um sistema que visa a eliminação dos desperdícios, conduzindo as organizações a produzir apenas o necessário, no momento certo.

No *just in time* as partes necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento e nas quantidades que são necessárias. Este fluxo contínuo pode ser a resposta a necessidade de redução tanto do *lead time* como dos *stocks*. De uma forma simples o *just in time* entrega os itens corretos, na hora certa na quantidade exata, estando o ponto forte desta ferramenta na possibilidade de ajustamento da produção às grandes variações da procura.

Para que este sistema funcione corretamente, recorre-se a utilização do sistema *Kanban* para controlar o fluxo de materiais, pessoas e informação.

### 2.4.2 Kanban

*Kanban* é um termo japonês que significa cartão/etiqueta. Este cartão é utilizado pelos operadores das operações a jusante, para pedir material aquelas que se encontram a montante. O *Kanban* apresenta a informação do material pedido, a quantidade de reaprovisionamento, a identificação das secções requisitante e fornecedora bem como a quantidade de cartões de uma referência em circulação.

Para criar um *kanban* é necessário considerar o seguinte:

- Análise de histórico de consumos por referência;
- Definição de *stock* de segurança (SS);
- Definição de *stock* mínimo (SMin);
- Definição do tempo de reabastecimento (TR).

Estes parâmetros definem o nível de reabastecimento (NR) que não é mais do que a quantidade a ser fornecida quando é adotado o *kanban*.

$$NR = Consumo \times TR + SS \quad (1)$$

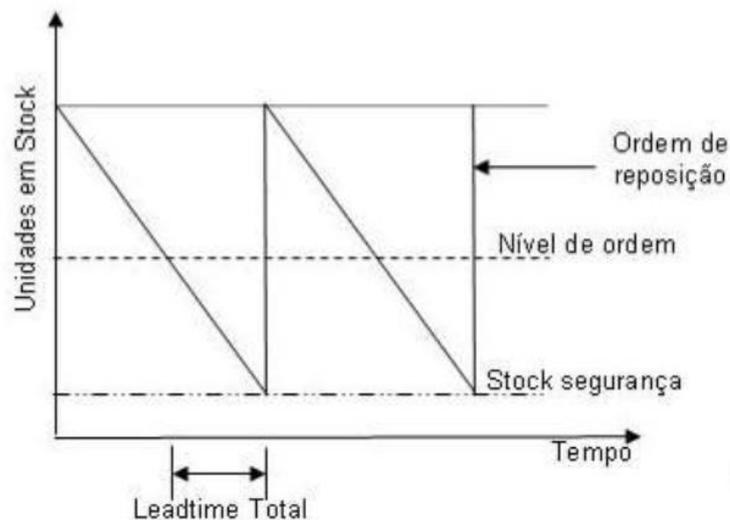


Figura 4 - Gráfico evolução de *stock* (retirado de Coimbra.(2009))

As principais vantagens da utilização do *kanban* passam pela redução de *stocks*, e torna as quantidades dos mesmos mais estáveis, garantindo sempre que não haverá roturas. O *stock* de segurança deve ser adicionado para fazer face à variabilidade da procura e atrasos no tempo de reabastecimento (Figura 4).

### 2.4.3 Comboio logístico

Os métodos de abastecimento interno mais tradicionais passam pelos empilhadores, porta paletes ou carros de transporte. Este tipo de transporte não tem um percurso ou horário definido, sendo o seu funcionamento dependente das necessidades de cada zona, quando detetadas pelos seus responsáveis, sendo os percursos de abastecimento aleatórios. Uma vez que tanto as rotas como a frequência dos abastecimentos não são planeadas, esta atividade tende a gerar desperdícios.

O comboio logístico, também conhecido por *mizusumashi* ou *milkrun*, é um operador logístico utilizado para distribuir matérias-primas, produto acabado e desperdício entre os diversos armazéns e fábricas. Geralmente as fábricas de grande dimensão poderão exigir a existência de vários comboios com rotas e ciclos diferentes. Existe toda uma rede de transporte com diferentes “estações” que, segundo um predeterminado critério, são visitadas com o intuito de reabastecer a fábrica de materiais, escoar o produto acabado e libertar o desperdício (Kovács, 2010).

No fornecimento de materiais, apenas aqueles que são estritamente necessários são transportados, nas quantidades exatas e no tempo certo. Muitas vezes a utilização deste tipo de transporte é acompanhada pela aplicação do sistema *kanban*, estando por isso intimamente ligado ao conceito de *Just-in-time* (Ichikawa, 2009).

O comboio logístico representa um importante meio de criação do fluxo da logística interna. Dado que é responsável pela movimentação do material, de contentores vazios e por outras atividades relativas ao abastecimento, o comboio logístico transporta também informações relacionadas com o abastecimento (Coimbra, 2009).

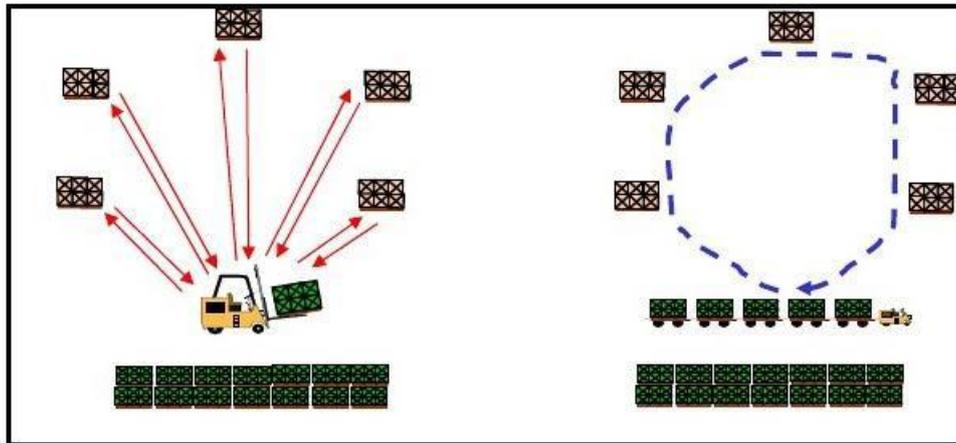


Figura 5 - Empilhador vs *mizusumashi* (retirado de Machado (2008))

A Figura 5 demonstra bem as diferenças de funcionamento no que diz respeito aos percursos do empilhador em relação à rota do *mizusumashi*. De salientar que o método de transporte tradicional possibilita a entrega do material no destino mais rapidamente, mas a utilização do comboio logístico permite uma maior eficiência, uma vez que consegue percorrer todos os pontos de passagem mais rapidamente sem ocorrerem roturas no abastecimento ou sobrecarga nos pedidos.

O abastecimento pelo comboio logístico apresenta ainda um conjunto de vantagens das quais se podem destacar o facto de ser um facilitador do fluxo dos processos, detetar a tempo quebras de *stock* dos materiais que abastece, tornar visíveis eventuais problemas de produtividade por cada ciclo de abastecimento e criar rotinas para as pessoas envolvidas.

#### 2.4.4 Gestão Visual

A gestão visual é um princípio de enorme importância para a gestão do fluxo de armazém e da fábrica. Consiste em agilizar tanto a entrada como a saída de materiais através da utilização de sinais visuais no sentido de identificar zonas de armazenamento, produtos, e necessidades.

O objetivo da gestão visual prende-se com a melhoria da produtividade de tarefas relacionadas com abastecimento e *picking*, como também com a redução dos erros associados com estas atividades.

A Toyota, com a finalidade de ajudar a sua organização a cumprir com o princípio de gestão visual apresentou a ferramenta dos *5S* (Figura 6).



Figura 6 – *5S* (Courtois et al, 2006)

- Escolha (*Seiri*): Eliminar do local de trabalho tudo o que é inútil;
- Arrumação (*Seiton*): Tudo o que é necessário tem um local próprio
- Limpeza (*Seiso*): Limpeza e inspeção dos postos de trabalho;
- Normalização (*Seiketsu*): Todas as práticas de trabalho devem ser normalizadas;
- Disciplina (*Shitsuke*): Cumprir e incentivar melhoria das normas.

A gestão visual pode ser complementada com a utilização de tecnologias como é o caso do código de barras (Coimbra 2009).



## 2.5 Síntese dos trabalhos de revisão bibliográfica

Neste capítulo foi apresentada uma revisão da literatura sobre a gestão de processos ao longo das várias atividades existentes em armazém. Analisaram-se conceitos sobre o funcionamento da cadeia de abastecimento, focando-se na apresentação dos processos existentes em armazém. De seguida foram também analisadas metodologias de gestão de *stocks*.

Para se enquadrar com a visão da empresa, foram abordadas estratégias de aplicação de metodologias *lean* na logística.

Em suma, as metodologias apresentadas neste capítulo tiveram como objetivo não apenas analisar textos relacionados com o objeto de estudo, mas também, e mais importante, tomar conhecimento de algumas formas de abordagem que serviram de base de sustentação em algumas etapas deste trabalho.

### 3 Apresentação da Empresa

A presente Secção compreende a apresentação da Empresa, na qual esta dissertação foi desenvolvida, referindo os seus ramos de negócio e um pouco da sua evolução histórica.

O capítulo começa por descrever o grupo Bi-silque SGPS S.A., em que a empresa se encontra inserida, passando de seguida a uma análise mais detalhada à Bi-silque - Produtos de Comunicação Visual S.A.

#### 3.1 Bi-silque SGPS S.A.

A Bi-silque - Produtos de Comunicação Visual S.A. pertence a holding Bi-silque SGPS S.A. fundada em 2007. Para além desta, a sociedade engloba a Bi-silque – Produtos de Comunicação Visual LTD (UK), Bi-silque – Produtos de Comunicação Visual INC (EUA), a Bi-joy – Distribuição e Comercialização de Produtos Representados S.A., Bi-bloco – Produtos de Comunicação S.A. e também, Bi-bright – Comunicação Visual Interativa S.A. (Figura 7).

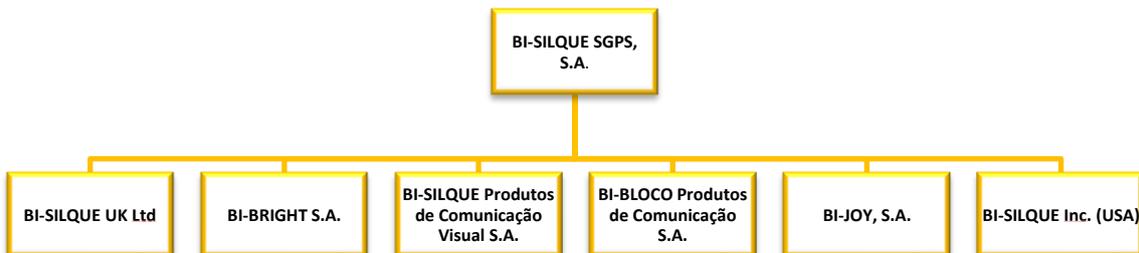


Figura 7 - Estrutura Bi-silque SGPS, S.A.

Aquando da inauguração, em Junho de 2009, do novo espaço que iria acolher a Bi-bloco e a Bi-Bright, o então Ministro da Economia, Manuel Pinho, disse “Esta empresa é um exemplo do que os portugueses podem conseguir. É uma empresa familiar que evoluiu muito e hoje é verdadeiramente espetacular.”

### 3.2 Bi-silque – Produtos de Comunicação Visual S.A.

Fundada em 1979 por Virgílio Vasconcelos e Aida Vasconcelos, sua esposa, a Bi-silque - Produtos de Comunicação Visual S.A. nasceu numa garagem em Esmoriz, tendo como finalidade a produção e comercialização de produtos de cortiça para casa e para escritório. Nos primórdios da sua atividade, a evolução da empresa contemplava conquistar o mercado externo. Este pensamento aliado a produtos inovadores e com valor para o cliente, determinou um crescimento rápido da Empresa. Esta optou por novos mercados e diversificou a sua oferta tornando-se reconhecida internacionalmente no setor dos produtos de comunicação visual. Hoje, produz e comercializa artigos de comunicação visual para casa e escritório, assim como, utilidades domésticas. A Figura 8 apresenta as instalações da empresa. Para uma melhor perceção, é possível verificar o *layout* da empresa que se encontra no Anexo A.



Figura 8 - Instalações da Bi-silque Produtos de Comunicação Visual S.A. (retirado de <http://www.bisilque.com> em 22/08/2012)

Vários foram os prémios auferidos pela Bi-silque - Produtos de Comunicação Visual S.A. ao longo dos seus 30 anos de existência. A nível internacional, foi premiada como melhor distribuidor e melhor fornecedor. A nível nacional, foi considerada uma das melhores PME, sendo reconhecida em 2009 pelo IAPMEI com o prémio do mérito empresarial. A notoriedade conquistada ao longo dos anos permitiu-lhe ser hoje líder, na produção de quadros, no mercado europeu.

A expansão e consolidação nos mercados internacionais é sem dúvida uma prioridade da empresa, onde se verifica que atualmente cerca de 83% das suas vendas são nesses

mercados que abrangem 49 países espalhados pelos cinco continentes (Figura 9), sendo os produtos desenvolvidos prioritariamente para o mercado de exportação.



Figura 9 - Zonas de exportação da Bi-silque - Produtos de comunicação Visual S.A.

A Bi-silque produtos de comunicação Visual S.A. apresenta uma estrutura organizacional funcional. Os departamentos encontram-se agrupados em função das principais atividades desenvolvidas dentro da organização. Na sua estrutura existem cinco grandes divisões, como é possível verificar na Figura 10.

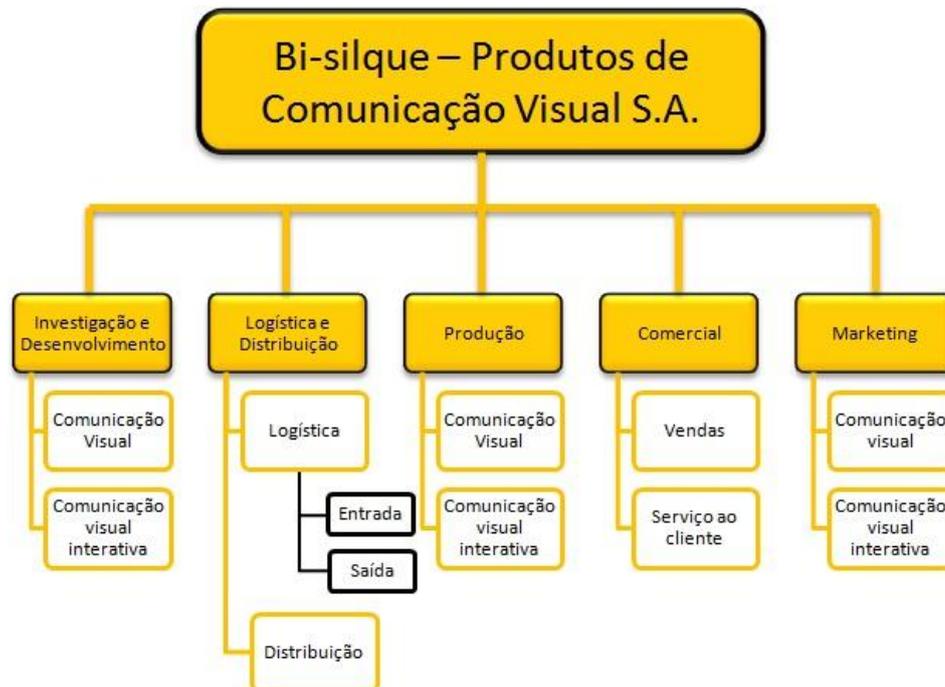


Figura 10 – Organograma da Bi-silque - Produtos de comunicação visual S.A.

### 3.3 Missão e visão

A missão da Bi-silque – Produtos de comunicação visual S.A. consiste em “Transmitir conhecimento com base em soluções de comunicação visual que antecipem os desafios de mercado pela inovação e flexibilidade, concebidas e entregues por uma equipa de excelência, que permitem atingir níveis elevados de rentabilidade de negócio, assim como promover o desenvolvimento das comunidades onde operamos.”

A sua visão passa por “Ser líder mundial em comunicação visual que aproxima pessoas ao criar soluções globais e inovadoras que facilitam a comunicação e transmissão de conhecimento.”

### 3.4 Setores de produção da Bi-silque – Produtos de Comunicação Visual S.A.

A Bi-silque – Produtos de Comunicação S.A. está subdividida essencialmente em dois setores:

- Bi-casa: dedicada aos produtos para casa e aplicações domésticas (Figura 11)
- Bi-office: orientada para os produtos de escritório e aplicações profissionais (Figura 12).



Figura 11 - Setor Bi-casa



Figura 12 -Setor Bi-office

Os produtos Bi-casa são na sua maioria quadros, cujo componente principal é o plano que é constituído pela base + topo. Esta base pode ser de cartão ou softboard e a parte que está



visível para o utilizador, o topo, pode ser de vários materiais como cortiça, PVC, feltro ou chapa magnética. Os planos estão emoldurados por perfis de madeira ou MDF, um derivado da madeira. Estes perfis apresentam vários tamanhos de rasgo, vários feitios e podem ser também revestidos.

Paralelamente existem os quadros conhecidos como “metade-metade” que mais não são do que quadros que apresentam dois ou mais tipos de material de topo.

O segmento Bi-office apesar de ser o mais recente, é o mais importante na faturação da empresa sendo que a principal diferença nos produtos, relativamente aos produzidos no setor Bi-casa, é o uso de alumínio na emolduração dos quadros. Dentro deste segmento encontramos vários tipos de produtos tais como vitrines, quadros revólver, quadros magnéticos ou *Easels*.

Estas soluções construtivas criam um número considerável de produtos em catálogo sendo complementados por diferentes tipos de acessórios como por exemplo pins, marcadores, apagadores, ímanes ou até relógios.

O setor Bi-casa centra-se essencialmente em produtos orientados para uso doméstico tais como, quadros magnéticos, de cortiça ou até de tecido, assim como, calendários, porta-fotos, relógios de cozinha entre outros.

Na Figura 13 são apresentados alguns exemplos de produtos que são realizados nos vários sectores da empresa.



Figura 13 - Exemplos de produtos da empresa. (retirado de [http:// www.bisilque.com](http://www.bisilque.com) em 22/08/2012)

### 3.5 Departamento de Logística e Distribuição

A missão do Departamento de Logística e Distribuição está estabelecida da seguinte forma: “A Missão da Área de *Inbound Logistics* (Logística de entrada) é a eficaz e eficiente



operação da logística de entrada de suporte à atividade de Produção da Unidade de Negócio de produtos de comunicação visual”.

As principais responsabilidades deste departamento passam por:

- Planear, monitorizar e coordenar atividades em armazém de matéria-prima e avaliar o estado dos produtos;
- Realizar operações no armazém de matéria-prima:
  - Verificar as condições das matérias-primas recebidas e conformidade com nota de encomenda;
  - Realizar o *picking* de entrada e distribuir matérias-primas por paletes;
  - Arrumar materiais no armazém e realizar *picking* para identificação de detalhes de localização;
  - Transportar e entregar materiais em fábrica;
- Providenciar *inputs*, de forma sistemática, ao Departamento de Qualidade, para permitir a eficiente análise da qualidade da matéria-prima comprada;
- Providenciar *inputs*, de forma sistemática, ao Departamento de Compras, de forma a apoiar a Avaliação de Fornecedores e potenciar a eficiente compra de matérias-primas.

O presente projeto foi desenvolvido precisamente neste Departamento de Logística e Distribuição, mais concretamente na área de logística de entrada (armazém de matéria-prima).

Ao longo dos próximos capítulos passa-se então a reportar todas as atividades de investigação e ação que estão na base deste processo. Em particular, no próximo Capítulo (4) apresenta-se e discute-se a caracterização dos processos, diagnosticando-se também os principais problemas neles existentes. No Capítulo 5 são apresentadas as ações de melhoria tomadas que visam o melhoramento dos problemas visualizados, nomeadamente a criação de um novo modelo de abastecimento.

## 4 Análise de processos do armazém de matéria-prima

Um dos objetivos do projeto consiste na melhoria dos processos presentes no armazém de matéria-prima. É, fundamental, por isso, analisar detalhadamente todo o processo logístico subjacente aos atuais procedimentos existentes.

Este capítulo tem como principal intuito apresentar o local onde foi desenvolvido este projeto, ou seja, o armazém de matéria-prima. Pretende-se também explicar o funcionamento dos vários processos existentes.

### 4.1 Armazém de matéria-prima (MPAMP)

O armazém de matéria-prima, designado dentro da empresa como MPAMP é a área de armazenamento da maior parte dos materiais que dão entrada na empresa e que serão distribuídos pelas várias áreas de produção da fábrica. Nesta área são também preparados os materiais que serão enviados para os subcontratos. O armazém é composto por várias zonas:

- Zona de escritório;
- Zona de armazenagem de componentes variados;
- Zona de armazenagem de cartão/caixas;
- Zona de material não conforme;
- Cais de descarga para camiões (*dockboard*);

Na Figura 14 está representado o *layout* do armazém de matéria-prima, onde é possível visualizar cada uma das zonas descritas anteriormente (para mais detalhe consultar Anexo B).

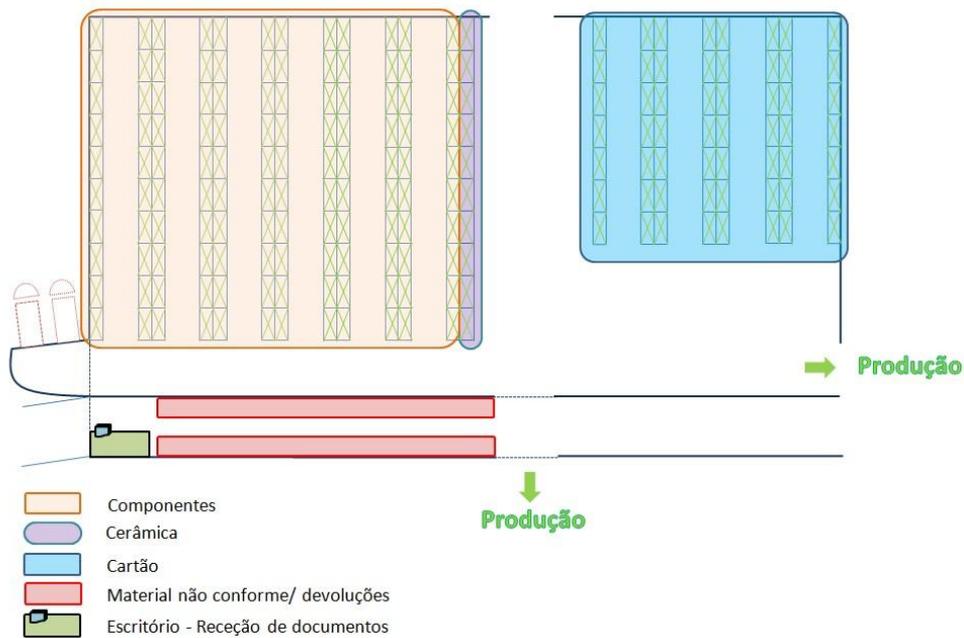


Figura 14 - Planta do armazém de matéria-prima

O armazém da Bi-silque recolhe uma grande variedade de componentes. Estes componentes podem estar divididos em 5 grandes famílias:

- Componentes plásticos;
- Componentes metálicos;
- Acessórios;
- Cerâmicas;
- Cartão.

Para uma caracterização mais pormenorizada, cada um destes grupos é então subdividido em grupos mais específicos de material.

Pode considerar-se que este armazém está dividido em duas partes. De um dos lados estão armazenados todo o tipo de cartões que serão utilizados como embalagem de produto acabado, do outro lado estão armazenados todo o tipo de componentes necessários para a produção. Esta área que armazena os vários componentes é composta por seis corredores, cada corredor é composto por um conjunto de dez estantes tanto à esquerda como à direita, a cada



conjunto de estantes é atribuído uma letra, sendo que o conjunto mais a esquerda é representado pela letra A, o seguinte pela letra B, e assim sucessivamente. No que diz respeito a cada uma das estantes, estas podem ser divididas em vários níveis de altura, onde o nível inferior corresponde ao nível 1, o seguinte ao nível 2, continuando até ao último nível. Estas designações, servem para identificar melhor cada local de artigo.

No que diz respeito ao armazenamento de cartões, a organização desta área do armazém, é idêntica as dos restantes componentes, ou seja, existem quatro corredores, cada corredor é composto por um conjunto de 7 estantes a esquerda e a direita. Também aqui a identificação dos corredores e estantes é feita de igual modo.

De salientar também, que para além MPAMP existem mais dois locais de armazenamento dentro da organização. Esses locais foram criados para armazenar *softboard*, e barras de alumínio. Estas áreas foram estruturadas devido ao elevado espaço físico que estes componentes requerem. Sendo assim, o *softboard* é então alocado no MPAK e as barras de alumínio são alocadas no MPAY. No Anexos C e D é possível ver este tipo de material, como também o local onde são armazenados.

Embora os componentes referidos anteriormente (*softboard* e barras de alumínio), e os componentes de cartão façam parte da gestão do armazém, o trabalho realizado para este projeto não engloba qualquer tipo de análise a estas secções/componentes.

## 4.2 Recursos do armazém de matéria-prima

Neste momento na área de armazém trabalham sete colaboradores, cada um deles tem as suas principais responsabilidades, tal como está indicado na Tabela 1. No entanto, e sempre que for necessário estes podem facilmente efetuar as tarefas uns dos outros.

Os auxiliares de armazém estão delegados a cumprir as seguintes tarefas:

- Rececionar a matéria-prima;
- Realizar análise qualitativa e quantitativa da matéria-prima;
- Efetuar o registo de entrada de material no sistema;



- Acondicionar os componentes nos respetivos locais;
- Preparar os materiais para enviar para as várias áreas de produção;
- Efetuar o transporte de materiais para as áreas de produção.

Estas tarefas serão analisadas ao pormenor no decorrer deste capítulo.

Tabela 1 - Tarefas de responsabilidade de cada colaborador

Operador	Tarefas
A	<ul style="list-style-type: none"><li>• Receber Material – Receber guia e validação da mesma</li><li>• Introduzir o material rececionado no sistema</li><li>• Transmitir necessidades as compras</li><li>• Atividades extra armazém</li></ul>
B	<ul style="list-style-type: none"><li>• Retirar Material do camião</li><li>• Análise quantitativa e qualitativa</li><li>• Armazenamento</li><li>• Introduzir o material rececionado no sistema</li><li>• Transmitir necessidades ao departamento de compras</li></ul>
C	<ul style="list-style-type: none"><li>• Retirar Material do camião</li><li>• Análise quantitativa e qualitativa</li><li>• Armazenamento</li><li>• <i>Picking</i></li></ul>
D	<ul style="list-style-type: none"><li>• Retirar Material do camião</li><li>• Análise quantitativa e qualitativa</li><li>• Armazenamento</li><li>• <i>Picking</i></li></ul>
E	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abastecimento as linhas</li></ul>
F	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abastecimento as linhas</li></ul>
G	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abastecimento as linhas</li></ul>

Quanto ao equipamento que se encontra disponível para os colaboradores utilizarem para cumprirem as suas funções, estes tem à sua disponibilidade veículos de movimentação de cargas, e terminais móveis de leitura ótica.

Os veículos de movimentação de cargas têm como objetivo mobilizar produtos dentro da organização reduzindo assim a força de trabalho humano, diminuindo também o tempo de movimentação. Existe a disponibilidade dos colaboradores, de dois tipos de equipamentos, de porta paletes, e de empilhadores. O porta paletes é um tipo de equipamento que é acionado manualmente. Já o empilhador é um equipamento mais versátil, este adapta-se mais facilmente a qualquer tipo de necessidade.

Os terminais móveis de leitura ótica são bastante importantes, pois combinados com o sistema de código de barras podem reduzir o trabalho, diminuindo o número de deslocações necessárias e agilizando a transmissão de informação sobre o inventário.

A Figura 15 representa o fluxo de funcionamento do armazém, elucidando as atividades que nele existem. De seguida são apresentados os processos existentes. Mais pormenorizadamente, serão também mencionados alguns aspetos que podem eventualmente ser melhorados.

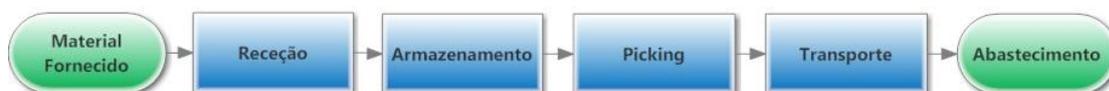


Figura 15 - Principais processos em armazém

### 4.3 Receção de materiais

A atividade de receção de material tem como principal objetivo assegurar, aquando da chegada do material às instalações, que o fornecedor entregou o componente certo, no momento certo, nas condições e quantidades previamente estabelecidas.

Esta atividade, na Bi-silque – Produtos de Comunicação S.A, tem início no momento da chegada de um camião. Numa primeira fase o responsável pelo veículo deve-se deslocar até a zona de escritórios do armazém, onde se faz acompanhar da documentação (guia de remessa). Esta guia deve indicar, entre outras informações, o número de encomenda, tipo de material, e



quantidades. Após esta ser validada, é dada a ordem para o camião se posicionar na *dockboard*. Nesta fase a carga está pronta para ser retirada do camião. É então lançado um aviso a um dos colaboradores responsáveis pela descarga de material para este se deslocar até ao local para iniciar o respetivo procedimento. Dependendo da carga de trabalho em determinados momentos do dia, esta atividade pode ser efetuada por um ou mais colaboradores, agilizando assim todo o processo.

O material é então retirado para a zona de receção de material onde será analisado. É efetuada uma pequena análise da qualidade do produto, e verificada se a quantidade é a que corresponde ao valor indicado na guia de remessa. Quando material não apresentar a melhor qualidade, este é considerado um material de risco, e o colaborador fica incumbido de contactar o Departamento de Qualidade que é o responsável pela análise final do material. Na eventualidade da análise realizada pelo Departamento de Qualidade ser negativa, o material será enviado para a zona de material não conforme (MPAX), ficando a aguardar a nota de reprovação que será emitida pelo mesmo departamento, depois e enviada para o fornecedor.

Quando finalizada a retirada do material, e estando este alocado na zona de receção de materiais, o colaborador dá a indicação de que o mesmo pode ser introduzido no sistema. Para finalizar o processo de receção de matérias, falta apenas colocar em cada palete, caixa, ou saco, uma identificação que contém a designação do material, o código a que corresponde dentro da empresa, as quantidades existentes em cada palete, caixa, ou saco, como também códigos de barras que transmitem a mesma informação aquando da utilização de leitores visuais.

Ao efetuar esta análise verificou-se que o tempo que era despendido aquando da colocação das etiquetas era demasiado longo, e, por vezes, (visto que a zona de receção de matérias não está dimensionada para alocar uma grande quantidade de material) alguns componentes seguiam para a armazenagem ainda sem a respetiva identificação.

Finalizada a receção do material, este está preparado para ser armazenado. No Anexo E é possível verificar o mapeamento deste processo.



#### 4.4 Armazenamento

Estando o material já pronto para ser armazenado, o colaborador está agora encarregue de o alocar numa determinada localização do armazém. Este, com o recurso ao terminal móvel deverá verificar se existe algum artigo com a mesma referencia já alocado. Aqui podem então ocorrer duas situações: (1) no caso em que a mesma referência de material já se encontra disponível numa localização, o colaborador transporta o material para esse ponto, e (2) no caso contrário, este terá que procurar algum espaço disponível para alocar este novo *stock*. Recorrendo novamente ao terminal móvel, o operador que está a desempenhar esta função deve então introduzir no sistema o material na localização correspondente, facilitando assim a procura do material no futuro.

Verificou-se, nesta análise, um potencial ponto de atuação de melhoria. Aquando da não existência em armazém do material que se quer arrumar, existe sempre a necessidade de procurar uma nova localização para o respetivo material, uma vez que não é possível obter informação da sua última localização.

Finalizado este processo, o material passa a estar localizado dando-se por terminado o processo de armazenamento. No Anexo F é possível verificar o mapeamento deste processo.

#### 4.5 *Picking* de armazém

O *picking* é um processo que consiste na recolha de material do armazém com o intuito satisfazer a procura.

Esta atividade resulta das necessidades provenientes da produção. Após a análise das ordens de produção, os chefes de linha verificam as suas necessidades de material, daí surgem os pedidos ao armazém. Esses pedidos são efetuados de variadas formas, algumas bastante arcaicas. Os pedidos são então feitos via telefone, ou escritos em excertos de folhas e enviados pelos operadores responsáveis pelo abastecimento às linhas via empilhador, e estes por sua vez entregam aos colegas do armazém, ou então o pedido é feito através da deslocação dos chefes de linha até ao armazém, alertando assim as suas necessidades.



À medida que o colaborador responsável pela atividade de *picking* vai recebendo os pedidos, este vai gerindo os mesmos por ordem de chegada e por linha de montagem correspondente. Os primeiros pedidos que recebe serão os primeiros a ser satisfeitos. O colaborador, com o suporte do terminal móvel, pesquisa a existência e localização do respetivo material e movimenta-se com o empilhador e uma palete vazia até ao seu ponto. Chegado ao local, retira o material e coloca-o na palete vazia. Nesta altura e recorrendo novamente ao terminal móvel, dá saída do respetivo material da posição de armazém para a produção. O colaborador realizará o mesmo processo até finalizar a recolha de componentes do pedido; só então se desloca para a área de consumo. Esta é a zona onde os materiais aguardam que o colaborador responsável pela sua distribuição os venha recolher e os dirija ao seu destino. Para cada pedido este processo repete-se continuamente. No Anexo G é possível verificar o mapeamento deste processo.

## 4.6 Apresentação de problemas

No decorrer desta análise foi possível detetar problemas, tanto da organização do armazém como também na execução de alguns dos processos.

### 4.6.1 Armazém

Na análise efetuada ao armazém, verificaram-se os seguintes problemas:

- Organização de matérias-primas sem uma disposição lógica (família ou produto);
- Algum material encontra-se no chão dos corredores;
- Existe armazenamento de matérias-primas obsoletas;
- Espaços mal aproveitados com distâncias entre prateleiras maior do que o necessário;
- Referências de maiores rotações não estão localizadas em posições de acesso fácil;
- Material mal acondicionado;
- Situações de sub ou sobre dimensionamento de espaço em armazém;

- Sobrecarga de trabalho dos colaboradores (por vezes).

Alguns destes casos estão evidenciados na Figura 16.



Figura 16 - Casos de desarrumação no armazém

#### 4.6.2 Processos de armazém

No que diz respeito à receção de materiais, verificou-se que, por vezes, a afluência de camiões era bastante elevada, e que, em muitos casos, davam entrada nas instalações mais que dois camiões ao mesmo tempo. Uma vez que não existe nenhuma pessoa responsável por marcar os horários das receções com os fornecedores, e devido ao grande crescimento das necessidades da empresa, verificou-se vezes sem conta este tipo de problema. Uma das principais consequências daí advindas, denota-se quando os colaboradores não conseguem cumprir com rigor os processos de trabalho, uma vez que a zona de receção de material não está devidamente dimensionada a cadência de chegada de material. Posto isto, os responsáveis por estas ações vêm-se obrigados a movimentar o material para perto da sua localização final para libertarem algum espaço na zona de receção de material. Em muitos dos casos, este material apenas é identificado quando o colaborador responsável se encontrar com algum tempo livre, e só depois é que passa a ser arrumado. Isto pode trazer problemas principalmente em casos de mudança de turnos, na eventualidade de existir material ainda não alocado e não identificado.

Outro ponto crítico na receção de material passa pela necessidade de colocação de identificações em qualquer palete, caixa, ou saco que dê entrada nas instalações, uma vez que é um processo bastante moroso.



Quanto ao processo de armazenamento, o grande problema que se verificou diz respeito à má organização do armazém. O material não é alocado de uma maneira racional, sendo simplesmente arrumado em qualquer localização disponível, estando por vezes a mesma referência alocada em diferentes localizações.

No que diz respeito ao *picking*, e como referido anteriormente, existem vários processos que podem sofrer ações de melhoria.

Verificou-se que o atual método de efetuar os pedidos ao armazém não é o melhor, onde por vezes ocorrem perdas de informação. Estes pedidos são feitos ou por via telefone, excertos de papel, ou através da deslocação dos próprios chefes de linha ao armazém.

Outro aspeto que carece de ações de melhoria diz respeito ao número de deslocações que são necessárias para satisfazer tanto os pedidos na recolha dos componentes, como na sua distribuição para as linhas. Na recolha dos componentes em armazém, o processo torna-se demorado devido à desarrumação e à maneira como é feita a gestão dos pedidos.

Já no transporte de material para as linhas, este é feito com recurso a empilhadores. Os vários condutores estão alocados a várias seções da fábrica, sendo eles os responsáveis pelo abastecimento dessas seções, como também pela transferência de informação dos pedidos ao armazém. No entanto, e devido à inexistência de qualquer tipo de modelo de abastecimento padrão, os percursos destes são completamente aleatórios e excessivos, por vezes originando paragens das respetivas linhas devido ao não abastecimento atempado.

Verificou-se também que a gestão dos *stocks* no armazém não é feita da melhor maneira. Os pedidos de material ao departamento de compras partem dos colaboradores de armazém. A gestão destes pedidos é feita com base da experiência e sensibilidade ganha ao longo do tempo. Por consequência, nem as quantidades nem os momentos em que são feitos os pedidos são constantes, o que resulta no aparecimento de situações de rotura de material quando estes são necessários, ou, por outro lado, devido ao receio de evitar roturas ou excesso de *stock*. A requisição é feita via telefone, ou recorrendo à impressão de etiquetas designativas das matérias-primas, sendo estas depois entregues pessoalmente no departamento de compras.

## 4.7 Síntese da análise de processos

Realizada a análise, o mapeamento dos processos, e avaliação dos respetivos problemas, achou-se pois importante estudar e desenvolver ações de melhoria para os mesmos.

Apresentaram-se então aos responsáveis do departamento de logística as conclusões obtidas, indicando os principais pontos de falha com o intuito de serem discutidas ações de melhoria para os mesmos. Nesta fase, indo ao encontro dos objetivos da empresa, estabeleceram-se prioridades e delinearam-se quais os caminhos a seguir para a melhoria de certos processos. Sendo assim e no âmbito do projeto Bi-lean, passou a ser essencial para toda a empresa a redefinição de todo o processo de abastecimento de material e troca de informação das várias secções que a constituem.

Optou-se pela criação de um novo modelo de abastecimento, com o intuito de resolver muitos dos aspetos negativos observados. Assim, com a criação deste projeto pretendia-se melhorar o fluxo de informação e material dentro da empresa, como também:

- Reduzir o n<sup>o</sup> de *stock* nas linhas;
- Melhorar a gestão de *stocks*, diminuindo as roturas;
- Melhorar a arrumação do armazém;
- Melhorar o *picking* em armazém.

No seguinte capítulo (5) são apresentadas as várias fases de desenvolvimento e implementação deste novo modelo de abastecimento.

## 5 Implementação de um novo modelo de abastecimento às linhas

Neste capítulo serão apresentadas as ações tomadas para a implementação de um novo modelo de abastecimento.

Como foi referido anteriormente, passou a ser importante para os objetivos da empresa a criação de um novo modelo de abastecimento. Assim, inserindo-se no projeto Bi-lean deu-se início ao desenvolvimento deste novo modelo. Para tal, e como ponto de partida e projeto piloto, ficou decidido que este novo modelo seria desenvolvido inicialmente apenas para uma das secções da fábrica que consome a maior variedade de componentes plásticos e peças metálicas, a secção do *Easel*. Assim, com os dados obtidos da realização do mesmo, poder-se-á ponderar a implementação nas várias secções da empresa.

Este trabalho é transversal a vários departamentos da organização (Compras, Logística e Produção) e envolve a criação e respetiva implementação de cartões *kanban* e o comboio logístico. Os principais objetivos passam pela eliminação de roturas de *stock*, redução de *stock* na linha, arrumação do armazém, e a normalização dos processos de abastecimento, melhorando também os fluxos de informação.

Como ponto de partida para o início deste projeto, ficou estabelecido um parâmetro: o modelo de comboio logístico iria ter uma frequência na secção do *Easel* de 2h, pelo que os dimensionamentos de supermercados e *kanbans* partiam sempre deste pressuposto.

No decorrer deste capítulo serão apresentadas as ações que foram desenvolvidas na empresa, para tornar possível a criação do novo modelo de abastecimento.

### 5.1 Situação inicial

#### Secção do *Easel*

Esta secção conta com duas linhas de produção destinada a duas famílias distintas de *Easels* que são designadas internamente por linha de “*Easel*” e linha de “*Easel*Mobile”. São apresentados nas Figuras 17 e 18 exemplares de cada uma destas famílias.

Figura 17 - Exemplo de um *Easel*Figura 18 - Exemplo de um *Easel/Mobile*

Um *Easel* pode então ser considerado, nada mais nada menos, do que um quadro suportado por pernas, em que o número destas pode variar consoante os produtos, contando ainda com diversos suportes de acessórios na sua estrutura. As duas linhas de produção encontram-se uma ao lado da outra, e os quadros que fazem parte da sua estrutura são produzidos e abastecidos numa zona a montante destas.

Dadas as particularidades na construção de cada um destes tipos de produtos, a sua produtividade horária difere como se pode ver:

- Linha “*Easel*” – Produção de sessenta unidades por hora;
- Linha “*Easel/Mobile*” – Produção de quarenta unidades por hora.

Para a produção de todas as variedades existentes destes produtos, existem cerca de 400 referências de matéria-prima, entre planos, parafusos, cantos, perfis de alumínio, rótulos, entre outros. Destes, 255 são abastecidos a partir do armazém de matéria-prima (materiais plásticos e metálicos), sendo por isso estes os estudados.

O projeto teve então início com uma análise às estantes que se encontram junto às linhas (supermercado). Conclui-se que a organização destas não era facilmente perceptível, verificando-se que os materiais não estavam organizados por famílias, existia excesso de *stock* colocado em caixotes, havia também material alocado em vários sítios das estantes, e em alguns casos existiam materiais alocados em zonas destinadas a outro tipo de referências. Na Figura 19 estão apresentados alguns exemplos da situação inicial.



Figura 19 - Exemplos de desarrumação na secção do *Easel*

Quanto à gestão do supermercado, esta era realizada pelo responsável do abastecimento de material aos diferentes postos das linhas, sendo este também responsável por fazer uma gestão de *stock*, realizando, quando necessário, os respetivos pedidos de material ao armazém. Estes pedidos, como já foi referido anteriormente, eram normalmente efetuados recorrendo a excertos de folhas de papel, nas quais eram escritas as referências necessárias e quantidades correspondentes. Estes pedidos eram então entregues ao responsável pelo abastecimento desta secção, e este por sua vez deslocava-se ao armazém, recorrendo da utilização do empilhador, as vezes que fossem necessárias. Por vezes estas deslocações ultrapassavam as 60 por turno.

Verificou-se, em certas ocasiões, que a resposta aos pedidos da linha não era realizada de uma maneira uniforme, ou seja, raramente eram enviadas as quantidades exatas que eram pedidas, sendo que, por vezes, os colaboradores de armazém enviavam um valor bastante superior ao que era requerido.

Verificaram-se também situações de paragem eminente da linha devido à falta de material. Nestes casos o chefe de linha deslocava-se ao armazém e trazia ele próprio o material. Como principal consequência deste tipo de gestão esta secção do *Easel* era uma excelente amostra para a empresa de como não se devia trabalhar, apresentando casos de excesso de



*stock* num elevado número de materiais, como também excessivas roturas noutras tantas referências.

### Armazém de matéria-prima

No que diz respeito ao armazém de matéria-prima, os grandes problemas foram já mencionados anteriormente, no entanto passa a ser apresentada uma breve descrição ao estado de armazenagem dos componentes em estudo na linha do *Easel*. Estes encontram-se armazenados nas estantes, tendo cada referência um local específico de arrumação nas prateleiras. Mesmo assim, verificam-se as seguintes situações:

- Existência de componentes plásticos e metálicos sem uma disposição lógica;
- Os materiais com um maior valor de consumo não se encontram em posições de acesso fácil para facilitar o *picking*;
- Espaços mal aproveitados;
- Componentes que são utilizados em conjunto são armazenados em diferentes quantidades e em locais distintos;
- Um mesmo material é, em muitos casos, alocado em sítios diferentes.

Quanto aos processos já existentes de *picking*, abastecimento e gestão de material, estes também apresentavam aspetos que careciam de ações de melhoria.

Na atividade de *picking* observaram-se os seguintes problemas:

- Fluxo de informação – a forma como eram feitos os pedidos era por vezes arcaico, estes eram feitos a partir de excertos de papel, via telefone, ou por deslocação dos responsáveis de linha ao armazém;
- Má gestão dos pedidos – a gestão feita apenas pela ordem de chegada dos pedidos, deixando de parte uma gestão eficiente de deslocações;
- Layout das estantes não se encontrava numa disposição que beneficia-se o *picking*.

Quanto ao abastecimento para a secção do *Easel*, existia um condutor de empilhador alocado só àquela secção e encarregado de trazer todo o tipo de material para a linha, quer este viesse do armazém ou de outros lados da fábrica. Não existindo qualquer tipo de modelo de abastecimento, as deslocações eram então realizadas sempre que existia alguma necessidade. Verificando-se que os percursos, por vezes, eram completamente aleatórios.

A gestão deste material era feita, muitas das vezes, baseando-se na experiência dos colaboradores. Estes através de uma estimativa dos consumos semanais de cada artigo tentavam sempre lançar um alerta sempre que fosse necessário novas encomendas. Como seria de esperar destas situações, surgiam casos de rotura ou excesso de material.

Como é possível verificar, a realização deste projeto piloto (que tem como objetivo a criação de um novo modelo de abastecimento) irá, não só originar a mudanças na linha de montagem, como também, e não menos importante, irá promover melhorias no armazém de matéria-prima e nos seus processos. Também aqui todas as mudanças efetuadas servirão como ponto de partida para toda a reestruturação futura e necessária deste local.

## 5.2 Ações de melhoria e implementação no *Easel*

Nesta fase, o trabalho passa por reestruturar a secção do *Easel*, passando posteriormente para a reestruturação da zona correspondente em armazém, culminando na implementação do sistema *kanban* e comboio logístico.

### 5.2.1 Supermercado

Os supermercados correspondem a localizações dedicadas e com organização espacial fixa que armazenam pequenas quantidades de cada tipo de material (Coimbra, 2009). São áreas de armazenamento que proporcionam um *picking* ergonómico, permitem uma gestão visual e têm uma localização fixa.

Dado o elevado grau de desarrumação do supermercado desta secção, iniciaram-se as alterações aplicando a ferramenta *5S*.

Começou-se por efetuar uma triagem de todos os materiais que se encontravam nesta área, identificando todas as referências presentes nesse momento na produção e que eram

fornecidas pelo armazém (Figura 20). Analisou-se de seguida quais dos materiais faziam sentido estarem no supermercado, verificando-se também se estes se encontravam em quantidades desadequadas (excessivas ou muito pequenas).



Figura 20 - Triagem de material presente na linha

Tendo-se identificado 148 referências presentes na produção, passou a analisar os respetivos consumos, de forma a determinar se havia necessidade de manter *stock* na produção. Verificou-se então que havia necessidade de existência de *stock* para 107 referências. As restantes 41 referências foram enviadas para o armazém. Assim esta ação permitiu uma redução de 28% do número de referências na linha. Na Figura 21 é possível verificar o aspeto visual do excesso de material que se encontrava na linha.

Das referências que ficaram definidas como devendo haver *stock* na linha, verificou-se que, para muitas delas, existia um elevado número de *stock*, sendo que este excedente foi também enviado para armazém. A regra utilizada para o dimensionamento das quantidades que estarão presentes na linha será abordada mais a frente, aquando da abordagem dos *kanbans* (Secção 5.2.2).



Figura 21 - Material excedente da linha

Tendo-se identificado as referências que passariam a ser armazenadas no supermercado, seguiu-se para a fase de arrumação das mesmas nas estantes correspondentes. Nesta fase houve a necessidade de alterar o local de uma das estantes, movendo-a para mais próximo do posto de trabalho que iria abastecer. Esta arrumação de material no supermercado teve como base duas regras principais:

- Armazenar material por famílias – Uma estante destinada exclusivamente aos cantos plásticos e duas estantes destinadas aos componentes metálicos (parafusos, porcas, anilhas, etc.);
- Material armazenado por produto – Para os produtos que representam maior valor nas vendas anuais, ou seja, neste caso, os mais produzidos, os componentes foram armazenados uns ao lado dos outros, facilitando o trabalho do abastecimento às linhas.

No caso dos cantos plásticos, e como estes vinham do fornecedor em sacos plásticos, optou-se por fazer caixas, inicialmente de cartão e posteriormente de madeira, abertas na parte superior, e dimensionadas para conter quantidades de *stock* mínimo e lote de encomenda. A Figura 22 demonstra uma parte do supermercado após a arrumação.



Figura 22 - Arrumação das estantes do Supermercado

Paralelamente a esta arrumação, houve a necessidade de efetuar uma limpeza na zona do supermercado. Para tal, desimpediram-se os corredores destinados à futura passagem do comboio logístico, com principal atenção nas zonas onde este efetuará o abastecimento, como se pode ver na Figura 23.



Figura 23 - O antes e o depois na secção do *Easel*

Terminada a fase de arrumação e limpeza, passou-se para a normalização do trabalho. Para isso recorreu-se à gestão visual. Desta forma colocou-se, para cada referência, a sua identificação e um exemplar do material aí alocado (Figura 24)



Figura 24 - Gestão visual no Supermercado

Para finalizar todo este processo foi necessário dar formação adequada a todos os colaboradores que irão estar em contacto com esta nova realidade, de formar a darem continuidade ao trabalho desenvolvido, aperfeiçoando continuamente o mesmo. Uma vez que os trabalhos que foram desenvolvidos foram realizados num formato de *workshop*, muitos destes colaboradores puderam estar em contacto com esta mudança desde o início, o que facilitou e incentivou os restantes colaboradores a perceberem este novo funcionamento de abastecimento.

No final desta fase do trabalho, passou-se a ter um supermercado constituído por cinco estantes, e organizado da seguinte forma (Figura 25):

- Uma estante que armazena os componentes plásticos da linha *Ease/Mobile*;
- Uma estante destinada aos cantos plásticos que são utilizados para a montagem de quadros que posteriormente são fornecidos às linhas;
- Uma estante para os componentes metálicos;
- Duas estantes de componentes plásticos da linha *Ease/*.

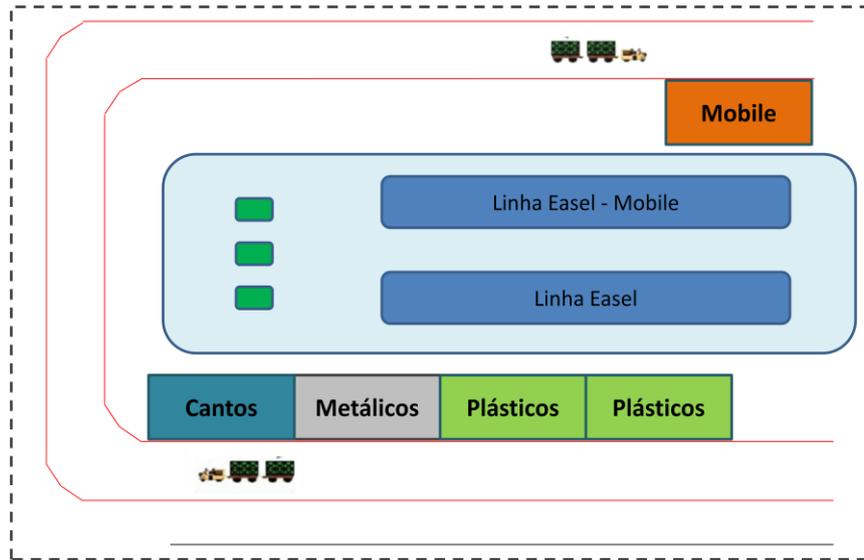


Figura 25 - Disposição do supermercado

### 5.2.2 Kanban *Easel*- Armazém

Realizada uma primeira análise de cada tipo de artigo, passou-se para o dimensionamento dos *kanbans*.

Foi necessário perceber-se, em primeiro lugar, qual o nível de *stock* mínimo que requeria o ciclo *Easel*/Armazém. Dado que a frequência estabelecida para a passagem do comboio seria de 2 horas, começou-se por considerar o pior caso possível: quando se atinge o *stock* mínimo logo após a passagem do comboio. Neste caso, o respetivo *kanban* estaria 2 horas à espera antes de ser transportado para armazém, e só nesse momento o operador do comboio logístico iria recolher para ser realizado o respetivo *picking* de armazém. Assim, verificou-se que, na pior situação, a linha estaria à espera 4 horas pelo material. Com o intuito de uma melhor perceção da forma de estimação deste valor, apresenta-se a Figura 26, auto-explicativa.

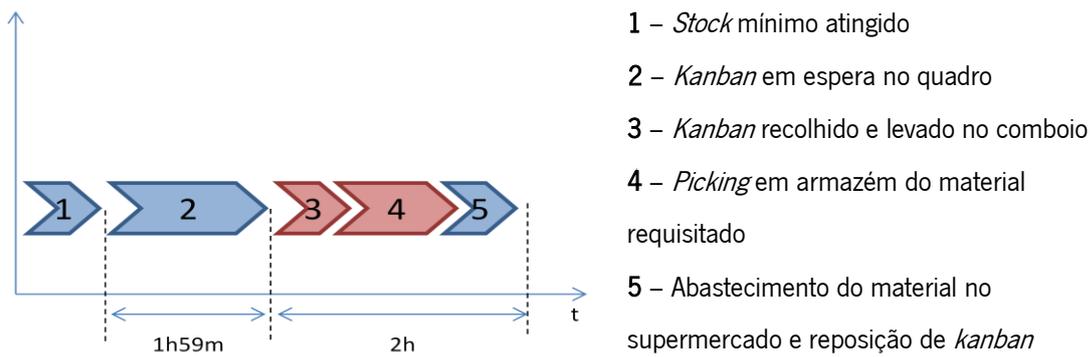


Figura 26 - Lead time máximo de espera de material

Era então necessário ter material nos supermercados que absorvesse 4 horas de produção contínua. No entanto, tendo em conta as particularidades do novo sistema de funcionamento é incongruente com a filosofia até então seguida, inclui-se, numa fase inicial, um *stock* de segurança de uma hora, para assim evitar paragens de linha devido a atrasos do comboio e outras possíveis falhas no sistema.

Estudadas e apresentadas todas as condicionantes, recorreu-se à fórmula apresentada na Secção 2.4.2 para se realizarem os cálculos que determinam o nível de reabastecimento (NR):

$$NR = Consumo \times TR + SS \quad (2)$$

Tempo de Reabastecimento (TR): 4h

Stock de segurança (SS): consumo de componentes equivalente a 1h de produção

Consumo: Número de unidades de um componente para 1h de produção na secção.

Adaptando para a situação em estudo, fica então:

$$NR = (x \times 60)_{easel} + (y \times 40)_{easel-mobile} \quad (3)$$



Para o caso exemplo do componente X, apenas consumido na linha Easel, este requer um consumo de duas unidades por cada produto feito, sendo portanto:

$$NR_X = (2 \times 60) \times 5 = 600 \text{ unidades (4)}$$

Já para componentes que podem ser utilizados nas duas linhas, este dimensionamento teve em conta a possibilidade de ambas estarem a utilizar o mesmo componente em simultâneo, sendo que a cadência de produção passaria a ser de 100 unidades por hora. Veja-se o seguinte exemplo: o componente Y é utilizado em ambas as linhas, e tem como consumo uma proporção de 2 unidades por cada produto, apresentando assim um nível de reabastecimento:

$$NR_Y = (2 \times 60 + 2 \times 40) \times 5 = 2000 \text{ unidades (5)}$$

Determinados então estes valores, verificou-se, como seria de esperar, uma grande diferença de valores entre as quantidades que provinham em cada caixa/saco em relação a estes que foram determinados, e que passarão a ser os valores dos pedidos efetuados. Efetuou-se pois um levantamento, para cada referência, de qual seria o valor ideal de unidades por caixa/saco que deveriam começar a ser fornecidos. Foi assim possível avaliar a possibilidade de alteração do modo de acondicionamento pelos fornecedores.

Nos casos em que as quantidades por caixa já eram constantes, e ajustadas às necessidades do supermercado, realizou-se um ajuste em termos da informação de reabastecimento, considerando-se a colocação no cartão *kanban*, não apenas do valor de quantidade de material, como também do número de caixas/sacos, facilitando assim a sua gestão.

Nas Figura 27 são apresentados exemplos dos *kanbans* criados para o ciclo *Easel* – Armazém. O primeiro *kanban* corresponde a um componente que está presente no supermercado O segundo representa outro tipo de *kanban*, designado internamente por “*kanban* – branco”, o qual tem como finalidade ser utilizado para efetuar pedidos ao armazém de componentes cujo consumo não é relevante, ou seja, não está alocado no supermercado. Neste tipo de *kanbans*, os pedidos são escritos a marcador, como se mostra na figura, em que as quantidades pedidas são as quantidades exatas que vão ser consumidas.


 Figura 27 - Exemplo de kanbans *Easel*- Armazém

No final deste processo, foram introduzidos 107 *kanbans* aos quais correspondiam as referências alocadas no supermercado. Cada um destes cartões encontra-se afixado no supermercado no local que lhe foi destinado. Assim que se atinge o valor de *stock* mínimo este é retirado da estante e colocado num “quadro de *kanban*” criado para o efeito, aguardando a próxima passagem do comboio logístico para seguir para armazém.

### 5.3 Ações de melhoria e implementação no armazém de matéria-prima

Foi essencial, paralelamente às mudanças realizadas na secção do *Easel*, preparar o armazém de matéria-prima para o funcionamento do comboio-logístico e do sistema *kanban*. Para tal, foi indispensável organizar o armazém, melhorando alguns aspetos essenciais.

Como ponto de partida, determinaram-se os valores de *stock* mínimos em armazém e lotes de encomenda, para então se passar para a organização do armazém, dimensionando assim o espaço necessário para a alocação do material correspondente.

Tendo em consideração as vantagens que a implementação do sistema *kanban* possibilita, partiu-se para o dimensionamento de *stocks* mínimos em armazém e lotes de encomenda aos fornecedores das referências que eram consumidas na secção do *Easel*.

Este trabalho foi bastante mais complexo e demorado devido a restrições evidenciadas nos cálculos a efetuar:

- Quantidades mínimas de encomenda: componentes cuja encomenda a fornecedores estava restrita a uma quantidade mínima;



- Diversos tempos de reposição: referências apresentam tempos de reposição diferentes consoante o fornecedor;
- Componentes consumidos em várias secções da fábrica: avaliado o número de linhas em que determinado componente podia ser consumido.

Obedecendo-se estas condições, deu-se início à construção de uma fórmula de cálculo do *stock* mínimo, baseada no histórico de consumos de cada material, considerando-se também um fator de segurança (para obstar a incertezas), e um fator de crescimento, de forma a imputar o crescimento esperado da empresa em 2012.

A fórmula de cálculo de *stock* mínimo é então:

$$SMin = \frac{Med\ Consumo\ Mensal_{2011}}{4} \times TR \times FS \times FC \quad (6)$$

em que:

- SMin – *Stock* Mínimo (unidades;)
- TR – Tempo médio de reposição em semanas;
- FS – Fator de segurança;
- FC – Fator de crescimento da empresa;
- Med Consumo Mensal<sub>2011</sub> – Média do consumo mensal no ano de 2011, e é determinado através da formula:

$$Med\ Consumo\ Mensal_{2011} = \frac{Consumo_{2011}}{N^{\circ}\ mesesconsumo} \quad (7)$$

Fórmula de cálculo de lote de encomenda

Uma vez que os fornecedores das respetivas referências em estudo não apresentavam qualquer tipo de desconto ou vantagem consoante o valor encomendado, e visto que um dos objetivos do projeto passava pela redução de *stocks* na fábrica para a determinação do valor dos lotes de encomenda, tem-se que:



Se  $SMin < QME$  então  $LE = QME$

Senão  $LE = SMin$

em que:

- QME – Quantidade mínima de encomenda (definida pelo fornecedor);
- LE – Lote de encomenda.

Calculados os valores de *stock* mínimo e lotes de encomenda, é possível determinar o espaço necessário em armazém para cada referência estudada. Para tal fez-se valer o seguinte cálculo:

$$CA = SM + LE \quad (8)$$

- CA – Capacidade em armazém.

Para uma melhor perceção da aplicação das fórmulas de cálculos apresentadas, é apresentada na Tabela 2 os resultados do dimensionamento de uma referência genérica.

Tabela 2 - Cálculo de *stock* mínimo e lote de encomenda de um componente genérico

Consumo <sub>2011</sub>	Nº meses consumo	TR	FS	FC	QME	SMin	LE	CA
9930	12	3	1,1	1,2	1000	820	1000	1820

Tal como no cálculo para o *kanban* do ciclo “Easel-Armazém”, também aqui foi feito o ajuste para a quantidade por caixa/saco. Tomando como exemplo o mesmo componente, e assumindo que este viria em 500 unidades/caixa, ter-se-ia então o conjunto de resultados constantes na Tabela 3:

Tabela 3 - Cálculo número de caixas de *stock* mínimo, lote de encomenda e capacidade em armazém

Unid/caixa	SMin (unid)	SMin (caixa)	LE (unid)	LE (caixa)	CA (unid)	CA (caixa)
1000	820	1	1000	1	1820	2

Aqui foi necessário ter especial atenção ao considerar o *stock* mínimo de caixas de uma referência que poderia ser gasta em mais do que uma linha. Assim, se o número mínimo de caixas calculado fosse inferior ao número de linhas em que estas podiam ser consumidas o *stock* de caixas passou a ser o número de linhas, ou seja:

$$\text{Se } SMin_{caixa} < L \text{ então } SMin_{caixa} = L$$

- L – número de linhas.

Depois de calculado o espaço necessário para albergar as quantidades das matérias-primas do *Easel* em armazém, ficou-se então em condições de partir para o dimensionamento e organização das estantes necessárias. Esta análise será o objeto da Secção seguinte.

### 5.3.1 Organização do armazém de matéria-prima

Como premissa para o trabalho efetuado ficou determinado que os materiais do *Easel* ficariam armazenados ao longo de dois corredores de estantes. Um deles seria utilizado só para os componentes plásticos do *Easel*, e, no outro, ficariam os componentes metálicos.

Os componentes metálicos já se encontravam dispostos em várias prateleiras ao longo de um corredor. Neste corredor, verificou-se que a estrutura das estantes desta zona já se encontravam numa disposição que beneficiava o *picking*, tendo sido apenas necessário proceder à identificação dos materiais.

No que diz respeito aos componentes plásticos, estes não se encontravam organizados de acordo com qualquer ordem lógica. Assim sendo, decidiu-se que estes iriam estar dispostos ao longo de um corredor. Sabia-se de antemão que a família de componentes plásticos é a que apresenta os maiores valores de consumo, e dentro dessa família, os componentes plásticos que correspondem à secção do *Easel*, ou seja, os componentes a tratar, são os que apresentam uma maior taxa de rotação. Assim optou-se por alocar estes artigos no local mais próximo da zona de expedição de material (Figura 28).

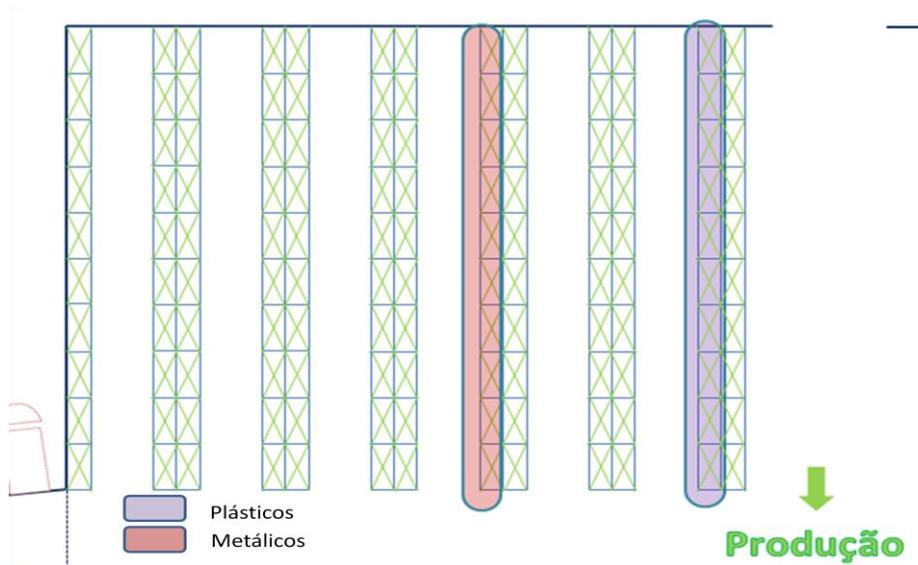


Figura 28 - Nova Localização dos componentes plásticos e metálicos em Armazém

O objetivo passava agora por definir locais de arrumação para cada referência, dimensionando-os de acordo com o espaço necessário, e alterando também o *layout* das estantes com o objetivo de facilitar o *picking*.

Para definir qual o local que cada referência iria ocupar, efetuou-se uma análise ABC por valor de consumo. Para esta análise, avaliaram-se os valores de consumo dos componentes de 2011. Obteve-se então o resultado apresentado na Tabela 4 e Figura 29.

Tabela 4 - Resultado da análise ABC

	Nº de artigos	Frequência	Frequência de artigos	Acumulado
A	19	81,06%	28,57%	28,574%
B	18	95,27 %	25,71%	54,29%
C	33	100%	45,72%	100%

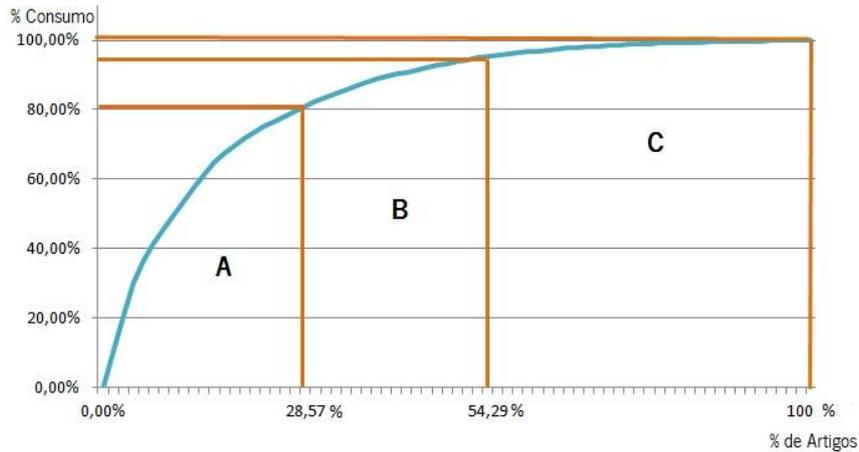


Figura 29 - Análise ABC por consumo

Adicionalmente, definiram-se os seguintes critérios a utilizar na arrumação:

- Situar as referências de maior rotatividade no princípio do corredor;
- Referências com muita quantidade e volume armazenadas em dois níveis de prateleiras;
- As referências que fazem conjunto com outras são situadas em locais adjacentes.

Existiu também a necessidade de alterar a altura a que estavam posicionadas as prateleiras para assim facilitar o manuseamento dos materiais quando realizado o *picking*. Como a Figura 30 evidência, nestas alterações foram introduzidas caixas com rodas que tem o funcionamento de uma gaveta, aproveitando-se melhor o espaço inferior da estante.

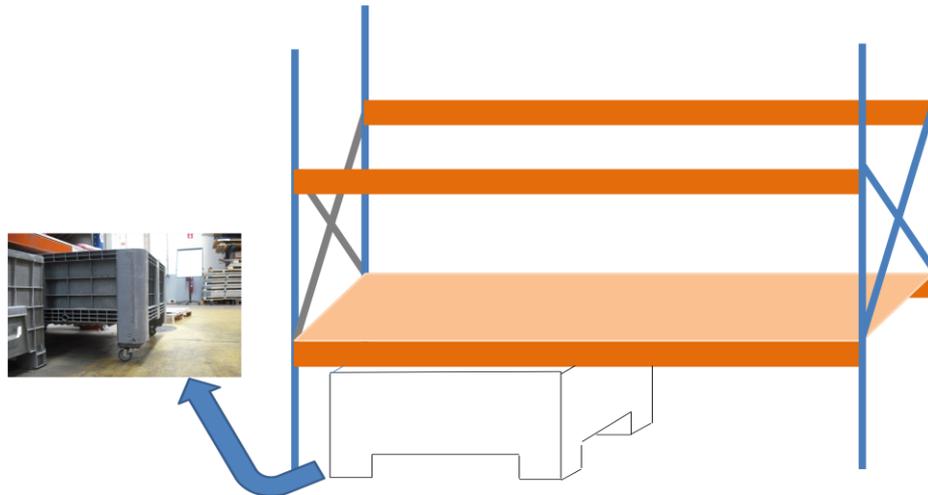


Figura 30 - Exemplo de caixa com rodas que se passou a utilizar

Posto isto, iniciou-se o processo de organização arrumando inicialmente os componentes mais críticos, ou seja, os que apresentam consumos superiores e são requeridos mais vezes pela produção. Na Figura 31 é possível verificar parte da arrumação realizada no armazém.

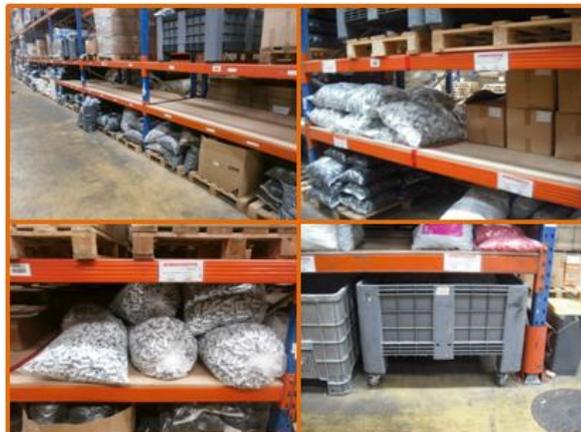


Figura 31 - Arrumação das prateleiras do armazém

Como consequência do trabalho descrito até ao momento, foi possível alocar cerca de 75% das referências estudadas. Esta discrepância relativamente ao número implementado no ciclo *Armazém-Easel*, deve-se, em grande parte, ao reduzido número de pessoas que trabalham no armazém, como também ao reduzido número de empilhadores que estão em funcionamento

nesta secção. Este facto impossibilitou, muitas vezes, a modificação do local de armazenamento de certos materiais.

### 5.3.2 *Kanban* armazém-compras.

Foram criados cartões *kanban* para cada uma das referências em estudo. Em cada cartão foi introduzido:

- Identificação: referência e respetiva designação;
- Quantidades de *stock* mínimo e lote de encomenda;
- Localização correspondente em armazém;
- Código de barras da respetiva referência.

Introduziu-se o código de barras com o objetivo de facilitar, não só a gestão de *stock*, como também para diminuir o tempo gasto na atividade de *picking*. Assim, os colaboradores recorrendo à utilização de terminais móveis de leitura ótica, com uma simples picagem são capazes de obter informação sobre as quantidades existentes em armazém, em vez de terem de despender bastante tempo a contar as unidades existentes. Na Figura 32 é apresentado um exemplo do *kanban* desenvolvido.

Armazém - Compras	
AM0101	1421127
CONJ.PRESILHA INF. S/FURO CINZA	
STK. MIN	LOTE ENCOMENDA
3000	3000

Figura 32 - Exemplo Kanban Armazém-Compras

### Funcionamento do ciclo *kanban* armazém-compras

Este processo tem início quando o colaborador responsável pelo *picking* verifica que foi atingido o valor de *stock* mínimo. Este fica então responsável por retirar o cartão da prateleira e



colocar o mesmo num quadro de *kanban* criado para o efeito. O cartão fica a aguardar que seja feito o seu transporte para o departamento de compras. Para esta função ficou designado um operador responsável por conferir duas vezes por dia (a meio da manhã, e a meio da tarde) a existência de cartões no quadro. Aquando da existência de cartões em espera, este colaborador dirige-se ao departamento de compras e entrega aos responsáveis os respetivos cartões.

Os responsáveis, após efetuarem a atividade de compra, colocam o cartão num local próprio que indica que os mesmos já foram tratados. Assim, o colaborador de armazém responsável pelo transporte dos cartões, quando se desloca ao departamento de compras, traz de volta esses mesmos cartões já tratados, colocando estes num quadro de espera. É neste local que os *kanbans* aguardam a chegada do material encomendado. Quando o material dá entrada em armazém, o cartão é retirado do quadro de espera e acompanha o material para a sua localização.

O facto do cartão *kanban* possuir informação sobre a localização da referência em questão, obriga a que o mesmo seja sempre arrumado no mesmo local, evitando situações de desarrumação como as que foram analisadas inicialmente.

Este ciclo termina quando o material é alocado e o seu *kanban* é novamente fixado na prateleira.

#### 5.4 Implementação do comboio logístico

Como foi referido anteriormente, o comboio logístico teria, numa fase inicial, uma frequência de passagem de duas em duas horas. Tem como pontos de paragem a secção do *Easel* e o armazém de matéria-prima. Todas estas informações sobre a rota e os processos do comboio logístico estão apresentados resumidamente no Anexo H.

Numa primeira fase, e como teste, foi desenvolvido um protótipo do comboio logístico. Este era constituído por dois vagões e apresentava na sua frente um local para o transporte de *kanbans*. Com o decorrer do projeto, optou-se então pela compra de um vagão especialmente dedicado para este tipo de abastecimento, apresentando este agora como vantagens não só o facto de ser mais leve, como também de possuir uma maior capacidade de carga. É possível verificar na Figura 33 o vagão desenvolvido na empresa, e também o atual.



Figura 33 - Comboio Logístico

Com o objetivo de sensibilizar os colaboradores sobre a gravidade do abastecimento não ser feito a tempo e horas, e para analisar as razões de eventuais paragens, foi criado um quadro com o horário de passagem (Figura 34). Nele, o operador do comboio tem que apontar as horas a que passou e compará-las com o horário estabelecido. Considera-se uma passagem positiva se esta diferença for inferior a 10 minutos; no entanto, se esta diferença for superior o operário deve colocar as justificações para tal facto.

DIA	HORA	HORA	EST.
	PREVIA	REAL	
SEGUNDA	07:00	07:00	●
	08:00	08:10	●
	11:00	11:05	●
	13:00	13:10	●
TERÇA	07:00	07:10	●
	08:00	08:10	●
	11:00	11:00	●
	14:30	14:30	●
QUARTA	07:00	07:30	●
	08:00	08:00	●
	11:00	11:05	●
	13:00	13:05	●
QUINTA	07:00	07:00	●
	08:00	08:00	●
	11:00	11:05	●
	13:00	13:10	●
SEXTA	07:00	07:30	●
	08:00	08:00	●
	11:00	11:05	●
	13:00	13:00	●

Figura 34 - Quadro de registo do Comboio Logístico

Como complemento as implementações realizadas foram também criadas instruções de trabalho com o intuito de treinar e aperfeiçoar os colaboradores para a utilização destas novas metodologias (Anexo K).

## 5.5 Resultados obtidos

Como o projeto é recente, e ainda não se encontra concluído, qualquer indicador apresentado pode não representar fielmente as melhorias obtidas, isto porque só agora se começam a interiorizar estas novas metodologias.

### 5.5.1 Nível de roturas

Um dos principais objetivos deste projeto passava pela redução do número de roturas, neste caso, na secção do *Easel*. Sendo assim, desde o início do projeto foi-se registando o número de roturas que iam surgindo nesta secção. Com esta monitorização tem sido possível verificar quais as vantagens que o novo sistema acarreta.

De seguida passam a ser apresentadas as análises feitas ao número de roturas semanais (Figura 35), e aos tempos após rotura. O tempo de espera de uma rotura é dado pela diferença entre a altura em que o material é requisitado pelas linhas através do *kanban* e o momento em que o material é abastecido.

De salientar que, para estes valores, apenas foram contabilizadas referências que estão presentes no sistema *kanban* do ciclo *Easel*/Armazém.

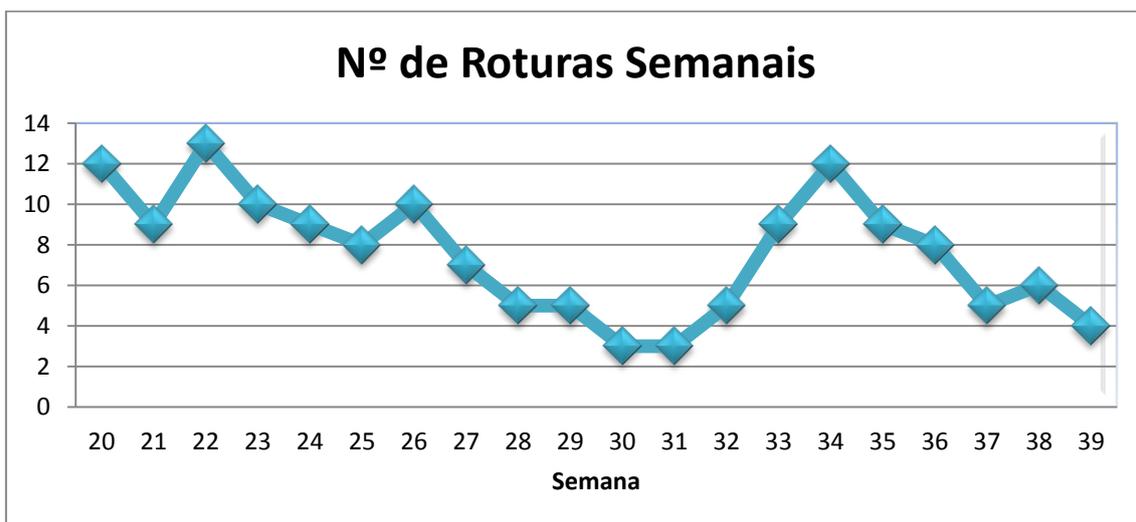


Figura 35 - Gráfico do Nº de Roturas por Semana

Da análise efetuada aos dados de roturas, verifica-se que, desde o início do funcionamento do sistema *kanban*, o número semanal de roturas, embora oscile um pouco,



apresenta uma tendência decrescente. No entanto, como é possível verificar na Figura 35, as semanas correspondentes ao mês de agosto apresentaram um aumento significativo do número de roturas. Este aumento pode ser explicado pelo facto do ano 2012 ser o primeiro em que a empresa não parou a sua produção, não se precavendo antecipadamente à interrupção que muitos dos seus fornecedores realizam durante este mês.

Para se efetuar a análise aos tempos após rotura, dividiram-se as roturas em três tipos diferentes, em que a diferença entre estes grupos passava pelo tempo de espera após rotura de cada referência. Assim considerou-se:

- Roturas cujo tempo de espera não é superior a 2 dias;
- Roturas cujo tempo de espera varia entre 2 dias e 2 semanas;
- Roturas em que o tempo de espera é superior a duas semanas.

Esta divisão é importante para se perceber futuramente se existe alguma tendência para alguma das referências

Assim sendo, consideraram-se as médias mensais para cada um destes três grupos mencionados, com o objetivo de se conseguir avaliar alguns resultados.

Dos valores analisados surge então o gráfico representado na Figura 36. Através deste é possível verificar que para roturas em que o tempo de espera é superior a duas semanas, os valores tendem a diminuir. No que diz respeito aos outros dois grupos, estes não apresentam uma grande variação, verificando-se uma pequena alteração no mês de agosto devido as situações particulares transmitidas anteriormente

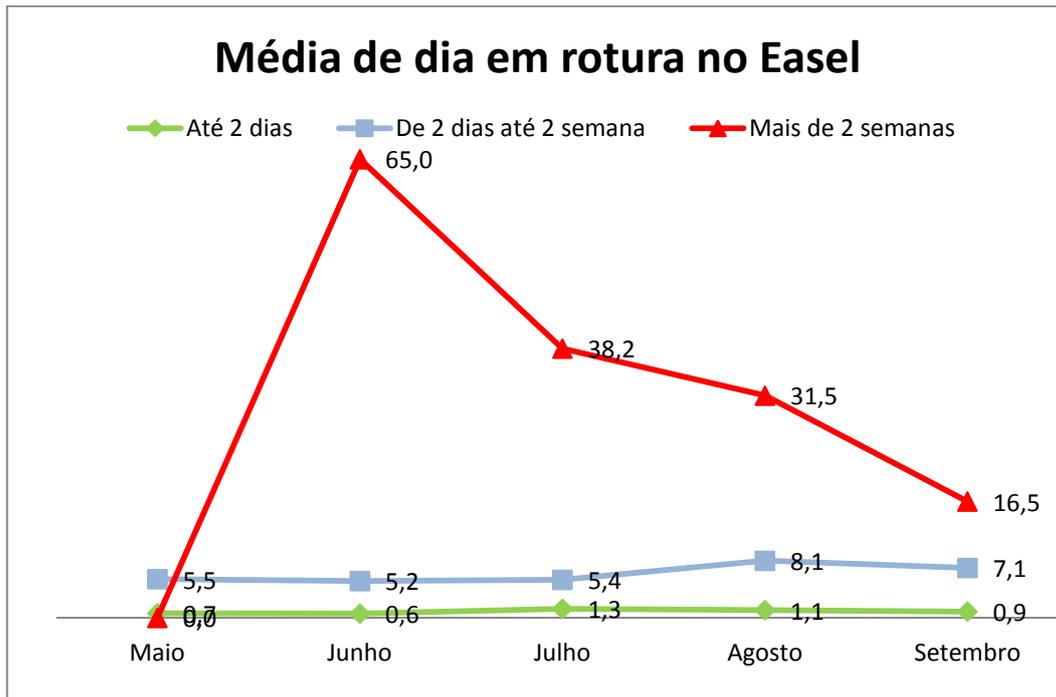


Figura 36 - Análise do tempo de espera após rotura no *Easel*

Será importante realizar uma contínua análise destes valores. Só assim será possível, recorrendo-se ao histórico das referências em rotura, realizar uma melhor gestão do *stock* em causa, tentando descobrir quais as razões de surgirem tais falhas.

### 5.5.2 Nível de serviço do comboio logístico

O facto do comboio logístico ser um modelo de abastecimento completamente novo na fábrica, registou inicialmente, e como seria de prever, diversos problemas a cumprir os horários estabelecidos. Assim, ficou estabelecido que mesmo que não existisse material de armazém a levar para as linhas, este tinha que passar vazio às horas estabelecidas.

Passaram também a ser registadas as passagens do comboio para saber quais os entraves existentes ao seu bom funcionamento. Essas passagens foram classificadas qualitativamente num dos seguintes 3 graus:

- Bom – Passagem do comboio com uma diferença temporal inferior a 10 minutos do estabelecido;
- Mau – Passagem fora do horário estabelecido
- Péssimo – Não passagem do comboio logístico

O gráfico da Figura 37 apresenta a evolução que se verificou durante as primeiras 8 semanas de funcionamento do novo modelo de abastecimento.

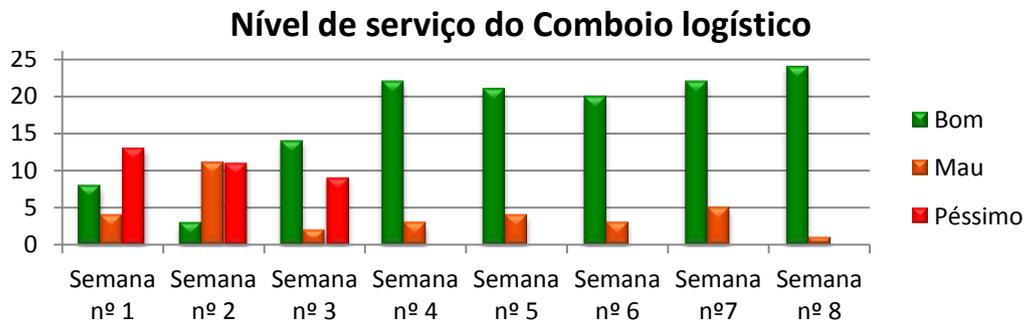


Figura 37 - Nível de serviço do Comboio logístico

Verificou-se que os problemas que se apresentavam inicialmente deviam-se essencialmente a duas razões: (1) o não abastecimento dos vagões a tempo, e (2) o facto do responsável do comboio logístico se encontrar por vezes solicitado em outras zonas da fábrica. Com o decorrer do tempo, estes problemas foram resolvidos através da contratação de mais uma pessoa para o armazém e da normalização das tarefas do operador do comboio.

A avaliação do número de empilhadores a percorrer a fábrica, e a taxa de satisfação de encomendas foram também considerados como indicadores de avaliação para este projeto. No entanto, não se verificou nenhuma alteração até ao momento, ou seja, o número de empilhadores a percorrer a fábrica manteve-se, inalterado até agora, quanto a taxa de satisfação de encomendas, que é definida pela entrega dentro dos prazos requeridos pelos clientes, também se mantém constante, (83%, desde o início do projeto).

Podem ainda ser demonstrados alguns valores, que, mesmo não sendo considerados indicadores, demonstram toda a evolução que o projeto teve até ao momento. Assim de acordo com a Tabela 5, conseguiram-se os seguintes resultados:

- Redução de 28% do número de referências presentes na linha do *EaseI*, passando de 148 para as 107 atuais;
- Foram implementados, no ciclo *EaseI*Armazém, cartões *kanban* para as 107 referências existentes no supermercado da linha;



- Em armazém até ao momento foram alocadas 81 referências das 107 propostas, Ou seja, até ao momento foram implementados, no ciclo Armazém compras, cartões *kanban* para as 81 referências já alocadas.

Tabela 5 - Evolução atingida do projeto

	Inicialmente	Atualmente	Melhoria
Referências em <i>stock</i> na linha	148	107	< 28%
<i>Kanbans Ease!</i> Armazém	0	107	Atingida
<i>Kanbans</i> Armazém-Compras	0	81	Progresso

Paralelamente a estes valores verificaram-se vantagens significativas na maior parte das atividades afetas ao novo modelo de abastecimento, através das ações levadas a cabo neste projeto.

### 5.5.3 Resultados gerais

A atividade de *picking* apresentou melhorias bastante significativas, para comprovar isso mesmo pode-se observar o Tabela 6. Nela são comparados valores da atividade de *picking* observados antes e depois de existir qualquer intervenção. Para esta análise foram considerados os seguintes aspetos:

- Apenas foram contabilizados pedidos de material efetuados pela secção do *Ease!*,
- Apenas foram analisados situações em que um número mínimo de referências pedidas era de 10.

Tabela 6 - Análise de melhorias da atividade de *picking*

	Nº de pedidos	Tempo (minutos)	Distancia média (metros)
Modelo Anterior	10	23,125	401,4
Modelo Atual	10	9,87	214,2



Através desta análise do tempo despendido para a realização desta tarefa verificou-se uma melhoria na ordem dos 57%. Existiram também melhorias ao nível das distâncias percorridas, ocorrendo um decréscimo de cerca de 47% do modelo inicial. As principais causas para as melhorias aqui demonstradas, devem-se a uma organização mais cuidada do armazém, onde os materiais se encontram arrumados de uma forma mais lógica. A criação de estantes que facilitam o *picking* pode também ser considerada outra das razões para tal feito.

Este projeto encontra-se ainda numa fase de desenvolvimento. Porém, já se encontram evoluções relativamente aos objetivos do mesmo. Ainda assim, é notória a diferença de velocidade da implementação nas linhas relativamente ao armazém e compras. Os resultados obtidos até ao momento deixam antever que, quando o sistema estiver totalmente em funcionamento e perfeitamente consolidado, o grau de roturas ainda existente, tenderá a aproximar-se cada vez mais de valores perto do zero.

Relativamente ao comboio logístico, os bons resultados obtidos determinaram a alteração da rota para beneficiar outras secções para além do *Ease/*, com compromissos de abastecimento em projetos paralelos ao aqui apresentado. A sua rota, embora alterada, é realizada com o horário pré-estabelecido. Como mencionado inicialmente, este projeto serviu como ponto de partida para uma reestruturação total do modelo de abastecimento da empresa.

## 5.6 Outras propostas e ações de melhoria

No decorrer deste projeto, para além dos trabalhos que foram mencionados anteriormente, outros foram idealizados e realizados, tendo em vista a melhoria do funcionamento do armazém de matéria-prima. Os trabalhos aqui apresentados focam essencialmente a atividade de receção de material.

Como analisado na Secção 4.3, verificou-se a existência de duas situações críticas no processo de receção de matéria-prima, sendo elas:

- Zona de receção de material desatualizada comparando a nova realidade da empresa;
- Excesso de tempo despendido na colocação de etiquetas de identificação no material rececionado.

Com o intuito de criar uma nova zona de receção de material, e aproveitando o pouco espaço livre em armazém, estudou-se a possibilidade da colocação de estantes. O objetivo passava então por criar uma zona próxima da *dockboard*, onde fosse possível não apenas alocar o material quando este fosse retirado dos contentores, como também servisse para analisar de uma forma mais rigorosa o material, sem congestionar o fluxo normal de atividades existente em armazém. Esta zona também deve servir para manter o material enquanto se aguarda a identificação dos produtos.

No entanto existem as seguintes condicionantes para o dimensionamento de estantes:

- Pouco espaço disponível para a criação desta nova área
- Ter em atenção as dimensões dos componentes que irão passar por esta zona.

Assim sendo, dimensionaram-se as estantes de acordo com o que é ilustrado na Figura 38.

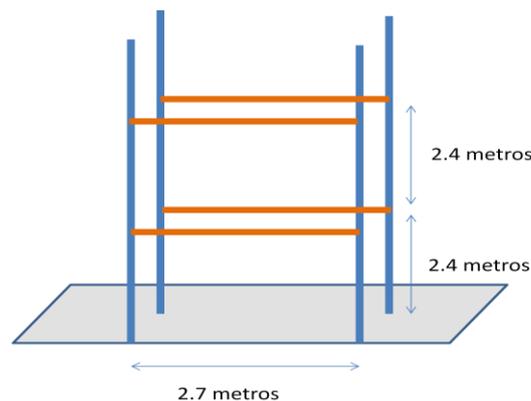


Figura 38 - Dimensionamento das estantes

A localização pretendida para a colocação destas 3 estantes é apresentada no Anexo I. Com a possível implementação desta nova zona de receção de matéria-prima, pretende-se:

- Descongestionar o fluxo de material que por vezes se faz notar;
- Criar uma zona onde o material pode ser alvo de um controlo mais apertado, evitando-se fazer esta tarefa noutros locais menos indicados.

Quanto ao problema da colocação de identificações em todos os materiais que davam entrada em armazém, teve-se como objetivo principal excluir o máximo possível esta atividade, dado o tempo necessário para a realização da mesma.

Para tal ser possível, foi necessário desenvolver uma identificação padrão, e posteriormente entrar em contacto com os fornecedores alertando-os da necessidade de introduzirem identificações em cada uma das caixas/sacos ou paletes fornecidos. No entanto, uma vez que a Bi-silque possui um elevado número de fornecedores, começou por se contactar os que fornecem um maior volume de componentes. Na figura 39 está representada a identificação padrão criada.



Figura 39 - Identificação padrão

Com a introdução gradual das etiquetas por parte dos fornecedores foi possível observar uma redução significativa no tempo gasto na atividade de receção. Com isto os colaboradores passaram a ter mais tempo disponível para a realização de outras atividades como por exemplo a arrumação do armazém.

## 5.7 Síntese

No presente capítulo apresentaram-se as ações desenvolvidas no decorrer deste projeto tendo em vista a concretização dos objetivos pretendidos inicialmente. Assim, surgiu a necessidade de elaborar planos de ações nas diferentes áreas envolvidas, com o intuito de implementar um novo modelo de abastecimento. A Tabela 7 apresenta as principais ações desenvolvidas tanto na secção do *Ease/* como em armazém, que possibilitaram a implementação do novo modelo.



São também apresentados neste capítulo propostas e ações de melhoria direcionadas com a receção de material.



Tabela 7 - Ações desenvolvidas

<p><i>Easel</i></p>	<p><b><u>Implementação de supermercado</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Triagem e arrumação dos materiais</li><li>• Limpeza das zonas envolventes</li><li>• Aplicação de Gestão visual</li></ul> <p><b><u>Criação de Kanbans (<i>Easel</i>-Armazém)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dimensionamento de <i>stock</i> mínimo e lote de encomenda de cada referência.</li></ul>
<p>Armazém</p>	<p><b><u>Reorganização de armazém</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Alteração de Layout das estantes</li><li>• Dimensionamento do espaço necessário através do cálculo de <i>stock</i> mínimo e lote de encomenda</li><li>• Análise ABC por rotação</li></ul> <p><b><u>Criação de kanbans (Armazém-Compras)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Através do dimensionamento de <i>stock</i> mínimo e lote de encomenda da cada referência</li></ul>

## 6 Conclusões e sugestões para trabalhos futuros

### 6.1 Principais conclusões

Este projeto, desenvolvido no âmbito de uma dissertação de mestrado, surgiu da necessidade que a Empresa tinha em reestruturar os seus processos logísticos. Os projetos apresentados ao longo deste relatório introduziram na Bi-silque novos conceitos na base de diferentes metodologias. Tal só foi possível devido à grande aposta na formação e cooperação entre todos para que se quebrassem rotinas e paradigmas, visando uma mudança cultural na organização.

No sentido de otimizar o armazém de matéria-prima da empresa, foram surgindo diversas áreas de ação a nível dos processos existentes. Foram então analisados os defeitos subjacentes aos vários processos, e apresentadas possíveis soluções de melhoria, de acordo com os objetivos da empresa. Neste sentido, o projeto desenvolvido é da maior importância face ao caminho que a Bi-silque pretende seguir.

Possuir um abastecimento adequado e flexível é fundamental para permitir uma maior organização da fábrica, maior aproveitamento do espaço, maior segurança e facilitar o trabalho dos colaboradores das linhas e de armazém.

Surgiu então a necessidade de criar e implementar um novo modelo de abastecimento. Com a criação deste novo modelo seria expectável que este viesse a corrigir muitas das ineficiências detetadas, sendo no entanto necessária uma grande persistência para garantir uma correta implementação e um funcionamento desejável.

Como projeto piloto, foi então criado um novo fluxo de abastecimento para a secção do *Easel*. Com implementação na fábrica do comboio logístico e dimensionamento de supermercados e cartões *kanban*, foi possível constatar melhorias nos métodos de trabalho da secção.

Como seria de esperar, a criação deste projeto também levou a notórias alterações no funcionamento do armazém de matéria-prima, melhorando não só processos como



transferências de informação, o *picking* e abastecimento, como também facilitou a gestão de *stocks*.

Com a realização deste trabalho, foi possível atingir os vários objetivos propostos inicialmente. Numa visão mais pessoal sobre o trabalho desenvolvido, este projeto foi bastante importante, na medida em que proporcionou várias etapas ao longo do seu desenvolvimento.

Foi possível analisar e mapear os processos inerentes ao armazém de matéria-prima, caracterizando e diagnosticando os problemas que neles existia.

Desenvolveu-se um novo modelo de abastecimento com intuito de melhorar alguns dos processos.

Foram também implementadas soluções de melhoria, as quais foram sendo avaliadas, apresentando resultados positivos até ao momento.

Tudo isto não seria possível se não fosse realizado com o suporte de uma equipa de trabalho, onde todas as pessoas envolvidas mostraram muita receptividade e espírito aberto para partilhar e receber propostas de mudança, o que facilitou em muito a implementação das ações propostas.

## 6.2 Sugestões de trabalho futuro

Uma vez que o projeto abordado no corrente documento ainda se encontra em desenvolvimento, sugere-se que o trabalho realizado até agora sirva de guia para o que ainda há a fazer. Todavia a sua eficiência já está comprovada, fazendo sentido alargar o seu âmbito colocando-o a abastecer todas as outras secções da fábrica. O avanço deste projeto será vantajoso para a continuação da reestruturação do armazém.

Assim sendo, os próximos passos devem passar por:

- Finalizar os processo ainda em aberto da arrumação do matérias plásticos correspondente a secção do *Ease!*;
- Continuar a reestruturação do armazém tendo em vista o alargamento do novo modelo de abastecimento para outras linhas;



A falta de comunicação ainda existente entre os diferentes Departamentos deverá ser questionada, através do *benchmarking* interno, debatendo os resultados das situações que alcançaram sucesso com a mudança.



## Bibliografia

- Braga, Miguel (1991), *Gestão do Aprovisionamento, Gestão de Compras, Stocks e Armazéns*, 1ª edição. Edições Silabo.
- Casadevante y Mújica, José Luis Fernández (1974), *A armazenagem na prática*. Editorial Pórtico, Lisboa, pp 22-72.
- Coimbra E.(2009), *Total Flow Management: Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains*, Kaizen Institute, pp 113-120.
- Council of Supply Chain Management Professional: *CSCMP's Definition of Supply Chain Management* [Online] Available at. <http://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp> [Accessed 2012].
- Courtois, A, Pillet, M., Martin-Bonnefous,, C. (2006), *Gestão da Produção – Para uma gestão industrial ágil, criativa e cooperante*, 5ª Edição, Lidel, Lisboa, pp 119-132; 375-396.
- . De Koster, R., Leduc T. and Roodbergen K. (2007), Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 182 (2), pp. 481-501.
- Frazelle, E. (2002). *World-Class Warehousing and Material Handling*. United States: McGraw-Hill. Pp 22-45.
- Gu, J., Goetshalckx, M. & McGinnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177, pp 1-21.
- Ichikawa H. (2009), Simulating an applied model to optimize cell production and parts supply (Mizusumashi) for laptop assembly. *Proceedings of the 2009 Winter Simulation Conference*, Kagoshima.
- Larson, P.D. and Halldorsson, A. (2004) Logistics Versus Supply Chain Management: An International Survey. *International Journal of Logistics: Research and Applications* Vol. 7, No. 1.
- Liebeskind, A. (2005). *How to optimize your warehouse operations*, Tulsa, United States of Améric: Industrial Data and Information Inc pp 22-31.



Lummus R.R., Krumwiede D.W. and Vokurka R.J. (2001) The Relationship of Logistics to Supply Chain Management: developing a common industry definition. *Industrial Management & Data Systems*, Vol.101, No. 8, 426-32.

Rodrigues, Paulo R.A. (2007) *Gestão Estratégica da armazenagem*. São Paulo Aduaneiras.pp 73-77.

Quierolo, Nan, Zunino, shenone; & Tonelli. (2002). *Warehouse layout design: Minimizing Travel time with a genetic and simulative approach – Methodology and case study*. In W. K. A. Verbraeck (Ed.). Dresden: 4<sup>th</sup> European Simulation Symposium.

Simchi-Levi D., Kaminsky P. and Simchi-Levi E. (2005), *Designing & Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies & Case Studies.*, McGraw-Hill.



## Anexos

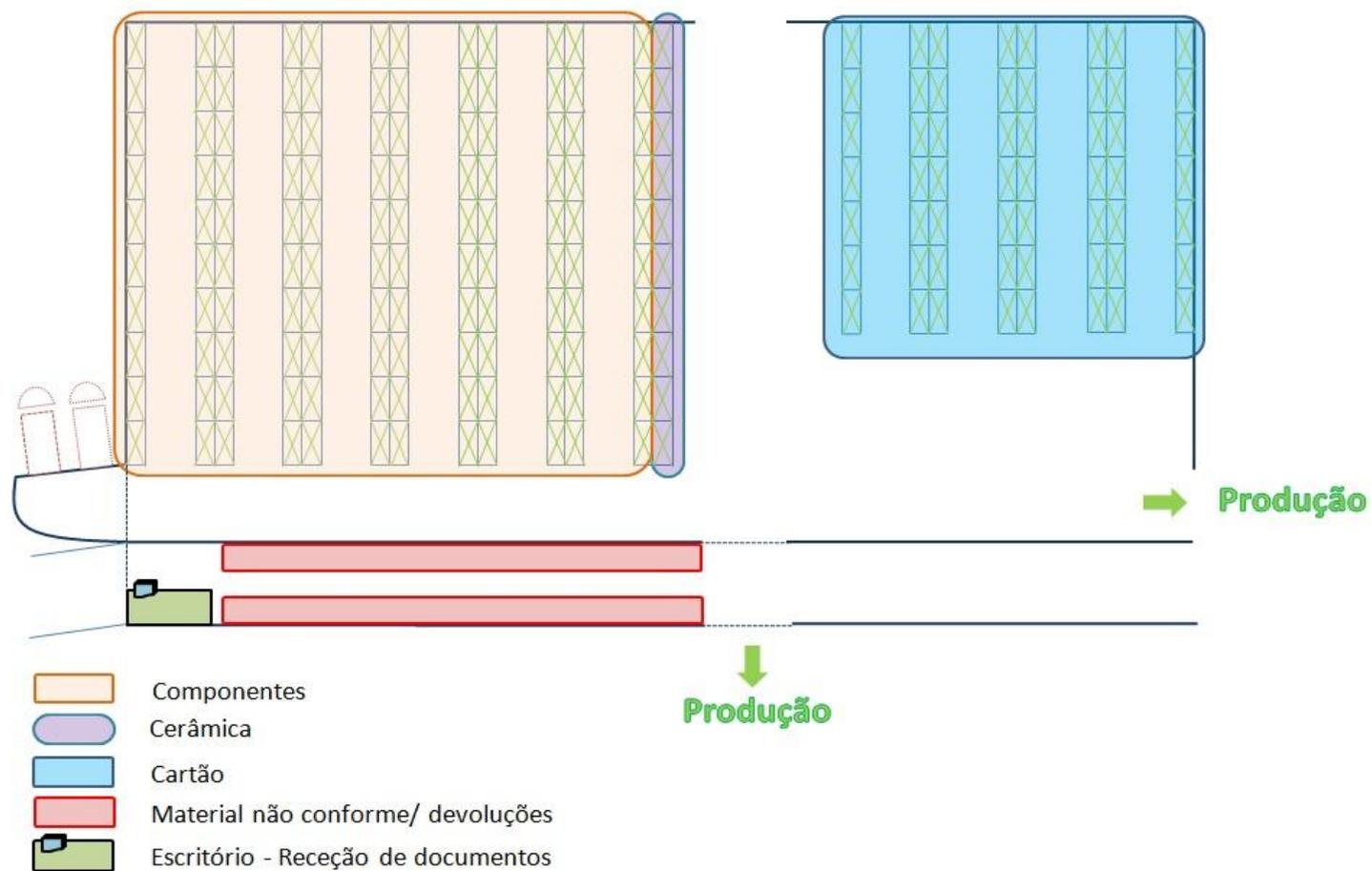


Anexo A: *Layout* da empresa



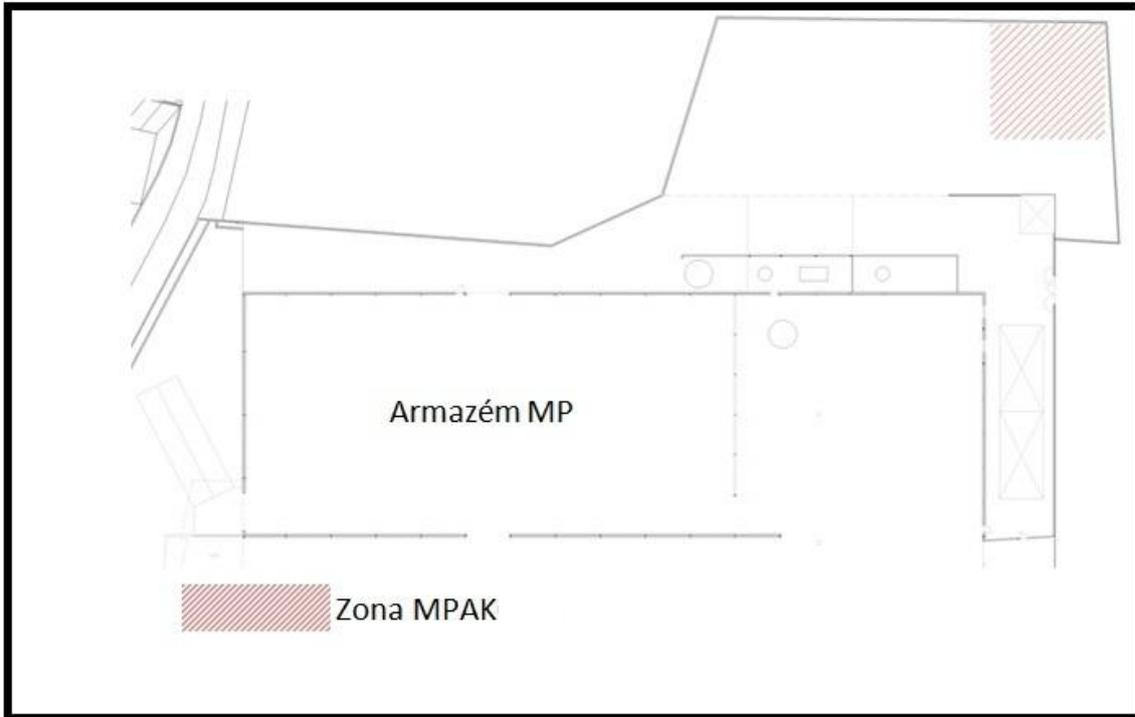


### Anexo B: Layout do armazém de matéria-prima



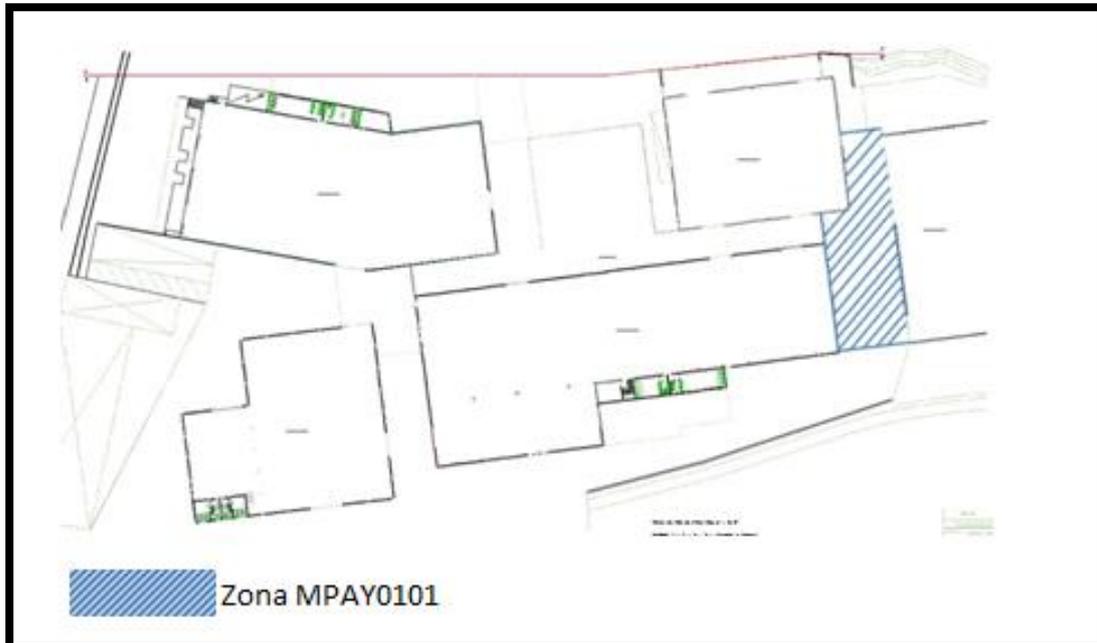


### Anexo C: Zona MPAK

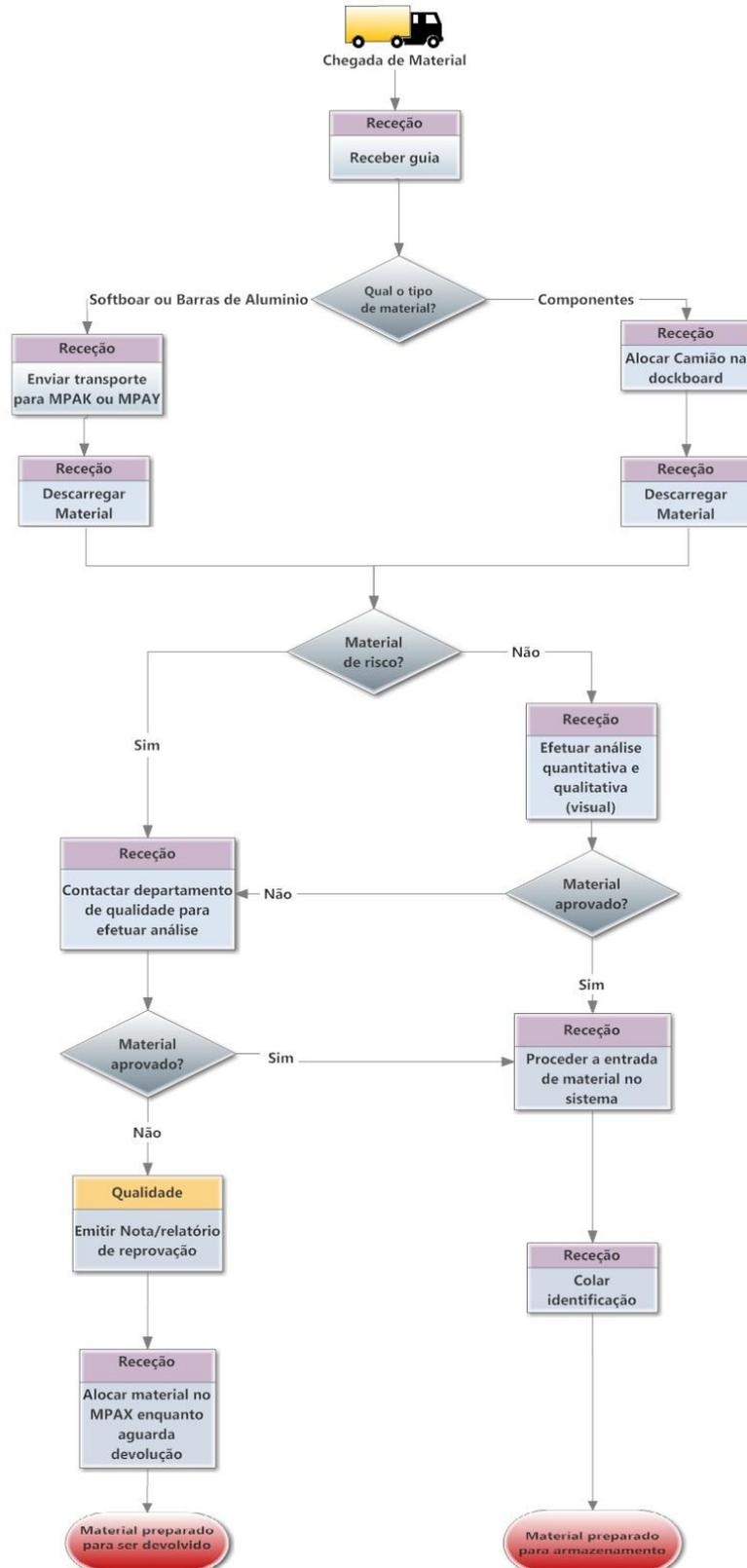




## Anexo D: Zona MPAY



## Anexo E: Procedimentos de receção de material



## Anexo F: Procedimentos do armazenamento



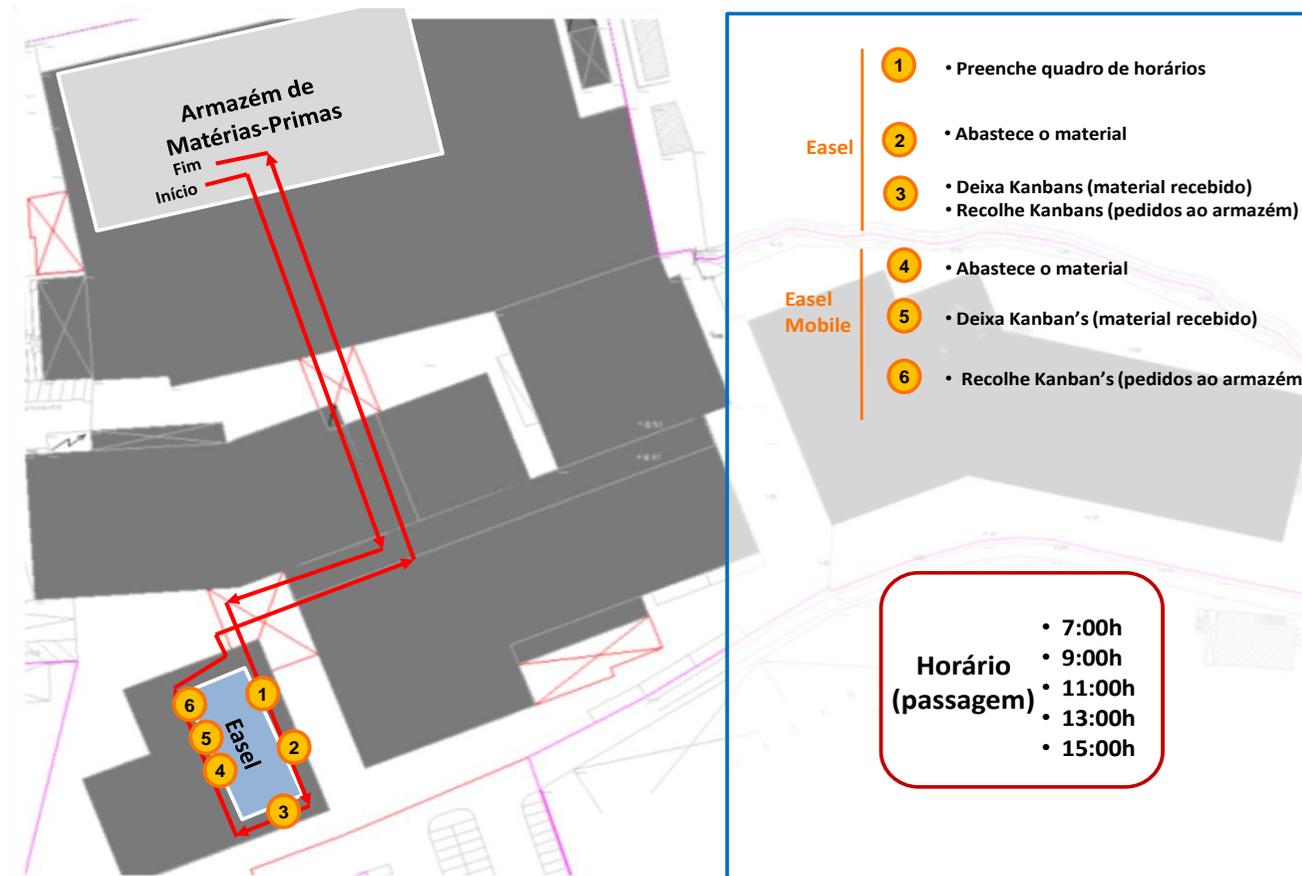
### Anexo G: Procedimentos de *picking* de armazém





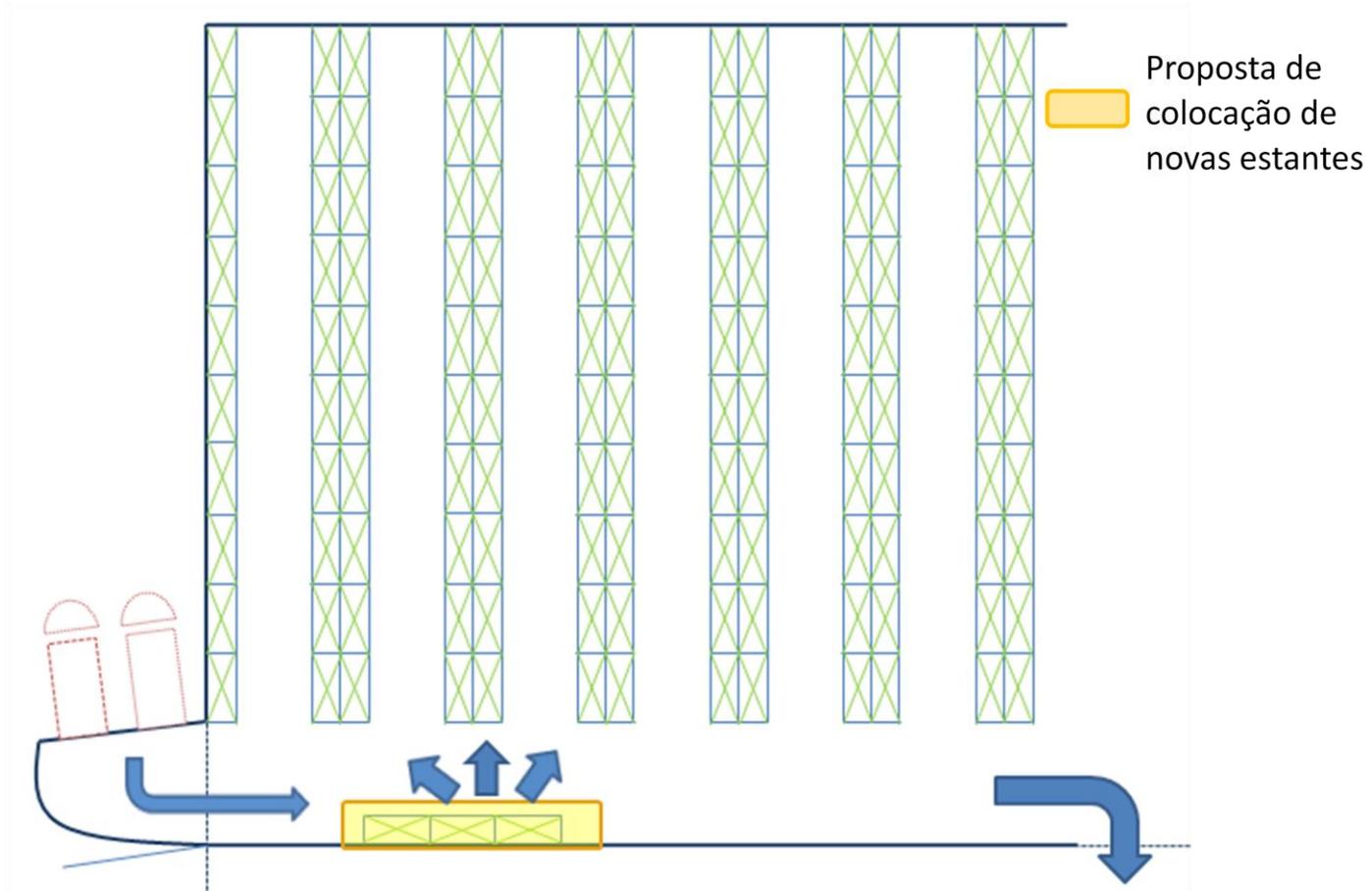
## Anexo H: Percurso do comboio logístico e suas atividades

### Percurso comboio logístico





### Anexo I: Proposta de localização de novas estantes para zona de receção de material



## Anexo J: Quadros existentes nos ciclos do sistema kanban

### Quadro de Kanban secção *Easel*



### Quadro de kanbans Armazém



### Quadro de kanbans Compras



## Anexo K: Instruções de trabalho

