



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Lean Manufacturing aplicado ao setor da Logística

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e
Gestão Industrial

Autor

Márcio Sá Vieira Melo

Orientador

Professor Doutor Cristóvão Silva

Júri

Presidente Professor Doutor Pedro Mariano Simões Neto

Vogais Professor Mestre Pedro Miguel Coelho

Orientador Professor Doutor Cristóvão Silva

Colaboração Institucional



Coimbra, Fevereiro, 2016

“Aprendi que vai demorar muito para me transformar na pessoa que quero ser, e devo ter paciência. Mas, aprendi também, que posso ir além dos limites que eu próprio coloquei.”

“Eu faço e abuso da felicidade e não desisto dos meus sonhos. O mundo está nas mãos daqueles que têm coragem de sonhar e correr o risco de viver seus sonhos.”

Charles Chaplin

À minha mãe, minha heroína, por todo o apoio, dedicação e amor.

Agradecimentos

Ao meu orientador da Universidade de Coimbra, Doutor Cristóvão Silva, pela sua disponibilidade, apoio e sugestões ao longo da realização do trabalho.

A todos os colaboradores da Quantal S.A., que direta ou indiretamente contribuíram para o meu projeto facilitando o seu desenvolvimento. Em especial, aos colaboradores da Logística que colaboraram comigo ao longo do período de estágio.

À minha orientadora de estágio Eng^a Soraya Mangá um agradecimento destacado por me ajudar na ambientação à empresa, na execução do meu trabalho e no apoio incondicional.

Um agradecimento muito sentido à minha família, amigos e namorada por me direcionarem sempre para o melhor caminho e me incentivarem nos momentos mais difíceis.

Por último, agradeço a todos aqueles que, embora não referidos, de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Resumo

O aumento crescente da competitividade entre organizações, marcado pela globalização, à qual se vem associando uma crise económica global, é um dos fatores que impulsiona o aparecimento de mais e melhores métodos de gestão. Torna-se fundamental reduzir os custos das empresas, encaminhando-as para obter melhores desempenhos, através da minimização/eliminação das atividades que não acrescentam valor nos processos empresariais.

O documento aqui redigido foi elaborado na Quantal SA – Departamento de Logística e visou otimizar o processo de gestão de armazenamento, a redução de *stocks* e a redução de custos de transporte. Assim, iniciou-se o projeto com a análise e estudo das atividades e operações logísticas, identificando os problemas/limitações que provocavam perdas e desperdícios para a empresa. Após uma investigação bibliográfica, optou-se por implementar a metodologia *Lean Manufacturing* e as suas ferramentas de controlo e análise ao processo logístico.

Para otimização destas atividades foi elaborada uma análise aos fluxos de materiais, organização de armazéns, controlo de *stocks*, custos de armazenagem, definição de classes de materiais/produtos e redesenho de *layouts*. Foi assim conseguido eliminar a superprodução, reduzir os custos, quantidades e valor acumulados em *stock*, otimizar o transporte interno de material, suprimir a espera pelos materiais/produtos, eliminar os processos inadequados, valorizar e recuperar o investimento dos produtos defeituosos, reduzir a utilização de recursos na movimentação desnecessária e valorizar criatividade dos funcionários através da sua motivação.

Um dos aspetos mais determinantes foi o melhor aproveitamento e utilização do sistema de apoio à gestão que a empresa possui (PHC) em prol da importante troca de fluxo informação entre subcontratantes, fornecedores e clientes (ambos internos e externos), permitindo a melhor gestão no cumprimento dos planos de entregas e na gestão de inventários. Neste trabalho foi também ponderado e revisto a redução dos custos de transporte.

Palavras-chave: Logística, *Lean*, qualidade, custos, armazéns, desperdícios, análise ABC

Abstract

The increasing competition between organizations caused by globalization, which is itself associated with the global economic crisis, is one of the main factors driving the appearance of improved management methods. These improved methods are essential in order to reduce business costs, guiding organizations to get better performance by minimizing/eliminating activities that do not add value in business processes.

The written document was developed in Quantal SA - Department of Logistics and aims to optimize storage management processes, reduce stocks, and cut transportation costs. Thus, the project began with an analysis and study of the activities and logistics operations, identifying problems and limitations that caused losses and waste to the company. After bibliographical research, it was decided to implement the Lean Manufacturing methodology and to employ its monitoring and analysis tools towards the logistics process.

In order to optimize these activities, the flows of materials, organization of warehouses, inventory control, storage costs, definition of classes of materials/products and design of layouts were analyzed. This analysis managed to eliminate overproduction, reduce costs, quantities and accumulated value in stock, optimize internal transport of materials, suppress the waiting for materials/products, eliminate inadequate processes, enhance and recover the investment of defective products, reduce the use of resources on unnecessary movement and enhance the creativity of employees through their motivation.

One of the key aspects of the project was a better use of the enterprise management system that the company utilizes (PHC) in order to better provide for exchange of information flow between subcontractors, suppliers and customers (both internal and external), allowing more effective management in the fulfillment of planned deliveries and inventory management. This work also considered and implemented a reduction of transport costs.

Keywords: Logistics, Lean, quality, costs, warehouses, waste, ABC analysis

Índice

Índice de Figuras	xi
Índice de Tabelas	xii
Índice de Gráficos	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objetivos do Trabalho	2
1.3. Estrutura do relatório	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. Logística	5
2.2. Atividades Logísticas	6
2.3. Visão Estratégica	10
2.3.1. Cadeia de Abastecimento	10
2.3.2. Armazém logístico	12
2.3.3. Gestão de transportes	15
2.3.4. Gestão de inventário/ <i>stocks</i>	17
3. FERRAMENTAS GESTÃO LOGÍSTICA	20
3.1. <i>Lean Manufacturing</i>	20
3.2. Valor e Desperdício	22
3.3. <i>Lean Logístico</i>	25
3.4. Ferramentas e Técnicas <i>Lean</i>	26
3.4.1. Gestão Visual	28
3.4.2. Metodologia 5S's	28
3.4.3. Sistema <i>Kaizen</i>	30
3.4.4. Sistema <i>Heijunka</i>	32
3.4.5. Análise ABC	33
3.4.3. <i>Layout</i>	35
4. A EMPRESA QUANTAL SA	38
4.1. Atividades e Operações	38
4.2. Matérias-Primas	39
4.2.1. Restrições e Limitações	40
4.3. Produto Acabado	41
4.3.1. Restrições e Limitações	43
4.4. Subcontratados	44
4.5. Transporte	45
5. ESTUDO DE CASO E PROPOSTAS DE MELHORIA	46
5.1. Armazéns Internos	46
5.1.1. Armazém Matéria-Prima	47
5.1.2. Armazém Produto Acabado	57
5.2. Subcontratação	68
5.3. Transportes	70

6. CONCLUSÃO	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
ANEXO A	80
ANEXO B	81
ANEXO C	82
ANEXO D	83
ANEXO E	84
ANEXO F	90
ANEXO G	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Atividades Logísticas.....	7
Figura 3.1. Cinco Princípios Lean.....	22
Figura 3.2. Atividades de Desperdício	23
Figura 3.3. Esquema representativo Logística Lean	26
Figura 3.4. Casa TPS.....	27
Figura 3.5. Ciclo PDCA Kaizen.....	31
Figura 3.6. Layouts de fluxo direcionado e fluxo em U	36
Figura 4.1. Não conformidades armazém Matéria-Prima	41
Figura 4.2. Layout atual Produto Acabado	42
Figura 4.3. Não conformidades armazém Produto Acabado	44
Figura 5.1. ERP PHC – gestão de stocks - Classificação.....	50
Figura 5.2. ERP PHC – gestão de stocks – Controlo de Stock	50
Figura 5.3. Armazém automatizado de Matéria-Prima – STOPA	55
Figura 5.4. Novo layout armazém Matéria-Prima.....	57
Figura 5.5. Novo layout armazém Produto Acabado	65
Figura 5.6. Aplicação da Gestão Visual armazém Produto Acabado	68
Figura 5.7. Documento de apoio à gestão do valor de encomenda	72
Figura 5.8. Documento análise custos transporte/encomenda	72

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 5.1. Identificação dos desperdícios e as metodologias a aplicar	47
Tabela 5.2. Stock mensal de matéria-prima (chapas).....	48
Tabela 5.3. Análise quantitativa ao total de Stock de Matéria-Prima	49
Tabela 5.4. Classificação ABC Matérias-Primas em Stock	49
Tabela 5.5. Quantidade de consumo Matéria-Prima	51
Tabela 5.6. Classificação ABC Matéria-Prima de consumo	52
Tabela 5.7. Classificação ABC Matéria-Prima por custo	53
Tabela 5.8. Estudo de desperdício/obsolescência de Matéria-Prima	54
Tabela 5.9. Plano de Amortização do Armazém Automatizado	55
Tabela 5.10. Plano de Pagamento Armazém Automatizado	56
Tabela 5.11. Análise ABC Clientes.....	59
Tabela 5.12. Classificação ABC Clientes	59
Tabela 5.13. Percentagem de cumprimento de entregas aos clientes.....	60
Tabela 5.14. Análise ABC Produto Acabado – Cliente MSH.....	61
Tabela 5.15. Fluxo de entregas aos clientes por dia da semana	62
Tabela 5.16. Quantidade de Stock Produto Acabado	63
Tabela 5.17. Análise quantitativa ao total de Stock de Produto Acabado	63
Tabela 5.18. Classificação ABC Produtos Stock	64
Tabela 5.19. Classificação ABC Produtos produzidos	67
Tabela 5.20. Classificação ABC Produtos subcontratos	69
Tabela 5.21. Análise ABC Subcontratados	70

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1. Quantidade ótima de encomenda	34
Gráfico 5.1. Análise ABC aos fornecedores	52

1. INTRODUÇÃO

O presente projeto pretende acompanhar a tendência global na otimização de processos e na redução de desperdícios nas empresas. Todas as melhorias que poderão ser implementadas permitirão levar à diminuição de custos da empresa, encaminhando-a para melhores desempenhos e tornando-a desta forma mais competitiva num mercado tao exigente como o atual. Na maioria dos casos as empresas definem metas com necessidades de se mostrarem mais competitivas, tendo para tal objetivos de manter uma boa gestão sobre os recursos e processos, atingindo um nível de qualidade reconhecido pelos seus clientes, funcionários e fornecedores.

Para alcançar o objetivo de redução de desperdício nas atividades da empresa, podem ser aplicadas ferramentas e metodologias *Lean* em diferentes áreas/setores da organização. O termo *Lean Production* tem como finalidade mostrar ao mundo empresarial a necessidade da utilização e implementação de novas abordagens na gestão das organizações, que se encontram agarradas ao paradigma da produção em massa. Esta filosofia recorre a um conjunto de técnicas de gestão, que procuram a melhoria da eficiência produtiva e a inovação através da utilização de menos recursos, permitindo obter uma grande diversidade de produtos a alta qualidade, no menor tempo e custo.

1.1. Enquadramento

Este relatório foi realizado no âmbito do projeto de dissertação do mestrado em Engenharia e Gestão Industrial na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra e expõe os projetos de otimização e melhoria das atividades logísticas realizados ao longo do estágio na empresa Quantal SA.

A empresa onde foi realizado este estágio tem vindo a implementar a metodologia *Lean* nos seus processos e sistemas de produção e para se alcançar melhores resultados, a aplicação desta metodologia deve abranger toda a organização. Assim o projeto pretendido e desenvolvido na empresa Quantal SA, a implementação e aplicação do pensamento *Lean* nos processos logísticos, vai de encontro às necessidades da organização na procura da melhoria contínua, aplicado às atividades de armazenamento interno, transporte e subcontratação.

Ao longo dos anos a organização logística vem evoluindo, passando de um sistema pouco organizado e coordenado entre as atividades da cadeia de abastecimento até se

tornar num sistema bem estruturado e focado na integração de todas as atividades envolvidas, assim como na redução de tempo e custos (Bello, 2011). A aposta na qualidade, no custo e na inovação dos seus serviços/produtos é fundamental para as empresas que estejam direcionadas para a melhoria contínua dos seus processos internos, pretendendo desta forma satisfazer os seus clientes. É então essencial reduzir as atividades que não acrescentam valor, eliminando ao máximo os desperdícios e conseguindo promover a implementação de processos mais simples, transparentes e flexíveis.

De forma a garantir uma resposta absoluta à procura, sem falta nem sobra de produtos, minimizando assim as flutuações que caracterizam o comportamento dinâmico da procura, é fundamental integrar todos os intervenientes da cadeia de abastecimento. Como tal, é importante controlar e gerir os processos relacionados com o armazenamento de matérias-primas, produtos finais e produtos semiacabados, acautelando a sua disponibilidade quando requeridos nas encomendas dos clientes, sem provocar um excessivo e elevado inventário nos armazéns.

1.2. Objetivos do Trabalho

O principal objetivo deste projeto prende-se com a necessidade de otimizar e melhorar as atividades de armazenamento do processo logístico, de forma a melhorar o nível de serviço ao cliente interno e externo, isto é, produção, subcontratação e cliente. Em particular serão analisados os seguintes processos:

- **Armazéns internos** – este processo é associado às atividades gestão e controlo de armazéns e os seus recursos (produtos e serviços). Objetivos principais: a criação de um modelo que permita uma identificação acessível e clara, de forma a qualquer pessoa poder encontrar qualquer produto dentro do armazém; a criação de um modelo de gestão de inventários para melhorar o seu controlo, diminuindo as ruturas, bem como o excesso de material; servir o seu cliente de forma rápida, eficaz, com qualidade e ao menor custo; reduzir custos de armazenagem e reorganização do *layout*.
- **Subcontratados** – de forma a melhorar a prestação de serviços por eles fornecidos, os objetivos passaram por reduzir a quantidade de *stock* existente

entre a empresa mãe e a subcontratada; controlar o fluxo de produtos/ materiais e informações, rever e analisar contratos dos subcontratados.

- **Transporte** – de consequência ao elevado custo que representava para a empresa, foi necessário a mudança de prestador de serviços. O objetivo passou por avaliar e analisar os custos de encomenda, o valor de transporte e a qualidade dos serviços a requerer.

Para que se possam alcançar os objetivos propostos, é fundamental implementar metodologias que consigam planejar e controlar de maneira eficaz o fluxo de produtos, serviços e informações, desde o ponto de origem (fornecedores), através de atividades como a compra de matéria-prima, passando pela produção e recurso à subcontratação, gestão de inventário e transporte, até ao ponto de consumo (cliente).

Dado que a investigação aqui desenvolvida se insere num contexto prático, a ação prioritária foi diagnosticar um problema específico no sentido de resolver as limitações por ele provocadas. De seguida, foram aplicadas ações que analisadas, avaliaram os resultados das implementações propostas já identificadas e discutidas na conclusão do trabalho supramencionado.

1.3. Estrutura do relatório

O presente documento encontra-se dividido em seis capítulos e respetivos subcapítulos. O primeiro capítulo é constituído por uma introdução, um enquadramento e apresentação dos objetivos principais e das metodologias que a investigação projetou.

O segundo capítulo, designado por “Revisão Bibliográfica”, apresenta as temáticas mais relevantes e necessárias ao enquadramento teórico e prático, aplicadas ao projeto. Descreve-se neste capítulo o processo logístico e as suas atividades, assim como a visão estratégica na gestão dos diversos setores envolvidos na cadeia de abastecimento, os quais incluem, a gestão de armazéns, a gestão de transportes e a gestão de inventários.

No terceiro capítulo, aborda-se a metodologia de ajuda à gestão *Lean Manufacturing*, algumas das suas ferramentas de análise e técnicas utilizadas na aplicação desta metodologia à gestão logística empresarial.

O quarto capítulo apresenta sucintamente a empresa Quantal SA, onde foi realizado o estágio que este relatório descreve analiticamente, a descrição detalhada de todos os processos ocorridos nos armazéns de matéria-prima e produto acabado e a identificação de

todos os problemas e limitações verificadas. Descreve também as necessidades de melhoria nos processos de subcontratação e gestão de transportes.

No capítulo seguinte é enunciado o estudo de caso, as propostas de melhoria, a análise técnica e teórica aplicada a cada setor (armazéns, subcontratação e transportes) e os resultados obtidos na resolução dos problemas identificados.

Por fim no capítulo seis são comparados e analisados os resultados, discutindo as conclusões obtidas, as considerações finais do projeto realizado e propostas de indicações para trabalho futuro. As referências bibliográficas e os anexos sucedem a este capítulo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo Ballou (1998), a logística empresarial visa melhorar o nível da rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, facilitando o fluxo de produtos e utilizando processos de planeamento, organização e controlo efetivo para as atividades de movimentação e armazenagem de materiais.

Para tal implementação e controlo da eficiência, torna-se indispensável explicar o papel da logística no contexto empresarial e alocar a esta, métodos de gestão na coordenação de áreas funcionais à empresa, utilizando como indicadores os custos decorrentes dos fluxos de materiais, os de manutenção e gestão de armazéns, os de transportes, os de avaliação de projetos de rede, a localização das instalações (interna e externa), os sistemas de informação e comunicação e o manuseio de materiais até se atingir um processo de criação de valor para o cliente (Bowersox, 2001).

2.1. Logística

Ao longo do tempo a logística moderna vem evoluindo no sentido de passar a ser uma atividade de apoio, passando de ações isoladas para ações sinérgicas, isto é, uma logística integrada que se adapta ao setor industrial, operando com o objetivo de reduzir custos e otimizar processos e operações. Tendo custos elevados para a própria empresa e perante clientes cada vez mais exigentes, uma resposta rápida pode gerar e aumentar lucros, aumentando o valor do produto, adotando como foco o planeamento, controlo e execução do fluxo de produtos desde o desenvolvimento do produto e aprovisionamento, através da produção e da distribuição, até ao consumidor final, satisfazendo os requisitos do consumidor final e do mercado a custos e investimentos mínimos. Conforme o conceito de Bowersox (2006), o serviço ao cliente representa o principal papel da logística, e a satisfação do cliente é alcançada quando ocorre a criação de valor para o cliente e sendo os seus desejos atendidos.

A missão da logística numa empresa pode ser descrita como: “A missão da logística é colocar os produtos ou serviços certos, no sítio certo, no instante certo, nas condições exigidas ao mais baixo custo e ao mais alto retorno no que concerne ao investimento”, Ballou, (2001).

Focalizando os custos totais, a análise é muitas vezes focalizada apenas nos custos das existências e nos custos de transporte, isto é, custos administrativos, custos de armazenagem, custos de taxas e seguro e custos de envio. Estes, no entanto, não são suficientemente vastos que englobem todos os custos de atividade logística e portanto devem ser incluídos os custos de controlo de existências, custos de *stock*, custos de preparação de encomendas, comunicação, obsolescência e capital. Conforme Coyle (2003), esta abordagem justifica caracterizar as dimensões temporais e espaciais de uma operação logística e representam cerca de 80 a 90% dos custos totais de um sistema logístico.

2.2 Atividades Logísticas

Diversos estudos mencionam que a logística de uma organização pode ser composta por várias atividades que ainda são assunto de discussão atual, tal a sua importância no contexto de gestão logística, custos associados e valor acrescentado.

Ching (1999) defende que estas atividades podem ser divididas em primárias, ao qual corresponde um maior montante do custo total da logística, sendo estas o transporte, a gestão de *stocks* e o processamento de pedidos dos clientes; e secundárias, que têm como função o apoio ao bom funcionamento dos processos logísticos, isto é, a armazenagem, a movimentação e acondicionamento de materiais, a embalagem, a organização da produção, manutenção de compras e de informação. É, portanto, a integração e o complemento de todas as atividades logísticas, a função que permite a redução de *stocks*, o aumento na agilidade do processo produtivo e as reduções nos prazos de entrega. Estas também possibilitam definir modelos de avaliação dos níveis de desempenho, dos custos logísticos, dos serviços aos clientes, dos níveis de *stock* em armazém, controlo de compras e definição de rotas de transporte.

Segundo Carvalho (2010), é necessário que na realização de uma gestão logística de topo de uma organização, se pratiquem e se agreguem as atividades referidas, indicando o desempenho e o controlo em valores quantificáveis a todos os envolvidos, caracterizando-as no sentido de servir melhor o cliente e ao mais baixo custo. São estas:



Figura 2.1. Atividades Logísticas

No entanto, Carvalho (2010), refere que de todas estas atividades mencionadas anteriormente, algumas podem ser agregadas e as que de maiores custos incorre são qualificadas como relevantes dado serem geridas no âmbito do trabalho diário e como tal devem ser controladas com maior utilidade. A gestão de transportes, de armazenagem, controlo de *stocks*, serviço ao cliente, planeamento da produção e manuseamento de materiais, foram as atividades propostas à empresa, após uma análise e estudo ao sistema logístico, sendo desenvolvidas no âmbito do estágio realizado, no sentido de otimizar os seus custos e facilitar o seu controlo, compreendendo estruturas compostas na remodelação do sistema logístico da organização.

De uma forma mais abrangente e para melhor compreender a sua importância na redução de custos e possibilidade de reorganização de processos e operações, Carvalho (2010) introduz definições e conceitos que foram orientações para o trabalho realizado:

- **Gestão de transportes** é uma das atividades mais estruturais da logística e responsável por uma grande parte dos custos logísticos, cerca de um terço. É de função da logística a movimentação de fluxos físicos de materiais ao longo da cadeia logística. O *trade-off* entre a capacidade de resposta e a eficiência é o motivo de decisão e de controlo perante a lotação e necessidade de mover ou deslocar materiais, com mais ou menos urgência. O aprovisionamento ou envio de materiais transportados interna ou externamente envolvem operações de gestão fortemente apoiadas pela avaliação de performance de movimentação de fluxos que suporta a maior apreciação entre custos, quantidades a transportar e tempo de transporte.

- **Gestão de armazém** - enquadra-se em termos de estrutura como uma área integrante na gestão logística. Importante ao nível do controlo de custos, a armazenagem de materiais, está distribuído ao longo da cadeia logística e organizada por um conjunto de funções de receção, descarga, carregamento, arrumação, preparação e conservação de matérias-primas, produtos semiacabados e produtos finais. Comparando resultados desta operação, objetivamente, a missão deste processo conta com o compromisso entre a melhor solução para a empresa com o fim de criar valor, e os custos inevitáveis do processo, de cerca de quinze por cento do custo total logístico.
- **Controlo de Stock** - conceito chave na análise de consumos quantitativo qualitativo e financeiro, e na classificação dos *stocks* e seus comportamentos; é integrante o controlo de custos de posse e consumos, reaprovisionamento, contabilidade de materiais, valorização de *stocks* e técnicas de inventário. Contabilizando as variações de procura, tanto interna como externa, estas podem ser superadas se os níveis de posse de *stocks* for enorme, embora a criação e armazenagem de stocks têm um custo elevado, significando quase um terço dos custos logísticos. Esta área de operações é aquela que mais investigação e controlo impõem. Um produto em *stock* permite uma resposta pronta a uma necessidade, satisfazendo assim a exigência periódica. Contudo, a existência de excesso de material em *stock* deve ser interpretado como um custo demasiado elevado que ocorre aquando da não melhor definição de sistemas determinísticos e probabilísticos de controlo de quantidades a serem armazenadas.
- **Serviço ao cliente** - considerada uma atividade principal no output logístico, define um conjunto de atividades que admite e possibilita que o serviço certo, na quantidade certa, na condição adequada, seja entregue no local indicado, no tempo apropriado e a um custo reduzido. A medição de um bom serviço enquadra-se com o quão bem um sistema logístico se comporta, isto é, na perspetiva de guia para o bom funcionamento, a facilidade, disponibilidade, performance operacional e fiabilidade de resposta a uma ordem e atendimento, satisfazendo as encomendas em períodos curtos, acrescentando valor ao produto ou serviço prestado. Este valor acrescentado é partilhado, no sentido

em que ambas as partes ganhem com algo na transação ou contrato. (Lambert et al, 1998). Os serviços representam uma parcela de custos cada vez mais significativa e com o objetivo de gerar um serviço rentável, o controle do processo e de tomada de decisão deve ser auxiliado pela contabilidade de custos; noção que combina a informação gerada e a relevância para os objetivos da empresa com o método como a informação é obtida e divulgada pela empresa (Muller, 2003).

- **Planeamento da produção** - tem como principal objetivo o controlo e programação dos recursos do processo produtivo, os quais incluem informações de *stocks*, linha de produtos, vendas previstas, capacidades e modo de produzir, transformando informações em ordens de fabricação. Tem como indicadores de desempenho a gestão de ciclo do período de produção e através de especificações e informações contábeis, o acompanhamento da utilização de recursos, resultados de execução de tarefas, vendas, capacidades e modo de produção. É através da percentagem de entregas e quantidades entregues, a relação que traduz resultados e acompanha o controlo e desenvolvimento operacional, de forma a mensurar custos, prazos e metas. Sendo este uma atividade que complementa o sistema de gestão empresarial, na maioria das vezes tem uma gestão independente e gere os seus próprios custos, trabalhando juntamente com o sistema logístico no controlo dos processos da cadeia de abastecimentos. (William et al, 2006)
- **Manuseamento de materiais** - abrange todo o movimento e distribuição física de produtos. Sendo necessário um planeamento metódico e aprofundado, estas operações de movimentação combinam métodos e processos capazes de movimentar toda a mercadoria, matéria-prima e produto final para o lugar certo, com a quantidade específica e em tempo correto, seguindo a sequência do *layout* definido. São controladas nas áreas destinadas ao transporte de materiais e utilizam recursos importantes como mão-de-obra, maquinaria e espaço (como por exemplo corredores e cais). Para se considerar eficiente uma operação de manuseamento, é de extrema importância a obtenção de informações adequadas e definir parâmetros de configuração que quantificam as necessidades de estas operações, sendo que se servem de recursos de

elevado custo. Estudo de tempo de movimento, de utilização de operadores e maquinaria, e ocupação de espaço para manobrar materiais, permite determinar distribuições quantitativas e qualitativas do nível serviço e calcular os melhores métodos de procedimento (Tompkins, 2003). É devido às rotinas eficientes de movimentação que a redução de custos inerentes, cerca de 30% a 70% dos custos totais de produção, ajudam à melhoria da eficiência do sistema. Redução dos estragos dos materiais, maximização da utilização de espaço, minimização dos riscos de acidente e otimização da utilização de recursos são os primeiros pontos fundamentais a ter em consideração na análise de fluxos de movimentação, de *layout*, de equipamentos apropriados e de armazenagem (Meyers, 2000).

Para satisfazer os objetivos que a administração propôs ao novo sistema de gestão logística, foi necessário conhecer as características da matéria-prima, produto final, clientes, fluxos de transporte, armazéns, *layout*, e procedimentos de operação. Visando produzir e distribuir produtos e serviços ao menor custo, é possível listar quatro objetivos mais amplos que motivam decisões ao melhor atendimento e estratégia logística: qualidade, rapidez, confiabilidade e flexibilidade.

Duarte (2004) defende que um mapa estratégico bem estabelecido determina benefícios na gestão do sistema logístico, sugerindo que este mapa apresenta opções vantajosas na obtenção de objetivos de desempenho com relação custo-benefício em todo o sistema de gerenciamento de suprimentos.

2.3. Visão Estratégica

2.3.1. Cadeia de Abastecimento

Uma cadeia de abastecimento (CA) engloba todos os estágios envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento eficaz de um pedido de um cliente. A CA envolve fabricantes e fornecedores bem como o setor de compras ou de *stock* de uma empresa, transportadoras, retalhistas, distribuidores e o cliente final (Chopra e Meindl, 2003). Pires (2004) escreve que uma CA engloba todos os esforços envolvidos nas atividades de aquisição,

fabricação e distribuição de uma família de materiais ou gama de produtos desde o primeiro fornecedor até ao cliente final. Uma empresa comporta todos os processos e atividades desde a aquisição da matéria-prima ao fornecedor até ao envio do produto final ao cliente, assegurando que cada elemento ou segmento da cadeia receba os materiais de que necessita em tempo útil e em boas condições.

O processo ativo de planejar, engloba prever os recursos necessários à produção de bens ou serviços, abastecer e providenciar os materiais ao setor produtivo através do serviço de suprimento, transporte, armazenagem e *stockagem* bem como transformar as matérias-primas do processo interno em produto final e entregar ao cliente o produto acabado, utilizando os meios indicados à distribuição (Pires, 2004). Na sua maior preocupação assume uma função objetiva de procurar a melhor forma de transportar os produtos de uma forma mais eficaz, rápida e eficiente. Todos estes processos estão envolvidos na gestão logística integrada, sendo que representa produtos ou materiais na sua movimentação ao longo da cadeia.

A troca de informação entre os fabricantes, fornecedores e clientes, assume-se como um fator essencial para que seja possível conhecer as necessidades da procura e consumo dos materiais e produtos finais em tempo real, para que seja possível reduzir os custos com elevados níveis de *stock*, atrasos na produção e atrasos na entrega, atendendo rapidamente aos pedidos do cliente. Cada fase do processo, à medida que os produtos e materiais se deslocam em direção ao consumidor, baseia-se na otimização e maximização do serviço ao cliente enquanto se reduzem custos e ativos retidos no fluxo logístico (Christopher, 1997).

A gestão logística pode proporcionar uma forte vantagem competitiva, primeiramente pela capacidade de se diferenciar pela organização, respondendo às exigências, e em segundo, pela capacidade de operar a baixo custo e conseqüentemente obter um lucro maior. No conjunto total das funções da CA, atividades e processos ligados entre si geram e acrescentam valor sob a forma de bens ou serviços tangíveis (Dias, 2005). A integração destas atividades e processos através de relações e estratégias aperfeiçoadas na cadeia torna intuitivo a satisfação para o cliente final e a sustentabilidade na coordenação de operações relacionadas com o projeto e execução.

Através da gestão da CA, o planeamento e definição dos tempos, custos e níveis de qualidade, comporta disponibilizar os produtos ou serviços no lugar certo, no momento

certo e nas condições desejadas pelo cliente, oferecendo simultaneamente a melhor contribuição para a empresa (Ballou, 2004). Uma parcela significativa dos custos envolvidos nos processos organizacionais, cerca de 25% das vendas, é absorvida pelas atividades logísticas e conforme o sucesso do processo logístico é de elevada importância que um sistema de atividades seja estrutural e eficaz. Segundo Ballou (1993), as atividades de apoio são: armazenagem, manuseio de materiais, abastecimento, embalagem, manuseio de mercadorias devolvidas e também sistemas de informação. São portanto a administração de materiais, o planeamento de produção, o abastecimento e distribuição física, os processos integrantes e de apoio ao novo conceito de gerir os recursos fundamentais da logística empresarial na CA (Ballou, 2001).

2.3.2. Armazém logístico

O sucesso de uma empresa está interligado com a função que o armazém desempenha. Diversas estratégias são utilizadas como instrumentos e atividades importantes para obter benefícios classificados em custos e serviços, Bowerbox (2001). Apesar de não acrescentar valor ao produto, sendo o principal objetivo disponibilizar o produto ou serviço ao cliente final, no momento e quantidade certa, é importante que as atividades realizadas no armazém sejam de acordo com o sistema logístico que protege a variação da procura e consequente resposta a um mercado exigente, dentro dos prazos estabelecidos pelos clientes.

A armazenagem e manuseamento de mercadorias, tanto de matérias-primas, componentes ou produto final, segundo Ballou (2004), podem atingir custos entre 12% e 40% das despesas totais da logística da empresa. Estes custos são entendidos pelas aplicações nas estruturas e condições necessárias para guardar os produtos, como exemplo, *racks* e estantes, espaço de armazém, aquisição de paletes, custos com o pessoal, maquinaria utilizada para movimentação de mercadorias, serviço de transportes, custos de manutenção de capital, etc.

Graças aos *stocks*, os custos produtivos podem ser reduzidos ao absorver as variações de produção, picos de procura de mercado e o transporte. Consequentemente o autor defende quatro razões básicas para a existência de armazéns: redução de custos de transportes e produção, melhor coordenação entre os fornecedores e o cliente, auxílio entre processos de produção e colaboração no processo de marketing.

Ainda segundo Ballou (2004), são quatro as funções de armazenagem: o abrigo, a consolidação, a transferência e transbordo, agrupamento e composição. O objetivo principal passa por armazenar com qualidade os produtos necessários à existência da empresa, movimentando-os corretamente e mantendo-os em boas condições de armazenamento.

Jianxiang et al, (2010) expuseram uma extensa revisão sobre os diversos potenciais problemas no planeamento das funções e atividades básicas realizadas num armazém: receção, alocação, armazenamento, recolha e expedição. Consequentemente Carvalho et al (2010) enquadram a organização do *layout* do armazém como influência direta na produtividade e eficiência destas atividades, visto ser necessário a existência e definição dos espaços para a realização destas.

Sendo estas atividades de elevada importância e para uma melhor interpretação e entendimento, abaixo efetua-se uma breve descrição.

- **Receção** - Esta atividade pode ser subdividida em três processos. O primeiro inclui a avaliação quantitativa e qualitativa de todo o material que chega ao armazém, secundado pela informação de entrada em sistema dos materiais e finalmente a movimentação para a zona de armazenamento (Frazelle, 2002).
- **Alocação** - São vários os processos integrantes nesta atividade, tais como os de manuseamento de materiais, posição de armazenamento e alocação de material na posição de armazenagem correspondente. Existe uma importante ação de sintonia entre o planeamento deste processo e o *layout* de armazém, assim como a rotação de materiais para evitar trajetórias demasiado longas. (Frazelle, 2002)
- **Armazenamento** - Diz respeito à permanência física dos materiais em armazém até ao momento em que são solicitados. Frazelle (2002) define ainda os vários conceitos de armazenamento que variam consoante o tipo, o tamanho, a quantidade ou a característica do material. São eles:
 - ✓ Por agrupamento, o qual facilita a arrumação e a procura de materiais mas prejudica a utilização de espaço;
 - ✓ Por característica do material, que utiliza melhor a ocupação do espaço mas exige um maior controlo de movimentações;

- ✓ Por consumo, onde a alocação do material com maior nível de consumo é em locais onde o acesso é mais fácil e mais rápido o que permite otimizar a utilização do espaço;
 - ✓ Por setores de montagem, sendo este utilizado para alocar material onde é estabelecido o seu destino, mais utilizado no sector de produção à qual são destinados os lugares dos materiais.
- **Recolha** – Consiste no processo de recolha dos materiais da zona de armazenagem e preparação dos mesmos consoante os pedidos solicitados, quer para consumo interno quer para externo (ex.: clientes, subcontratados). É, portanto, considerado um dos processos com maior relevância para a produtividade de um armazém e onde as melhorias podem ser mais significativas (Koster et al, 2007). É realizado aquando de um pedido de cliente e segue uma lista (*picking list*), sendo que são recolhidos todos os materiais dispostos nessa lista de forma a satisfazer uma ordem de produção ou expedição. A deslocação durante a recolha é o fator que mais contribuiu para o tempo gasto pelos operadores de armazém; daí o objetivo de reduzir nas suas movimentações.
- **Expedição** - Esta atividade gere o processo de envio do produto acabado ao cliente ou o produto semiacabado ao subcontratado, agregando a consolidação e embalamento, verificação e criação da guia de remessa da encomenda como atividades conjuntas. É de importante necessidade a existência de uma área para ordenar e realizar estas atividades, guardar as informações sobre os artigos expedidos e encomendas, facilitar o fluxo de materiais entre as diversas zonas de armazém, permitindo assim um fluxo contínuo e a minimização da movimentação de materiais bem como um aumento da eficiência de operação. Servem como guia dinâmico na atividade de expedição os princípios nomeados por Tompkins et al (1996):
- ✓ Selecionar unidades de movimentação eficientes em termos de custos e espaço;
 - ✓ Minimizar os estragos do produto agrupando e acondicionando os artigos, caixas ou paletes;

- ✓ Planear o envio, dando instruções sobre o quê, quanto e quando expedir, numero de encomendas, clientes e carregamentos, percursos internos e tempos de preparação;
- ✓ Utilizar estantes/racks para minimizar as necessidades de utilização de áreas de armazém.

Pode definir-se a missão de armazenagem como o compromisso entre custos e a melhor solução para as empresas se na prática for possível ter em conta todos os fatores que influenciam os custos de armazenagem bem como a importância relativa destes. Revela-se vantajoso (Casadevante, 1974) com a satisfação e aumento de motivação e confiança do cliente, incremento na produção e maior utilização de tecnologia, melhor aproveitamento de espaço, redução de custos com movimentações, facilidade de fiscalização do processo e diminuição de erros, redução de perdas e inutilidades. Porém existem desvantagens associadas que, segundo Krippendorff (1972), se traduzem em custos associados aos materiais armazenados sujeitos a capitais de posse, ocupação de recintos de armazenagem, serviços administrativos, mercadorias com prazos de validade, elevados custos com movimentação de materiais, máquinas e mão-de-obra especializadas.

2.3.3. Gestão de transportes

A gestão de transportes, como referido anteriormente, é uma das atividades da logística responsável por usar uma grande parte dos recursos logísticos, principalmente a nível de custos. A movimentação de fluxos físicos e de bens, quantidades e tempo necessário entre pontos diferentes requer a utilização de sistemas de comunicação e informação, permitindo a recolha de dados, com o intuito de melhorar e aprimorar as operações de planeamento e calendarização dos transportes. Este processo de deslocação de fluxos deve ser planeado sistematicamente e bem definido de forma a permitir aos diversos envolventes (cliente, fornecedor e por vezes empresa transportadora) o desenvolvimento de ações que vão de encontro às expectativas destes, tais como a escolha da melhor rota, o veículo adequado, a quantidade correta, o tempo de abastecimento, o momento de recolha e entrega; entre outras.

A seleção do modo de transporte, a contratação de prestadores de serviços de transporte e a gestão contratual destes, é, em termos logísticos uma atividade crítica.

De forma a manter uma relação de confiança entre fornecedor e cliente, o que implica muitas vezes uma coordenação integrada na gestão da cadeia de abastecimento, a prática de uma boa comunicação, a redução do nível de incertezas no contexto de mensuração e análise da eficiência, possibilita um ganho significativo para ambas as partes; por exemplo, a diminuição significativa de *stocks* e dos seus custos tais como o aumento da produtividade e o planeamento correto das rotas de transporte.

A flexibilidade de uma organização ao nível de transportes deve ser definida de acordo com as necessidades do cliente final ou interno, bem como as necessidades da organização no que respeita ao seu fornecedor de matéria-prima ou interno. Isto é, toda a cadeia de abastecimento interna ou externa deve ser uma combinação simples, desde os subfornecedores, passando pelos transbordos entre unidades transformadoras, dentro da empresa ou entre empresas, até ao cliente final. Sendo um elemento essencial na cadeia de abastecimento, o transporte de mercadorias não pode ser gerido de forma isolada, podendo ter um impacto significativo na estrutura de custos e na capacidade para as empresas reagirem à procura.

A forma de avaliar se uma determinada rede de rotas de transporte é viável, é utilizando fatores que permitam a caracterização do mesmo: a análise de custos, a receita e eficiência dos serviços, a produtividade e o tempo (Singh, 1998). A questão do tempo é ainda uma das principais noções que assegura a maior eficiência do planeamento, calendarização e monitorização do transporte, sendo na sua integrante geral a palavra qualidade a mais utilizada entre os participantes para qualificar o nível de serviço prestado. A componente financeira é também um dos aspetos mais importantes a considerar quando se planeia um sistema de gestão de transportes, sendo que se devem traçar objetivos bem definidos no que concerne à performance e qualidade dos serviços que vão de encontro às necessidades dos clientes, tendo em atenção os custos e as consequências das medidas de performance devidamente monitorizadas relativamente ao investimento realizado e ao serviço prestado.

Existe uma grande diferenciação de transportes que atendem consoante a hora do dia, dia da semana, objetivo da viagem, tipo de carga ou frequência de viagens a realizar. Estas características tornam-se difíceis de avaliar, pois prever a procura e salvaguardar recursos pode oscilar com as necessidades do mercado. É pois importante definir os serviços de operação de transporte, o seu planeamento, a documentação e os custos associados a partir

da gestão da cadeia e feito a partir do fornecedor. Os serviços utilizados na maioria das ocasiões são denominados como:

- **Transporte dedicado** - realizado em serviço direto e único ao cliente.
- **Transporte especializado** - planeado e usado em sistema de rotas frequentes.
- **Transporte de urgência** - efetua-se quando existe uma necessidade imediata da utilização do material ou produto.

2.3.4. Gestão de inventário/*stocks*

Uma condição essencial para uma melhor competitividade da empresa no mercado passa por ter uma boa e eficiente gestão de *stocks*, situação considerada chave para o sucesso das empresas. Segundo Ballou (2003) existem razões para se manter o *stock* num sistema logístico empresarial porque melhora o nível de serviço, incentiva economias na produção, permite economias de escala nas compras e no transporte, age como proteção contra aumentos de preços, protege as empresas de incertezas na procura e fornecimento e serve como segurança contra contingências.

A gestão de *stocks* é uma área na gestão logística em que o desempenho tem reflexos imediatos nos resultados comerciais e financeiros da empresa (Francischini, 2002). Conclui-se assim que a influência das decisões sobre a quantidade a encomendar e a quantidade de *stock* de segurança de cada artigo, devem assegurar um nível de serviço satisfatório para o cliente interno ou externo.

Em todas as organizações, dependente do setor em que operam, partilham da mesma dificuldade: como conseguir efetuar a manutenção e controlo do *stock*.

Apesar deste problema existir desde sempre, foi apenas no século XX que se começou a estudar e a relacionar as implicações que este sistema conferia na gestão operacional e, conseqüentemente, a desenvolver técnicas no sentido de lidar com estas questões. Apesar de na teoria esta ser uma das áreas mais desenvolvida, na prática a sua aplicação é difícil de alcançar visto haver muitas incertezas quanto à constante presença de um produto ou material em *stock* suficiente para se poder satisfazer uma necessidade de um cliente exigente.

As implicações criadas a uma empresa que opte por um sistema onde existe acumulação de *stocks* deve-se ao facto de que estes absorvem capital que poderia ser

investido noutros recursos. Os *stocks* implicam três custos diferentes: os custos de manutenção, os custos de aquisição e os custos de rotura de *stock*.

Existem também outros custos associados como seguros, espaço de armazém, obsolescência, roubos, impostos, deterioração do material e de manuseio, que por norma estão incluídos nos custos de manutenção. É portanto necessário encontrar um compromisso entre os benefícios e as desvantagens de possuir *stock* para que este proporcione um menor custo mas mantenha as vantagens de possuir a quantidade necessária.

Na gestão de *stocks*, devem ser tomadas algumas considerações no que concerne à quantidade adequada, à periodicidade de encomenda, à sua origem, à procura, ao tempo de aprovisionamento e ao sistema de revisão de *stocks*.

Relativamente à quantidade adequada, esta deve respeitar diversas variáveis as quais incluem a quantidade fixa a encomendar, a quantidade económica de produção, os *stocks* de segurança, a capacidade de armazenagem e o planeamento das necessidades; entre outras. A periodicidade de encomenda depende também de múltiplas variáveis, sendo que o intervalo de encomenda, a quantidade periódica de encomenda e o tempo de rotura são aqueles que mais peso têm na decisão. No que diz respeito à sua origem, os descontos na quantidade a adquirir, encomendas lote-a-lote, o nível de serviço, a restrição de capital e a utilização do sistema de informação com o fornecedor, prevalecem como as variáveis a ter em consideração. Já em relação à procura, esta pode ser constante ou variável, independente e dependente, sendo que é sempre necessária uma previsão de procura que pode ser conhecida através de modelos determinísticos acima descritos.

Ao sistema de revisão de *stocks* deve ser proposto o controlo periódico ou contínuo e, para uma melhor verificação, utilizado um software de apoio à decisão (MRP – *Manufacturing Resource Planning*) que utiliza procedimentos matemáticos e estatísticos, entre os quais (Francischini 2002):

- ✓ Classificação dos itens em *stock*, destacados pela classificação ABC (análise de Pareto);
- ✓ Estimativas de procura;
- ✓ Estimativas de parâmetros como *stock* máximo, *stock* de segurança e ponto de encomenda;

Segundo Garcia et al, (2006), existem várias razões que levam as empresas a manter algum nível de inventário, estando estas agrupadas em cinco funções principais:

- **Inventário por ciclos** - necessário devido à existência de economias de escala no processo de reabastecimento, o que faz com que seja vantajoso obter e ordenar o material em lotes com mais de uma unidade.
- **Inventário de segurança** - são mantidos para evitar a existência de rotura de material devido à variação inesperada da procura. Permite também evitar problemas inesperados que ocorram na secção de produção, como por exemplo a paragem de máquinas.
- **Inventário de coordenação** - também conhecido como inventário de antecipação, estes são utilizados nas situações em que é impossível coordenar o abastecimento e a procura.
- **Inventário especulativo** - existe devido à variação de preço dos materiais no mercado. Uma empresa pode comprar grandes quantidades de um material específico se é esperado que o seu preço suba a curto prazo.
- **Inventário em trânsito** - diz respeito ao inventário existente ao longo dos canais de distribuição e reside na necessidade de levar um material de um lugar para o outro.

3. FERRAMENTAS GESTÃO LOGÍSTICA

3.1. *Lean Manufacturing*

John Krafcik (1998), pesquisador internacional da *Motor Vehicle Program* definiu a expressão “*Lean Thinking*” (tradução: Pensamento *Lean*), como um sistema revolucionário oriental, constituído por uma dimensão fundamental que requer menor recursos, maximiza a eficiência e a produtividade, mas principalmente maximiza a flexibilidade, sendo mais ágil e inovadora, capaz de enfrentar melhor as mudanças conjunturais e de mercado.

Contrapondo-se aos métodos clássicos de produção, a produção artesanal e a produção em massa, a origem da filosofia e técnica de Produção *Lean* começa com Eji Toyoda e Taiichi Ohno, na fábrica de automóveis Toyota. As suas ideias inovadoras catapultaram o desenvolvimento da indústria do Japão após a Segunda Grande Guerra à medida que outras companhias e indústrias do país iam copiando este modelo. Inicia-se assim a estruturação de um processo sistemático de identificação e eliminação dos desperdícios, na procura de atingir os níveis de produtividade e otimização do uso de recursos na Toyota (Liker, 2005).

Existe, porém, uma carência mundial de capacidade competitiva de Produção *Lean* e um excesso de capacidade não competitiva de Produção em Massa, sendo que das diferenças mais impressionantes entre estes dois sistemas reside nos objetivos finais. Enquanto a produção em massa estabelece metas limitadas, com um produto suficiente bom, a produção *Lean* ambiciona a perfeição, algo com qualidade perfeita. Torna-se óbvio que essa perfeição é algo praticamente inatingível, ou então o custo é altíssimo pelos padrões atuais, mas a busca incessante continua a gerar efeitos surpreendentes (Womack e Jones, 1991). A base do pensamento *Lean* foi fundamentada em princípios da redução do desperdício e a forte integração entre processos, tentando obter a melhoria contínua e o foco no cliente. Em suma, pode ser dito que é uma produção “limpa”, pois é uma forma de fazer mais com cada vez menos e, ao mesmo tempo, oferecer aos clientes exatamente o que eles desejam (Womack e Jones, 2003). Desta forma, o pensamento *Lean* pode definir-se como a busca pela eliminação dos desperdícios, ou seja, qualquer atividade que absorve recursos mas não cria valor.

De recordar que existem três categorias de atividades de uma organização que podem ser divididas: as que agregam valor, as que não agregam valor mas são necessárias, as que não agregam valor e são desnecessárias, sendo estas últimas as que devem ser eliminadas.

Segundo Morgan e Liker (2006), o foco no cliente, a melhoria contínua, a qualidade através da redução dos desperdícios e a forte integração entre processos, fundamenta os princípios da metodologia *Lean*. Podendo ser determinada como uma fase de integração estratégica na cadeia de abastecimento, a logística é utilizada como elemento diferenciador no ambiente competitivo, procurando-se a otimização de todos os processos e sugerindo a aplicação da abordagem *Lean* nas suas atividades com o objetivo de se obter ganhos no desempenho global. Assim Womack e Jones (2003) determinaram os cinco princípios fundamentais da abordagem *Lean*, são eles:

- **Definir Valor** - é o ponto de partida e o primeiro desafio na metodologia *Lean* que permite distinguir do ponto de vista do cliente o que tem ou não valor, separando o que é considerado desperdício.
- **Identificar a Cadeia de Valor** - permite identificar as atividades que acrescentam valor ao produto para o cliente, eliminando tudo o resto (desperdício).
- **Criar Fluxo** - uma vez identificada a cadeia de valor, de forma a obter um processo produtivo organizado, deve proceder-se à eliminação dos desperdícios a fim de criar um fluxo produtivo contínuo.
- **Sistema Pull** - este sistema é obtido quando a produção e a montagem de produtos é pedida e “puxada” pelo cliente, produzindo apenas o que é, e quando é necessário.
- **Perfeição** - indica a busca pela melhoria contínua dos processos através da eliminação dos desperdícios, utilizando as metodologias que envolvem mudança de disciplina e cultura organizacional.

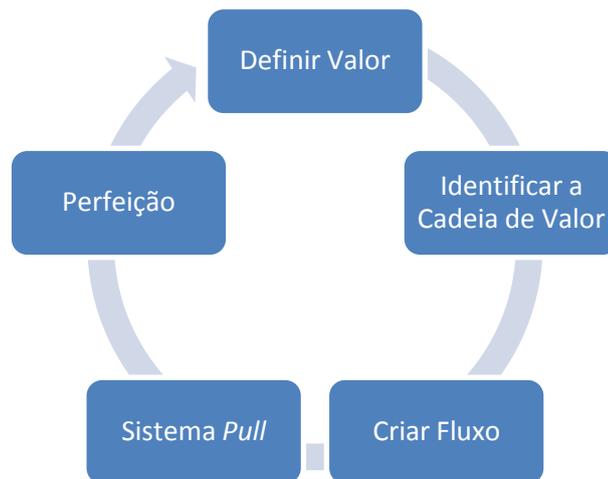


Figura 3.1. Cinco Princípios Lean

O pensamento *Lean* promove também a utilização do conhecimento de equipes de trabalhadores multiquificados em todos os níveis da organização, perseguindo o objetivo de cumprir metas a custos sempre baixos, o que implica níveis zero de *stock*, desenvolver ou adquirir máquinas altamente flexíveis e produzir uma maior e sempre crescente variedade de produtos, tendo sempre em mente a máxima satisfação do cliente – qualidade adequada (Womack e Jones, 1991).

3.2. Valor e Desperdício

Na procura da constante diferenciação dos seus produtos e serviços perante a concorrência com o objetivo de atrair cada vez mais o mercado consumidor, as empresas devem dar importância a todos os processos de desempenho, principalmente as áreas de operações, isto é, as atividades incutidas nos processos de Produção e Logística. Possuindo uma forte influência na determinação do sucesso das ações, visto um produto ou serviço possuir valor apenas quando estiver na posse do cliente no momento desejado, a Logística possui um papel fundamental na agregação de valor, e se bem executada, permitirá disponibilizar ao consumidor no momento e local desejado o produto ou serviço, adequando os custos e garantindo o alinhamento com os objetivos da organização. Visto os custos logísticos serem elevados e de muitas vezes difícil mensuração, podendo no entanto chegar a 30% da faturação da empresa (Ballou, 2006), são muitas vezes consideradas atividades que

não agregam valor mas que são necessárias e daí a necessidade de implementar medidas de gestão bem executadas.

Existem no entanto atividades que não agregam valor e que não são necessárias, e é sobre estas que podem ser aplicadas às empresas diretrizes, quando estas almejam a eliminação dos desperdícios que estas atividades criam e que a seguir se expõem:



Figura 3.2. Atividades de Desperdício

A seguir a sua descrição mais pormenorizada (Liker, 2005):

- **Superprodução** - Produzir mais do que o necessário, ou seja, fazer o que não é necessário, quando não é necessário, em quantidades desnecessárias, para os produtos serem requisitados no futuro. Antecipar gera problemas e restrições no processo produtivo, como tempos de preparação longos, falta de coordenação e produção em grandes lotes.
- **Transporte excessivo** - O transporte de materiais e a movimentação de pessoas são atividades que não agregam valor ao produto final, mas são necessários devido às restrições do processo que impõem grandes distâncias a percorrer pelo material ao longo da cadeia. São atividades de desperdício de tempo e recursos que podem ser reduzidos através da diminuição dos *stocks* promovendo a consolidação e agregação de encomendas para minimizar distâncias.
- **Espera** - O material que está a espera de entrar em produção forma filas para garantir a alta taxa de utilização dos equipamentos. No sistema *Lean* destaca-se o fluxo de material e de informação, ao invés das taxas de utilização dos equipamentos que só devem trabalhar se houver necessidade. É também importante o recurso humano que não pode estar à espera contrariamente à máquina.

- **Processos inadequados** - Inerente a um processo não otimizado, como a existência de etapas ou funções que não agregam valor ao produto final, é questionado e investigado qualquer atividade que adicione ou não custo ao produto, definindo a sua necessidade no processo.
- **Inventário desnecessário** - Os inventários denunciam a presença de *stock* de materiais retidos por um determinado tempo. Existe uma diversidade de causas associadas, que para além de evitar a descontinuidade do processo produtivo, ocupam espaço físico e volume de recursos desnecessários – humanos e burocráticos - mobilizados para controlar e fazer a manutenção de espaço. Oculta também problemas da qualidade e aumenta os problemas de preparação de máquinas, uma vez que os lotes grandes compensam nos custos de eficiência e nos custos de preparação (*Setup* de máquinas).
- **Movimentação desnecessária** - Para executar as operações, o movimento deve ser o adequado, procurando economizar e manter consistente os movimentos através do estudo de métodos e tempos de trabalho, optando por soluções simples e de baixo custo. Tal processo aperfeiçoa os movimentos para depois os mecanizar e automatizar.
- **Produtos defeituosos** - São os desperdícios gerados pelos problemas da qualidade. Produtos defeituosos implicam desperdício de materiais, mão-de-obra, uso de equipamentos, além da movimentação e armazenagem de materiais com defeito. O pensamento *Lean* procura prevenir a ocorrência de defeitos para que se possa eliminar as operações de inspeção, otimizando os processos estáveis e reduzindo a possibilidade de desenvolvimento de defeitos, atuando sobretudo na melhoria do processo produtivo.
- **Criatividade dos trabalhadores** - também designado como desperdício do talento, isto significa não aproveitar as habilidades e capacidades individuais e criativas dos operadores, havendo o desperdício de possibilidade de melhoria ao não envolver nem gerir os recursos disponíveis de maneira eficiente.

Em consonância ao trabalho desenvolvido será determinado e analisado um conceito de Logística *Lean*, tema que se apoia em aplicações de metodologias de abordagem no pensamento *Lean* e que visa entender os seus resultados no conceito proposto. Este trabalho tem como objetivo trabalhar a Logística de forma estratégica visando contribuir para

toda a cadeia de valor, reduzindo custos na procura constante da melhoria das suas atividades e atendendo às necessidades dos clientes, procurando encontrar o reconhecimento do sucesso desta metodologia já aplicada a outras áreas, como por exemplo a Produção *Lean*.

3.3. *Lean* Logístico

Várias definições da Logística *Lean* foram propostas, descrevendo-a como um sistema pull, estabelecidos entre as empresas ao longo do fluxo de valor. Jones et al, (1998), estabeleceram o conceito de *Lean* Logístico para toda a cadeia de abastecimento, desde a extração da matéria-prima até à entrega do produto acabado ao cliente final, além de sugerir a sua aplicação como a próxima meta, após a criação de fluxo que funciona de forma pull, que complementa a Produção *Lean*, aumentando os seus benefícios.

Um outro conceito definido por Bowersox et al, (2006), refere que a Logística *Lean* é a habilidade superior de projetar e administrar sistemas para controlar a movimentação e a localização geográfica de matérias-primas, trabalhos em processos e inventários de produtos acabados ao menor custo total. Seguindo o conceito e aperfeiçoando a definição, a Logística *Lean* complementa a relação de gestão de informação, simplificando as movimentações, a distribuição e a programação das entregas. (Drohomeretski e Mânica, 2007). Envolve também iniciativas que visam a criação de valor para os clientes mediante um serviço realizado ao menor custo para os integrantes da cadeia de abastecimento.

Através das definições acima descritas e com base no desenvolvimento atual, perspetivar um conceito de Logística *Lean*, apresenta-se como um contexto difícil, mas pode ser definido como a habilidade de planejar, gerir, controlar e realizar operações logísticas de forma eficiente e eficaz, na procura da perfeição e a eliminação dos desperdícios. Neste contexto é de entender a perfeição como sendo a ausência de defeitos e que na sua procura, a melhoria contínua, deve-se sempre fazer melhor com menos custos e recursos.

Assim sendo a Logística *Lean* alinhada com a estratégia da organização, visualiza os impactos das ações em toda a cadeia de abastecimento, direcionando-as aos clientes, de forma a oferecer os que eles desejam, onde e quando desejam. Numa elaboração simples, apresenta-se abaixo uma representação gráfica da construção do conceito, que se dá em três níveis, o de gestão e operação, o da melhoria contínua e o da visão estratégica.



Figura 3.3. Esquema representativo Logística Lean

Como podemos conferir, o conceito *Lean* tem como filosofia a eliminação dos desperdícios e a otimização da gestão operacional empresarial. A implementação de procedimentos que promovem a agilização e flexibilização, visa fomentar a melhoria contínua e a obtenção de um maior nível de qualidade e minimização de desperdícios, características cada vez mais necessárias à competitividade empresarial (Dias, 2005).

3.4. Ferramentas e Técnicas *Lean*

Para demonstrar o sistema *Lean*, vários autores utilizam o formato de uma casa como representação de um sistema estruturado, em conjunto com as técnicas utilizadas. Liker (2005) utiliza este formato representativo, a seguir ilustrado na figura 3.4. (casa TPS), permitindo o melhor entendimento e relação entre as ferramentas e os fundamentos que regem o sistema *Lean*.

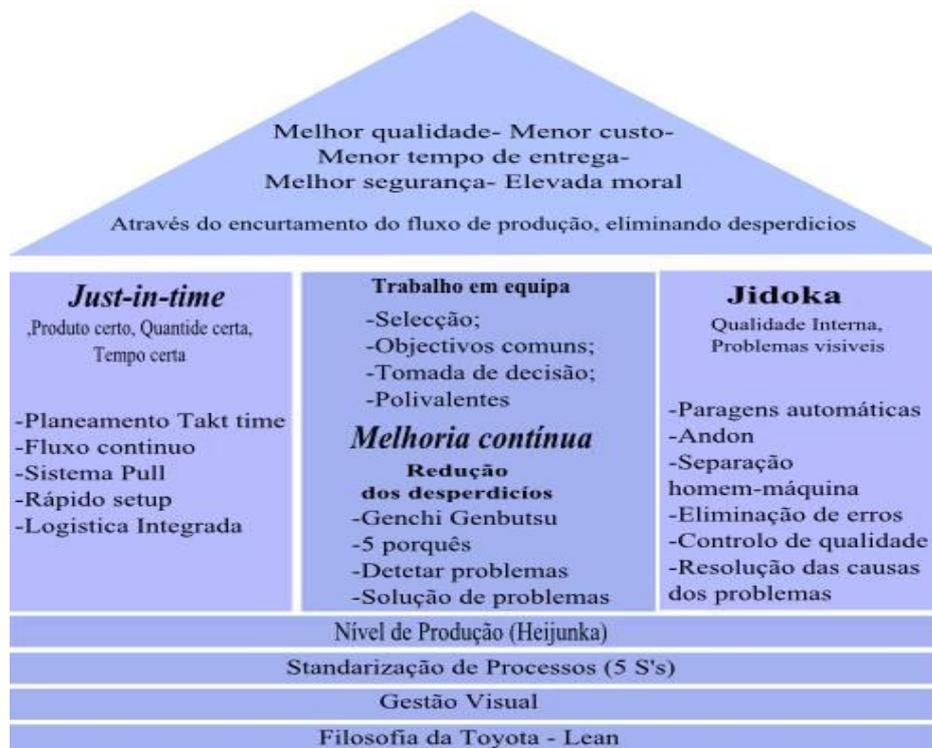


Figura 3.4. Casa TPS

Os objetivos *Lean* estão representados no telhado da casa e estes são alcançados quando se atinge a estabilidade, o fluxo *Just-in-time* (JIT) está implementado e a qualidade assegurada (*Jidoka*). A meta é fornecer a mais alta qualidade com o menor custo, dentro do menor tempo, através da eliminação contínua dos desperdícios. A segurança dos trabalhadores também existe, pois a eliminação das perdas não implica a criação de procedimentos de trabalhos inseguros. A última meta é igualmente relacionada com pessoas e refere-se à preocupação com a motivação das mesmas. (Liker, 2005). Os aspetos que conferem estabilidade estão representados na base da casa TPS, caracterizando o trabalho padronizado, nivelamento da produção *Heijunka*, organização do ambiente de trabalho, avaliação do desempenho e gestão visual. Os pilares são representados pela JIT, que coordena a produção juntamente com a procura e o *Jidoka*, que estabelece a qualidade assegurada dos processos. Por fim o centro da casa indica e interpreta a melhoria contínua *Kaizen*, que conta com o envolvimento dos colaboradores na redução dos desperdícios.

Nos capítulos seguintes serão descritas algumas ferramentas que fazem parte do pensamento *Lean*, mais propriamente as que serviram de orientação ao trabalho desenvolvido e aqui descrito. Existem porém muitas outras ferramentas que não serão abordadas nem foram aplicadas neste projeto.

3.4.1. Gestão Visual

A gestão visual é uma técnica utilizada, que fornece informações que estimulam e facilitam a colaboração entre diferentes categorias do processo, entre os quais: a gestão de fluxo de armazém e da fábrica, organização da área de trabalho, execução de operações e atividades, produção, falhas, qualidade, entre outros. (Castro 2011). Desta forma obtém-se a redução dos erros associados à realização destas atividades bem como a melhoria, eficiência e a produtividade das tarefas relacionadas com a armazenagem, abastecimento e *picking* de materiais.

Este novo conceito de Gestão Visual tem origem no Sistema Toyota e focaliza-se na criação de um ambiente que promove a cooperação entre os diversos colaboradores estimulando e facilitando a discussão na resolução de problemas dentro da organização. Esta ferramenta do pensamento *Lean* apresenta-se na forma de quadros, sinalizadores sonoros ou visuais, com vista à redução de ocorrências e melhorias no local de trabalho, que tem como função característica mostrar o *status* do processo, informando por exemplo a localização, problema ou atividade concluída ou a concluir.

A mais-valia de utilizar esta ferramenta deve-se ao facto de poder reduzir os custos do sistema, eliminar desperdícios, estabilizar o processo, melhorar a eficiência da mão-de-obra, rentabilizar as vendas, aumentar a qualidade, identificar e solucionar problemas rapidamente, trabalhar com previsão de entregas, minimizar o investimento, eliminar interrupções no fluxo de informação, bem como melhorar as técnicas de monitorização, supervisão e diagnóstico.

3.4.2. Metodologia 5S's

Denominado como programa dos 5 S's, esta ferramenta está diretamente relacionada com a organização do ambiente de trabalho. A aplicação desta metodologia traz bastantes benefícios para as empresas, clientes e principalmente para os trabalhadores, pois aumenta a produtividade, promovendo a alteração dos comportamentos das pessoas de modo a impulsionar a total organização da empresa. É também através da eliminação de materiais obsoletos, execução constante da limpeza do local de trabalho, construção de um ambiente que proporcione bem-estar e redução de desperdícios, que vantagens como redução de tempos

de procura de materiais e de deslocamento, bem como a redução de interrupções na produção e criação de um ambiente de trabalho mais seguro e mais limpo ocorrem (Liker, 2005).

A denominação desta metodologia tem como base cinco palavras japonesas iniciadas por “S” que servem de diretrizes orientadoras à sua implementação, designadamente:

- **Seri/Separação** - Peterson e Smith (1998) referem que devem ser mantidos os equipamentos de suporte às operações rotineiras, o que de forma concisa significa separar o útil do inútil e assim decidir o que é necessário e eliminar o desnecessário. É de grande importância analisar e ponderar os equipamentos necessários e verificar se os desnecessários serão necessários noutros setores, e se assim for, transferi-los.
- **Seiton/Arrumação** - De uma forma sucinta, esta diretriz indica que se deve definir um local para cada material e assegurar que depois da sua utilização estes estarão disponíveis nos seus respetivos lugares. Esta etapa consiste primariamente em colocar tudo em ordem e em local de fácil acesso, devendo obedecer ao fator de frequência de utilização, como por exemplo os materiais a utilizar diariamente estarem colocados nas bancas de trabalho e os restantes serem guardados em locais apropriados (Guedes, 2008).
- **Seiso/Limpeza** - É da responsabilidade de todos a limpeza do espaço de trabalho. Manter tudo limpo irá resultar num bom e melhor ambiente de trabalho. Assim os trabalhadores devem presar por manter os seus postos de trabalho devidamente limpo e assegurar que o material após utilização seja devidamente limpo e guardado, para que numa próxima vez se encontre pronto para utilizar.
- **Seiketsu/Normalização** - Nesta etapa, a palavra normalização permite assegurar de forma contínua e sistemática a limpeza, arrumação e a ordem nos postos de trabalho. Existe uma forte componente comportamental que pretende enraizar e normalizar o que é diretriz nas etapas anteriores, padronizando a forma de trabalhar em benefício das tarefas a executar.
- **Shitsuke/Disciplina** - De forma a assegurar que as etapas anteriores são cumpridas, a disciplina procura manter os procedimentos através do controlo no uso e prática das diretrizes anteriormente descritas, respeitando e mantendo

os procedimentos do 5 S's e medidas de melhorias realizadas. Para tal, é imperativo criar um sistema de controlo e verificação periódica, de forma a criar novos hábitos de organização, mantendo os locais de trabalho limpos, seguros e alterar a cultura organizacional.

De forma a obter a adesão total das pessoas, é importante que todos participem e conheçam esta metodologia, desde a alta administração até ao nível operacional. De referir que a criação de um sistema de identificação visual ajuda a promover, a relembrar e a estimular a implementação desta metodologia, obtendo objetivos vantajosos tais como: a melhoria da qualidade dos produtos/serviços, do ambiente de trabalho e do relacionamento humano bem como o desenvolvimento do trabalho em equipa, o incentivo à criatividade, a redução de custos, a promoção da melhoria contínua no processo de eliminação de desperdícios, o estímulo da motivação dos colaboradores e o fomento da segurança no trabalho.

3.4.3. Sistema Kaizen

A filosofia de *Kaizen* (termo japonês que significa “mudar para melhor”) baseia-se na melhoria contínua do processo produtivo, focalizando-se na redução de todos os custos envolvidos mantendo a qualidade do produto/serviço. Alerta as empresas para os custos que envolve as suas operações, lembrando o quão importante é esse conhecimento, bem como a procura constante de alternativas eficazes para a redução dos mesmos. Desta forma, a redução de custos e a sua melhoria estão ligadas à utilização do método do custo alvo, o que envolve a determinação de uma meta-custo para um produto/serviço, baseado no valor que o consumidor estará disposto a pagar.

O principal papel no uso desta ferramenta é a incessante procura pela redução dos custos em todas as etapas dos processos, ajudando a eliminar a diferença entre lucro-alvo e lucro-estimado. Assim poderemos concluir que o sucesso e a continuidade da empresa estão inerentes à capacidade que a mesma tem em reduzir os seus custos e maximizar as margens de lucro, dando uso à criatividade dos colaboradores com o objetivo de melhorar os processos de trabalho.

Um dos métodos mais utilizados na filosofia de *Kaizen* é o ciclo PDCA (tradução: PFVA) desenvolvido por Taichi Ohno na década de 30 e aplicada nas empresas japonesas por

William Edwards Deming a partir da década de 50. O ciclo PFVA é constituído por um conjunto de ações em sequência determinada pela ordem estabelecida pela sigla:

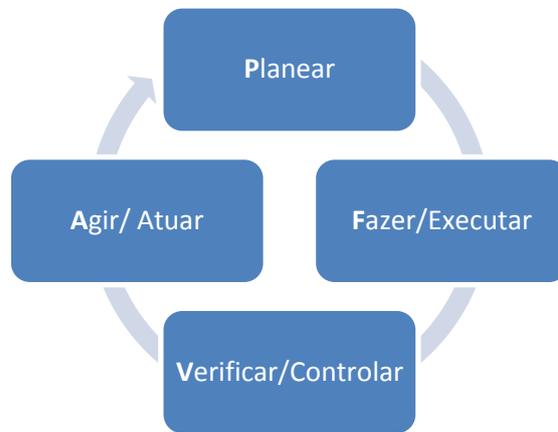


Figura 3.5. Ciclo PDCA Kaizen

Uma vez que se foca na melhoria contínua, o ciclo PFVA conduz a ações sistemáticas que agilizam a obtenção de melhores resultados, com a finalidade de garantir a sobrevivência e o crescimento das organizações (Quinquiolo, 2002).

Este método é caracterizado por quatro fases, como referido anteriormente:

- **Planear** - Nesta fase é estabelecido um plano de ação que retratará metas e objetivos a atingir, incluindo o conjunto de métodos e estratégias a utilizar.
- **Fazer/executar** - Define a execução do que foi planeado, utilizando todos os recursos existentes na empresa, sendo eles humanos, materiais ou outros, para que de uma forma incisiva sejam alcançados os objetivos traçados.
- **Verificar/controlar** – Caracteriza-se pelo acompanhamento e análise dos dados obtidos na execução do produto/serviço, verificando se coincidem com o estabelecido.
- **Agir/atuar corretivamente** - Consiste em adotar um conjunto de ações corretivas e/ou de melhoria necessárias, evitando assim a repetição do problema.

A ferramenta *Kaizen* utiliza estratégias com base na economia do tempo. Nesta estratégia, os pontos-chave para os processos logísticos são: a qualidade, como melhorá-la; os custos, como reduzi-los e controlá-los; e a entrega pontual, como garanti-la. O *Kaizen* alerta ainda para o facto de que a redução de custos passa essencialmente pela eliminação dos desperdícios e sugere a sua análise e ponderação.

Conclui-se desta forma, que o *Kaizen* é um complemento às práticas de reengenharia, enquanto promove a melhoria através da inovação, isto é, substituindo os processos utilizados, o *Kaizen* promove a melhoria através da eliminação de problemas identificados nos processos correntes.

3.4.4. Sistema Heijunka

O pensamento *Lean* indica este conceito como sendo fundamental na programação da produção. *Heijunka* é uma palavra japonesa que tem como significado a programação nivelada obtida pela ininterruptão de pedidos. Ou seja, tem como objetivo abrandar as irregularidades da procura, optando pela produção em pequenos lotes de vários modelos diferentes da mesma linha.

O *Heijunka* permite equilibrar a carga nas linhas, distribuindo-a uniformemente pelas ordens de fabrico dos produtos, diminuindo desta forma os inventários. Isso facilita a estabilidade e a *standarização* do trabalho.

A aplicação desta ferramenta permite produzir por ordem da procura do cliente, repartindo e equilibrando a produção no conjunto dos meios disponíveis, em vez de submeter os meios específicos às irregularidades da procura. Sendo assim, será mais fácil otimizar o equilíbrio dos postos quando as linhas são multimodelo. Ao multiplicar as tarefas, repartindo-as da melhor forma e uniformizando-as graças a um nivelamento estudado, consegue-se utilizar melhor o tempo de trabalho disponível para a criação de valor (Jones, 2006).

Conclui-se que o segredo para o sucesso desta programação deve-se a um planeamento antecipado (diário e/ou mensal) da sequência dos produtos a serem produzidos e da quantidade necessária dos mesmos.

Para que seja alcançado um bom nivelamento de produção deve-se considerar vários fatores, entre os quais, os produtos mais frequentes e de maior volume, o ritmo e o tamanho dos intervalos de produção atualizados, a frequência de produção e o stock estabelecido do produto. Os tempos de produção, a padronização de produção e o controle sobre a mesma devem ser respeitados, a fim de ser facilmente sustentada.

As vantagens da criação de *Heijunka* passam por obter uma maior rapidez na satisfação da procura, na diminuição de *stocks*, minimização na ocupação de armazéns,

redução de custos e ainda permite o fabrico de produtos diferentes em grandes quantidades, sempre que necessário.

3.4.5. Análise ABC

Baseada no princípio de Pareto, este método classifica os diversos itens armazenados para que sejam separados pela sua importância ou impacto. Normalmente definida pela curva ABC, esta metodologia utiliza a estatística para considerar a importância dos materiais com base nas quantidades e no valor que tem para a organização. Para além de classificar materiais, esta metodologia pode ser utilizada para classificar clientes, em relação aos seus volumes de compras ou em relação ao lucro proporcionado e também classificar os produtos da empresa pela lucratividade proporcionada.

Tendo em conta a qualificação dos clientes, a análise ABC pode definir a dependência ou risco face a um cliente, ordenando-os por ordem decrescente na sua contribuição. Assim a organização pode decidir sobre as estratégias a focalizar.

No entanto a curva ABC é muito utilizada pelas empresas que apresentam elevada diversidade de artigos, tornando-se essencial que a gestão de *stocks* seja feita de forma seletiva e adotando políticas de gestão consoante o grau de importância de cada artigo para a administração de stocks e definição de vendas, estabelecendo prioridades e tendo alguma influência na programação da produção. Utilizando parâmetros sobre necessidade de aquisição de mercadorias ou matérias-primas, promove o controlo de *stock* de acordo com a procura do consumidor.

Os resultados obtidos refletem-se na rotatividade do *stock*, nível de lucro e grau de representação no facturamento da organização. Os recursos financeiros investidos na aquisição de *stock* poderão ser definidos pela análise e aplicação correta dos dados fornecidos com a curva ABC (Pinto, 2002).

Falando um pouco da classificação ABC, esta diferencia os artigos baseando-se no princípio que aproximadamente 20% dos artigos representam 80% do valor do parâmetro em decisão. Este indicador permite ordenar por três tipos de classes de artigos consoante prioridades de consumo (Courtois, 1997):

- **Classe A:** este é o grupo dos artigos com maior valor tanto a nível de custo como de consumo anual. Como são de valor elevado, requerem uma gestão

mais cuidadosa e rigorosa de forma a manter existências baixas e evitar roturas, detetando com mais rapidez as flutuações na procura deste tipo de artigo. Entre 15 a 20% do total destes artigos corresponde a 70 a 80% do valor de consumo ou custo.

- **Classe B:** representam um grupo intermédio com uso moderado e custo médio. Como tal devem ser controlados de uma forma eficaz, mas mais automatizada. Entre 20 a 30% do total destes artigos corresponde a 10 a 20 % do valor de consumo ou custo.
- **Classe C:** este grupo de artigos representa o menor valor do consumo anual, menor investimento e valor anual de vendas relativamente baixo. Apesar de possuir um elevado número de artigos, a sua gestão deve possuir regras de decisão simples e totalmente automatizada, que seja capaz de definir uma quantidade mínima a encomendar, com um *stock* de segurança nulo ou quase nulo. Entre 50 a 65 % do total destes artigos correspondem de 5 a 10% do valor de consumo ou custo.

Este método estratégico foi utilizado com grande relevância neste trabalho que aqui se apresenta, uma vez que permitiu seleccionar e gerir uma grande variedade de materiais prioritários na aplicação de melhorias, ajudando ao controlo de *stock* e a sua otimização, utilizando como referência a otimização de quantidade de stock, que a seguir se representa no gráfico.

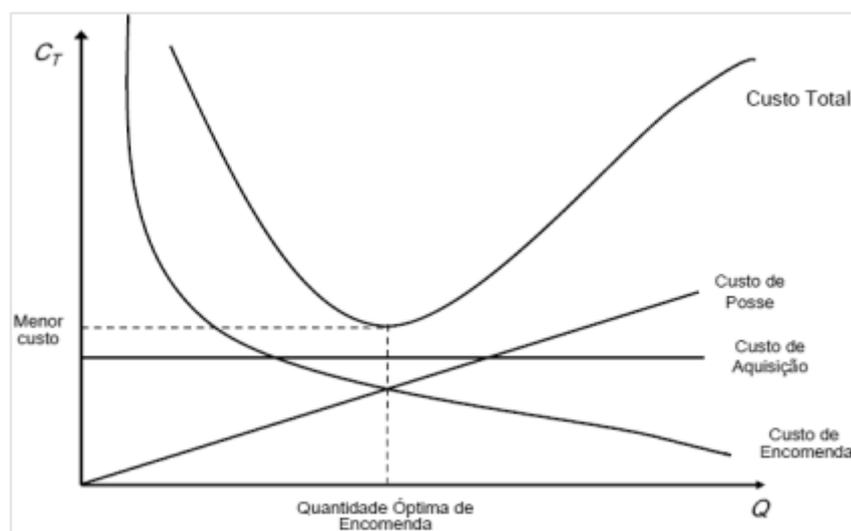


Gráfico 3.1. Quantidade ótima de encomenda

3.4.3. *Layout*

Para definir o *layout*, Muther (1976), referiu que o arranjo das áreas de trabalho nasce com o comércio e o artesanato. Mais tarde com o desenvolvimento dos sistemas produtivos, maior atenção passou a ser dada à utilização do espaço físico nas organizações. Projetar as instalações dimensões físicas deve acima de tudo proporcionar a minimização da distância total percorrida pelos recursos humanos que nele trabalham, facilitar o acesso aos artigos armazenados, permitindo respostas mais rápidas e sem erros, devendo os artigos com o número de movimentos de entrada e saída mais elevado estar localizados em locais mais acessíveis e mais próximos das zonas de receção e expedição do armazém.

O advento da produção em massa e a evolução tecnológica obrigou as organizações a ter em consideração diferentes variáveis, começando pelo fluxo dos materiais e mais tarde pelo fluxo da produção, o que propôs reduzir consideravelmente o tempo de deslocação e os congestionamentos internos e externos. Contudo o sistema projetado deve ser flexível e simples, de forma a agilizar o sistema para que este possa conter um aumento de número e variedade de produtos, ser capaz de garantir alterações de melhoria sempre que necessário e também ter a capacidade de responder à produção em qualidade, assim como à entrega ao cliente no prazo acordado. Esta metodologia é uma das peças chave no processo de implementação do sistema de produção *Lean*, respondendo diretamente a três dos desperdícios enunciados anteriormente: transporte excessivo, movimentação desnecessária, inventário desnecessário. Minimizar os custos de manuseio e movimentação interna de materiais, utilizar o espaço físico e a mão-de-obra disponível de forma eficiente, facilitar a comunicação entre as pessoas envolvidas, reduzir os ciclos de operação, facilitar a entrada, saída e movimentação de fluxos de pessoas e materiais, incorporar medidas de qualidade, facilitar a manutenção dos recursos e facilitar o acesso visual das operações, são algumas vantagens estratégicas num mercado de competição internacional, onde o sucesso de uma unidade fabril depende do seu projeto e da capacidade de satisfazer as necessidades dos seus usuários, os clientes internos da empresa. (Black, 1998).

Em relação à logística que envolve o trabalho desenvolvido, o planeamento do *layout* de armazém é aquele que mais contribui para a prática operacional, contribuindo para a ação de *cross-docking*, isto é, a operação de transferência de material ou produtos ao longo do processo de receção e expedição. Este *layout* deve objetivar a minimização das distâncias

percorridas pelos recursos utilizados permitindo que estes sejam utilizados de forma mais eficiente e reduzir as distâncias médias de viagem e de espaço necessário para a receção e expedição, o que impulsiona uma organização mais fácil das zonas de armazenamento com base no volume movimentado e procurado por parte dos clientes internos e externos.

A medição de fluxo é um dos fatores mais importante na disposição dos departamentos e para tal é necessário estabelecer medidas de fluxo. Estes fluxos devem ser quantitativos e qualitativos (Tompkins, 1996). A produção moderna tem vindo a mudar o espaço necessário na produção e nas áreas de armazenagem, assim sendo, as necessidades de espaço têm vindo a reduzir pois os produtos são entregues em pequenas quantidades e maior frequência, as áreas de armazenagem foram descentralizadas, são utilizados menos inventários, os *layouts* são cada vez mais eficientes e as empresas menores (Tompkins, 1996).

Como tal para os diferentes *layouts* de um armazém, é incentivado o fácil acesso aos artigos armazenados permitindo uma resposta atempada e reduzindo os erros. São característicos os *layouts* designados de fluxo em U ou fluxo direcionado que a seguir se representam na figura:

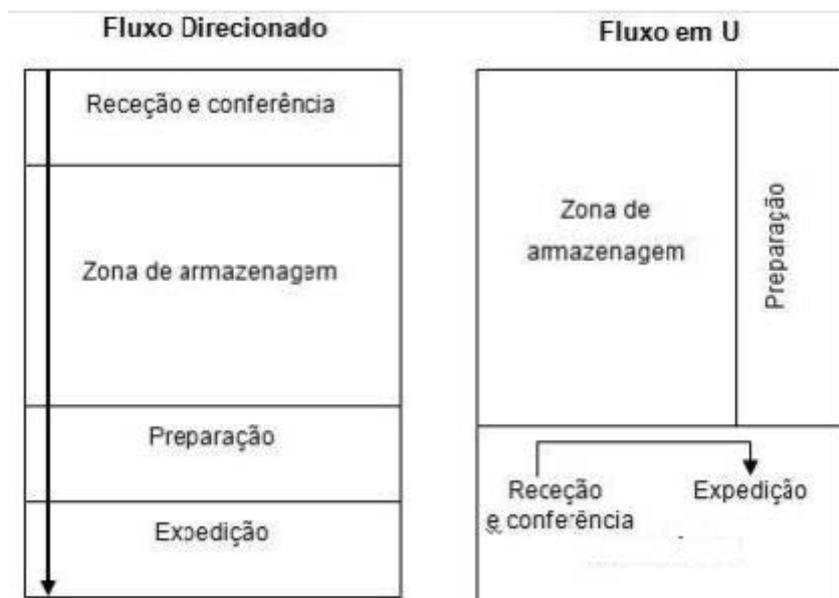


Figura 3.6. Layouts de fluxo direcionado e fluxo em U

Como se pode ver na figura 3.6, o desenho do *layout* irá sempre depender da área e disposição do espaço de armazém, incluindo as posições de espaço de arrumação, posições

de *picking* e portas de recepção e embarque. Este terá um impacto significativo na eficiência do manuseamento, movimentação dos produtos e na taxa de utilização do armazém.

Softwares computacionais servem como ferramentas de auxílio no planeamento e desenho dos layouts, recorrendo a sistemas de cálculo estatístico do percurso a realizar em termos numéricos, disposição das *racks* de armazenamento, rotas utilizadas pelos recursos e até disposição das portas, elevadores e corredores destinados ao *cross-docking*.

4. A EMPRESA QUANTAL SA

O trabalho de estágio aqui relatado, foi realizado na empresa Quantal SA, fundada em 1995. Foi uma das empresas pioneiras no desenvolvimento de aplicações industriais com tecnologia laser. Tem como atividade operacional a produção e distribuição de peças, acessórios ou componentes metálicos complexos, utilizando tecnologia inovadora, e o seu mercado alvo é a exportação para mercados europeus, nomeadamente: o Suíço, o Alemão, o Francês e o Espanhol.

A empresa trabalha maioritariamente para clientes da indústria automóvel, mas também para clientes inseridos na indústria que contempla a distribuição de componentes metalomecânicos. É através de uma estratégia de produção personalizada que a empresa se apresenta como inovadora, respondendo às necessidades dos seus clientes através da aplicação dos seus principais valores, a flexibilidade e eficiência, ostentando a missão de apresentar uma equipa qualificada e a visão de ser a escolha número um dos seus parceiros e clientes.

Atendendo à qualidade, a Quantal SA foca-se na implementação de um Sistema Integrado de Gestão de Qualidade, que adota normas e requisitos, por exemplo a ISO9001, a SAS18001 e a ISO14001 reconhecidas pela sua exigência e obrigatoriedade caso seja fornecedor da indústria automóvel. Um dos principais objetivos da empresa, quando apresentada, era ser eleita e qualificada como uma fornecedora de excelência à indústria automóvel. A Quantal SA tal como todas as empresas que abastecem a indústria automóvel está classificada numa lista que é gerida, operada e consultada pelas empresas do setor, as quais identificam e classificam o nível de serviço que os seus fornecedores oferecem. Como tal, a Quantal SA e os seus administradores decidiram elevar o nível dos seus serviços para assim conseguir um maior mercado dentro do setor automóvel.

4.1. Atividades e Operações

A principal atividade da empresa Quantal SA, é produzir componentes/ peças em metal, que figuram na constituição de qualquer elemento metalomecânico, como por exemplo um automóvel ou uma máquina ATM, entre outras. Este tipo de produto que a empresa produz é essencialmente obtido a partir de matérias-primas de base ferrosa, como aço inox, aço ao carbono, alumínio e cobre.

Envolvendo dois armazéns, um de matérias-primas e outro de produto acabado, a empresa gere o seu sistema logístico dependendo do fluxo de pedidos e portanto o seu fluxo produtivo, sendo que utiliza um sistema JIT para servir e cumprir da melhor forma os pedidos e requisitos dos seus clientes. Devido ao facto de ser uma empresa em crescimento, esta também se serve muitas vezes de subcontratados para efetuar operações de fabrico, quando não tem capacidade de produção ou não possui equipamento adequado à operação a efetuar, como exemplo pintura, cromagem ou soldadura. Para a movimentação e distribuição de todo o material/produto ao longo da cadeia de abastecimento, a empresa utiliza transportes internos e externos, cabendo ao seu fornecedor a responsabilidade pelo transporte; para enviar produtos aos subcontratados, utiliza serviços de uma transportadora nacional subcontratada; para enviar o produto acabado ao cliente, o qual acontece duas vezes por semana, contrata empresas de serviços de transporte internacionais.

Utilizando um sistema integrado de ajuda à gestão, um ERP (*Enterprise Resource Planning*), de nome PHC, a empresa coordena todo o seu ambiente de operação, desde a troca de informação entre departamentos, clientes, fornecedores e subcontratados. Este sistema tem várias utilidades, servindo todos os departamentos, desde o setor financeiro, ao planeamento produtivo, ao controlo e gestão de operações, gestão de *stocks*, armazéns e produtos e inclusive o apoio à gestão de transportes, entre outras.

4.2. Matérias-Primas

São fornecidos à empresa lotes de placas, ao qual denominam de chapas metálicas com medidas entre 1-3 metro de comprimento por 1-2 metros de largura e entre 2-30 milímetros de espessura, por diversos fornecedores que se responsabilizam pela entrega e pelo transporte. Para que seja possível uma cadência e necessidade de fornecimento de matéria-prima constante, o departamento de compras da empresa faz uma análise diária da quantidade de matéria-prima existente, enquanto o departamento de planeamento de produção e o de logística elaboram um plano estimativo de necessidades consoante os pedidos dos clientes, informando o fornecedor das quantidades e datas para a entrega para do material requerido.

O armazenamento do material é feito num armazém exterior, apenas coberto por um telhado e está exposto ao ambiente meteorológico. O acondicionamento das chapas é feito

de forma simples, sem recorrer à utilização de *racks*, isto é, as paletes de lotes de chapas são acondicionadas umas em cima das outras. Sempre que existe a necessidade de fornecer o setor de produção estas são retiradas consoante a necessidade da produção e transportadas ao interior da nave industrial por um operador, que recebe informações do planeamento de produção sobre as quantidades e especificações das chapas a colocar diariamente à disposição. Caso não sejam mais necessárias, estas paletes com chapas voltam a ser transportadas e recolocadas aleatoriamente sobre as restantes existentes em armazém.

O armazém é controlado essencialmente por três operadores logísticos, que coordenam as atividades de entrega, controlo qualidade, descarga, armazenamento, identificação e registo de saída ou entrada de toda a matéria-prima. O armazém está identificado por corredores e lugares de arrumo, que possuem um código de barras individual para poder ser lido por um terminal móvel com *scanner* de código de barras, ajudando à localização, quantidade e gestão de cada lote de chapas.

4.2.1. Restrições e Limitações

Aquando do início deste estágio, uma das primeiras tarefas foi identificar as limitações que a empresa sentia. Assim, procedeu-se a uma total análise dos problemas que se verificava em toda a cadeia de abastecimento e as suas restrições. Uma das primeiras atividades a ter em conta foi a verificação visual do funcionamento e atividades realizadas no setor de armazenagem de matéria-prima, seguindo-se o registo dos problemas que os operadores e o gestor logístico sentiam no cumprimento do seu trabalho.

Um dos maiores problemas identificados foi a utilização incorreta do sistema informático integrado de ajuda à gestão, o PHC, o qual não era utilizado no total das suas capacidades. De uma delas faz parte o controlo de inventário, utilizando folhas de Excel e de papel entre diversos operadores, criando confusão e erros de informação graves na gestão do armazém. Encontrou-se também um armazém descoordenado e desorganizado, com excesso de material, muito deste já em não conformidade de qualidade, materiais perdidos, a não utilização do sistema exigido pelas normas ISO de cumprimento da operação FIFO (*First In First Out*), material colocado e armazenado nos lugares de passagem (chão), uma não conformidade para um ambiente de higiene e segurança de trabalho, material inexistente para fornecimento ao setor de produção, sem registo de localização e a atividade de movimentação e transporte de material excessivo entre o armazém e o setor de produção, o que provocava

riscos e deformações e impunha a utilização permanente de recursos humanos e de maquinaria só para saída e entrada de material. Na figura 4.1 abaixo pode-se ver alguns dos problemas visuais.



Figura 4.1. Não conformidades armazém Matéria-Prima

4.3. Produto Acabado

O sistema de armazenamento do produto acabado, funciona através de diversos modos. Este armazém localiza-se na parte inferior da nave industrial e é através de um elevador de carga que os produtos chegam até este. No entanto, existe por ordem da administração um setor intermediário, o embalamento, que é gerido pelo gestor de produção, mas que se localiza no meio das atividades logísticas de armazenamento. Todos os produtos que chegam a este processo, são embalados em caixas de cartão ou película celofane e posteriormente entregues/colocados à disposição dos operadores de armazém.

O departamento de planeamento juntamente com o departamento logístico criam uma folha diária de entregas de produtos necessária a produção e preparação de carga. Esta é entregue aos departamentos de produção, embalagem e chefes de setor para que seja controlado e separado cada um destes produtos, por cliente, por quantidade, por suboperação, por tamanho e por destino, a fim de serem enviados até ao cliente final. Alguns destes produtos são temporariamente armazenados enquanto esperam pelos restantes a entregar ao cliente ou enquanto se prepara a carga total a agrupar e enviar. São colocados e agrupados vários produtos em diversas paletes e localizados em zonas especificamente destinadas à preparação de carga, ou seja, operam dois elementos, sendo que um regista a chegada de produtos e organiza a sua preparação, localização e cria o documento de transporte, a guia e um outro regista a saída do material, faz todo o transporte do material/encomenda e organiza a carga. Todo este registo é efetuado recorrendo à utilização do *software* PHC com a ajuda de terminais móveis.

O armazém está identificado por alvéolos, corredores e *racks* por zonas, utiliza um sistema de identificação de produtos no método *Kanban*, estão devidamente identificadas as zonas de carga, *stock* de material e subcontrato, como podemos verificar no *layout* antigo, figura 4.2. Por necessidade e por opção de *trade-off* com alguns clientes, maioritariamente do ramo automóvel, existem no armazém três zonas de *stockagem* de produtos para clientes com acordos entre empresas, nos quais estão definidos quantidades e calendários de entregas mais alargados.

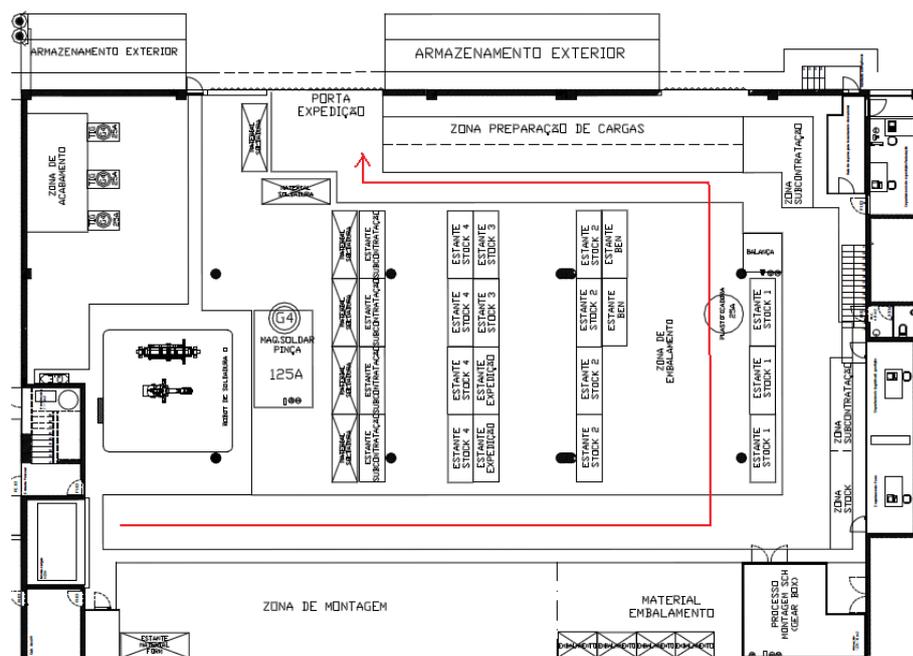


Figura 4.2. Layout atual Produto Acabado

4.3.1. Restrições e Limitações

Na continuação da análise às restrições encontradas no processo logístico, seguindo a cadeia de abastecimento, procedeu-se a um complexo estudo e observação da atividade de trabalho registado no armazém de produto acabado. Foi fundamental a integração contínua e registo das dificuldades obtidas pelos operadores deste setor, visto ser complexa a sua gestão e de não estarem bem definidas as atividades de cada elemento a operar.

Foram anotadas todas as limitações tendo-se verificado que o fluxo de produtos que são entregues pela produção e embalagem, é um elemento de elevada influência na perceção, controlo e gestão deste setor. Através deste facto, constatou-se que existia um excesso de produtos produzidos, que criavam um *stock* excessivo e não controlado, isto é, produtos não pedidos pelo cliente, que acumulavam como *stock*. Aliado a esta, também se apurou uma falha grave na entrega atempada de produtos ao cliente, ou em alguns casos da na quantidade necessária. Para além do exposto também se verificou a falta de identificação de produtos em armazém; registos errados de *stock* em sistema PHC, material antigo, sem vendas previstas; produtos perdidos, demasiada ocupação de armazém, utilização inadequada dos corredores e zonas de operação, falta de espaço de armazém, desorganização na organização e disposição de cargas, mistura de material, falta de registo de localização e consequente excesso de utilização de recursos (tempo, operadores e maquinaria) na procura dos produtos; demasiado tempo e distâncias a percorrer para a movimentação de material, produtos ou encomendas, como se pode verificar pelo desenho do *layout* em U utilizado (figura 4.2). Na figura 4.3, podemos observar alguns destes problemas, que além de não cumprirem as normas de higiene e segurança do trabalho não respeitam os requisitos das normas ISO.



Figura 4.3. Não conformidades armazém Produto Acabado

4.4. Subcontratados

A atividade que insere a subcontratação é, sucintamente, uma atividade que a empresa (por falta de equipamento, espaço ou capacidade) requer a outras organizações, para cumprir com algumas necessidades que os produtos exigem. A empresa Quantal SA, trabalha diretamente com outras empresas, dispondo dos seus serviços para otimizar ou preparar últimas alterações no processo produtivo. São diversas estas operações, as quais incluem soldadura, pintura, cromagem, montagem, entre outras que estão indicadas ao processo produtivo.

No que afeta à logística, este processo envolve a gestão destes produtos na armazenagem temporária, na preparação e consolidação da sua carga e na receção dos produtos. O fluxo de chegada destes produtos para armazenagem temporária é de extrema importância, tal como a elevada cadência de movimentação em armazém e assim a necessidade de definição de localização, próximo ao cais de expedição. O controlo de receção

destes produtos é feito também pelo cais de expedição visto que para além da sua importante gestão, dependem de outros elementos exteriores à empresa, sendo então necessário manter uma informação adequada, permanente e correta a fim de se poder controlar a gestão de transportes e organização de armazém.

Nesta atividade apenas se detetou falta de comunicação e troca de informação com o subcontratados, estando sempre dependentes destes em situação de tempo, fazendo ocorrer algum excesso de produtos em movimentação e falta de outros necessários, sem qualquer informação ou controlo sobre o estado e momento de chegada. É de lembrar a importância que o *software* de PHC tem na troca de informação relativa do produto, subcontratante e da necessidade do cliente.

4.5. Transporte

Já no final deste estágio, foi requerido o estudo e a preparação de documentos que pudessem dar um valor acrescentado na escolha dos serviços de transporte. Nessa data, a empresa optava por contratar os serviços de transporte externo, ao cliente e interno, ao subcontratado. No entanto, após um controlo e proposta de melhoria a uma atividade com um custo muito elevado para a empresa, reuniu-se os intervenientes e propôs-se uma alteração aos transportes. Inicialmente os transportes internos seriam do encargo e gestão da empresa e para os externos efetuar-se-iam negociações públicas e privadas para seleccionar a proposta mais económica e adequada à empresa.

No entanto e perante os custos envolvidos na compra de recursos necessários ao transporte interno, no caso dois camiões e dois operários, optou-se por propor um contrato anual à transportadora que reunisse as condições necessárias e oferece-se um serviço de qualidade, sendo o tempo de transporte e a disponibilidade total ao serviço da empresa as variantes quantitativas.

No que concerne ao serviço de transporte externo, a empresa reuniu as empresas interessadas no serviço de transporte internacional, mais concretamente Suíça e Alemanha, que tivesse condições e habilitações ao transporte de mercadorias metalomecânicas e propôs a apresentação de orçamentos, especificando o valor fixo a pagar em cada viagem, o valor diário do aluguer do atrelado e os custos de despacho de encomenda.

5. ESTUDO DE CASO E PROPOSTAS DE MELHORIA

Para a realização deste estágio, inicialmente foram identificados os constrangimentos que as operações de logística apresentavam seguindo o método de identificação de valor e desperdício. Serão estudadas e otimizadas algumas atividades e processos de trabalho, assim como a implementação de novas estruturas nos diversos armazéns, começando pelo estudo de um novo armazém de matéria-prima, a realocização de materiais, receção e reorganização de matérias-primas, fluxos de consumos internos e expedição, movimentação e montagem de cargas, passando pelo controlo de custos e necessidades nos transportes e por fim a gestão de *stocks* e controlo de inventário do armazém de matéria-prima, de produto acabado e semiacabado.

Nos próximos capítulos descreve-se os armazéns internos, matéria-prima e produto final, que foram escolhidos para a execução de melhorias. Através de uma análise detalhada, foram identificadas as dificuldades que provocavam desperdícios. Para decompor estes constrangimentos foram estudadas as condições de comportamento de fluxos de materiais, quantificação de *stocks*, proveito do fornecimento e custos relativos.

5.1. Armazéns Internos

Como primeira tarefa a ser analisada, seguindo o sistema *Lean* aplicado ao planeamento do sistema logístico, fez-se a avaliação e definição de valor distinguindo o que do ponto de vista para o cliente tem valor ou não, seguindo-se a identificação das atividades de desperdício, e depois a criação de um sistema organizado, definido pelo sistema de pedidos do cliente e pela melhoria contínua a aplicar, de forma a evitar novamente os desperdícios existentes nos processos de armazenamento. Os objetivos primordiais deste sector e que serão vistos pelo cliente como vantagem/valor são: Redução de lotes/ quantidades de produtos e materiais, melhor planeamento de entregas, redução de custos, aumento da qualidade e redução de tempos de entrega.

Após verificação visual do seu funcionamento, análise de documentação e dados inseridos no sistema PHC e do registo de problemas encontrados pelos intervenientes, foram obtidos os seguintes resultados e a metodologia aplicada à sua resolução tabela 5.1:

Desperdício	Metodologia
Superprodução	Sistema <i>Heijunka</i>
Inventário desnecessário	Análise ABC - <i>Stocks</i>
Transporte excessivo	<i>Layout</i>
Espera	Análise ABC – Fluxo de Consumo
Processos inadequados	Gestão Visual
Produtos defeituosos	Sistema <i>Kaizen</i> – Análise de custos
Movimentação desnecessária	Sistema <i>Kaizen</i> – Estudo financeiro
Criatividade dos funcionários	Metodologia 5 S's

Tabela 5.1. Identificação dos desperdícios e as metodologias a aplicar

Sendo do interesse de todos os envolvidos na criação de valor para a empresa, tornou-se necessário a avaliação e controlo dos processos logísticos. Assim sendo a seguir descreve-se a utilização e benefícios obtidos pela aplicação das metodologias, na gestão *Lean* dos armazéns de matéria-prima e produto acabado.

5.1.1. Armazém Matéria-Prima

Sendo uma das primeiras etapas na cadeia de abastecimento, o armazém de matéria-prima foi o primeiro a ser revisto, verificando-se as causas dos desperdícios e as vantagens que se obtêm na aplicação de cada uma das metodologias a cima referidas. Foram identificadas diversas atividades de desperdício neste processo, sendo o inventário desnecessário, a espera, produtos defeituosos, movimentação desnecessária e criatividade dos funcionários aqueles que mais limitações provocavam.

5.1.1.1. Inventário Desnecessário

Para a averiguação da quantidade de *stocks* existentes de matéria-prima (chapas metálicas), em primeiro lugar foi realizado um inventário pelos operadores e depois verificado no sistema de gestão de inventários (PHC) a existência da quantidade real. Contudo não se verificou a concordância de valores, o que provocava erro na troca de informação desde o

departamento de compras, departamento de produção, operador logístico, fornecedor, gestor logístico, entre outros, e foi necessário fazer uma atualização do sistema de gestão que se encontrava desatualizado.

Para otimização das condições de trabalho dos operadores, evitar erros de inventário, melhorar a disposição, contagem e organização dos produtos, foram adquiridos dois terminais móveis com *scanner* de código de barras, foi feita a identificação de todos os artigos com etiquetas de códigos de barras e renovação das mesmas as quais identificam a localização por alvéolo.

Após a resolução do problema de inventário, procedeu-se ao levantamento dos *stocks* existentes de matéria-prima através do PHC e trabalhado em programação Excel, com o objetivo de se registrar a quantidade de referências, a quantidade de chapas e o valor em *stock* por mês, assim como a média mensal, indicado na tabela 5.2:

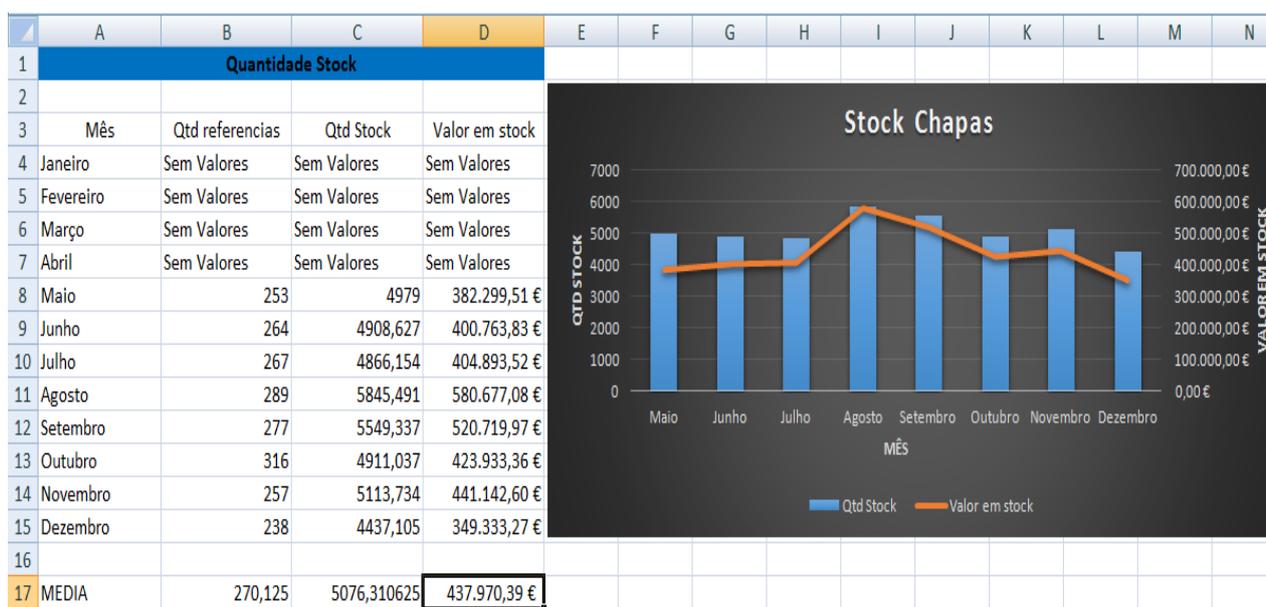


Tabela 5.2. Stock mensal de matéria-prima (chapas)

Sendo que nos valores registados não existiu um controlo de *stocks*, verificou-se a existência de uma quantidade excessiva de stock, não necessário à produção, disposto de forma desorganizada e ocupando espaço útil de armazém. Procedeu-se então à criação de documento em Excel onde a prioridade era:

- Calcular a importância das matérias-primas existentes, classificando-as através da análise ABC;
- Calcular o *stock* mínimo, *stock* máximo, ponto de encomenda de cada referência

- Calcular o custo de armazenagem
- Calcular o lote económico de compra, número de pedidos mensais, intervalo de dias de pedido;
- Calcular a quantidade, o valor e o custo de *stock* eficiente/necessário.

Os resultados obtidos podem ser consultados em folha Excel (ABC Analise – Stock MP), sendo as suas conclusões descritas na tabela 5.3, que compara a quantidade de *stock* atual e a proposta obtida através dos cálculos acima referidos. É possível observar uma redução significativa da quantidade média de *stock* atual, para um *stock* mínimo e apenas necessário de cerca de 29%, uma redução de 48% no valor do *stock*, uma redução de custos com o armazém de 39% e um aumento de 23% na quantidade de referências existentes em *stock*.

Total stocks			
Stock actual		Stock Proposto	
Média Stock	5076	Média de Stock	1453
Valor de Stock mensal	437.970,39 €	Valor de Stock mensal	212.177,14 €
Total custos c/ armazem (anual)	682.458,49 €	Total custos c/ armazem (anual)	266.967,59 €
Média qtd ref	270,125	Média de qtd ref	349

Tabela 5.3. Análise quantitativa ao total de Stock de Matéria-Prima

Quanto à importância da análise ABC, verifica-se:

Classificação	Custo de Aquisição	Quantidade Chapas	Quantidade de Referências
Classe A	80%	72%	33%
Classe B	15%	20%	26.7%
Classe C	5%	8%	40.3%

Tabela 5.4. Classificação ABC Matérias-Primas em Stock

Estes valores e indicadores serão importantes para o tratamento dos diferentes artigos e troca de informação entre departamentos, no que respeita à sua localização em armazém, tratamento e controlo de gestão.

No sistema de gestão de inventário, PHC, foram preenchidos a classe de cada referência, os indicadores e avisos, nos campos especialmente dedicados, a classe de cada referência, os indicadores e avisos, de forma a informar todos os intervenientes sobre a

quantidade de *stocks* e alertas informativos de como gerir cada um destes de forma a respeitar a sua importância em função do custo e consumo periódico, como podemos observar nas figuras 5.1 e 5.2:

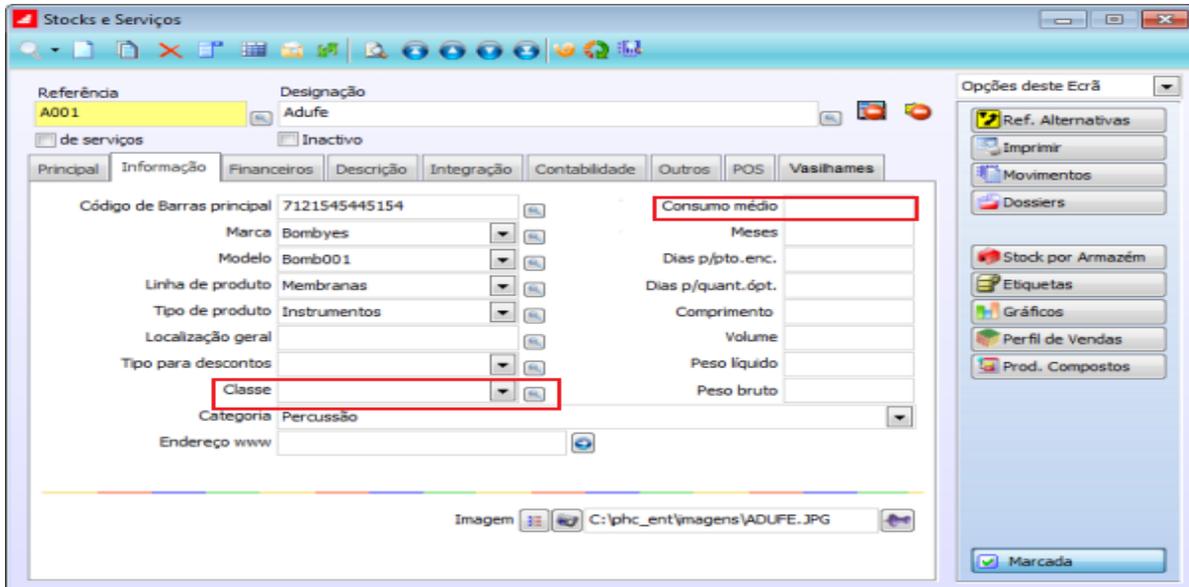


Figura 5.1. ERP PHC – gestão de *stocks* - Classificação

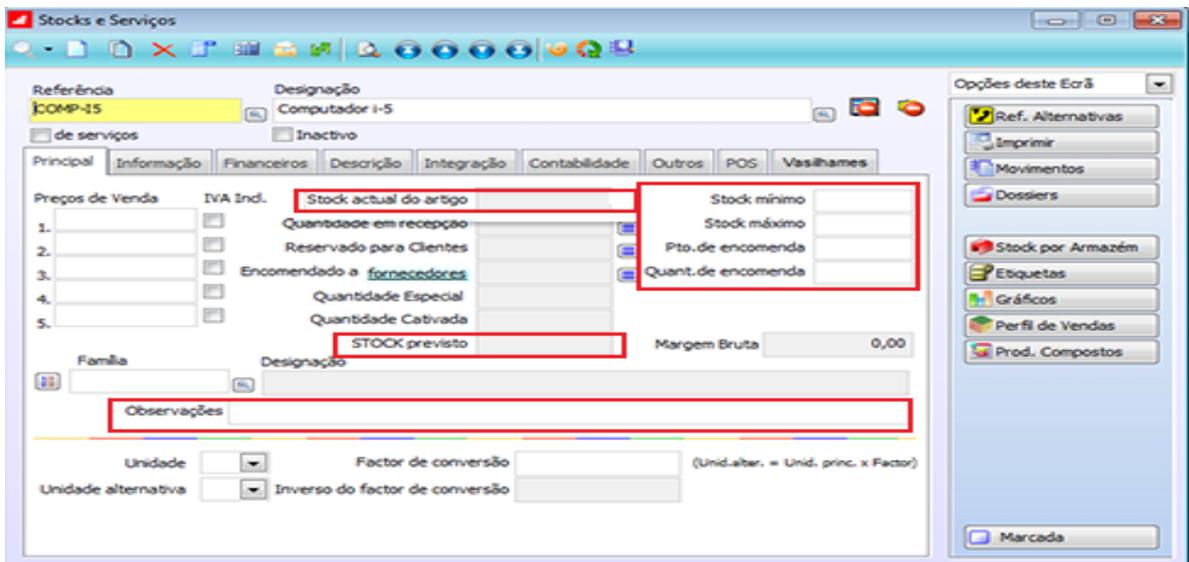


Figura 5.2. ERP PHC – gestão de *stocks* – Controlo de Stock

5.1.1.2. Espera

Para a ajuda de controlo e cálculo de *stocks* mínimos, *stocks* máximos, ponto de encomenda, lote económico de compra, entre outros já acima calculados e expostos, foi necessário conhecer as taxas de fluxos. A quantidade de material no armazém de matéria-prima deve ser definido pelas taxas de consumo que a produção necessita, sempre com a capacidade de não fazer parar a produção e, conseqüentemente provocar custos inerentes a essa paragem. No entanto não apresentar elevadas quantidades de *stocks* que provocam custos elevados de armazenagem como já descrito anteriormente.

Assim sendo, mais uma vez recorreu-se à ferramenta Excel e aos dados de consumos quantitativos registados no PHC, como auxílio ao controlo de gestão que a metodologia de análise ABC pode oferecer e calcular, nomeadamente:

- Fluxo mensal de consumo nos últimos 8 meses
- Fluxo anual de consumo
- Quantidade máxima consumida num mês
- Quantidade média de consumo mensal
- Classificação ABC das referências consumidas num ano
- Classificação ABC dos Fornecedores

Os pontos acima referidos foram calculados em ficheiro de Excel (ABC Analise – Fluxo Consumo MP). Contudo, fazendo um apanhado geral podem obter-se as seguintes conclusões apresentadas na tabela 5.5:

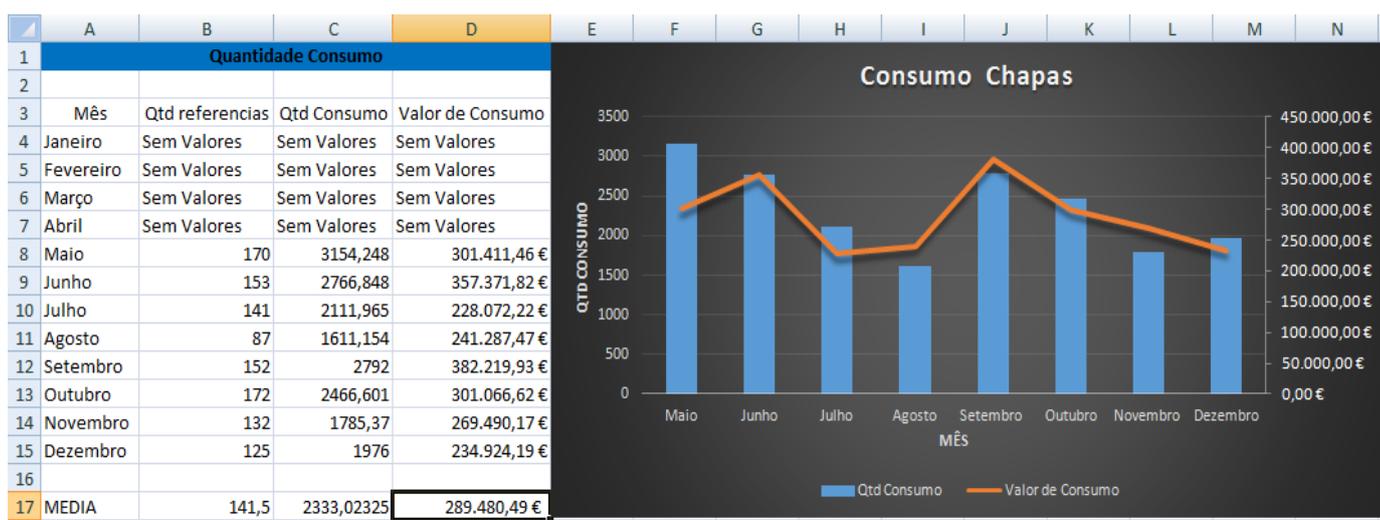


Tabela 5.5. Quantidade de consumo Matéria-Prima

Na análise de consumo das diversas referências e análise ABC, constatou-se que para benefício da empresa e com vista à não paragem da produção, será sempre importante

manter uma gestão de controlo constante e diário sobre a classe A e um controlo mais alargado sobre a classe B e C.

Classificação	Valor de Consumo	Quantidade Consumida	Quantidade de Referências
Classe A	80%	77%	28%
Classe B	15%	17%	33%
Classe C	5%	6%	39%

Tabela 5.6. Classificação ABC Matéria-Prima de consumo

Sendo que a empresa dependia dos seus fornecedores, para um contínuo e equilibrado fornecimento de matéria-prima, foi também efetuada uma análise ABC aos seus fornecedores para se poder avaliar de quais dependia mais e nos quais seria necessário manter um sistema de informação mais estreito e regular, para evitar falhas no abastecimento de matérias-primas. O gráfico 5.1 que a seguir se apresenta traduz o resultado obtido e encontra-se em anexo A para consulta. Estes indicadores foram também utilizados como informação no sistema PHC da empresa, no sistema de fornecedores.

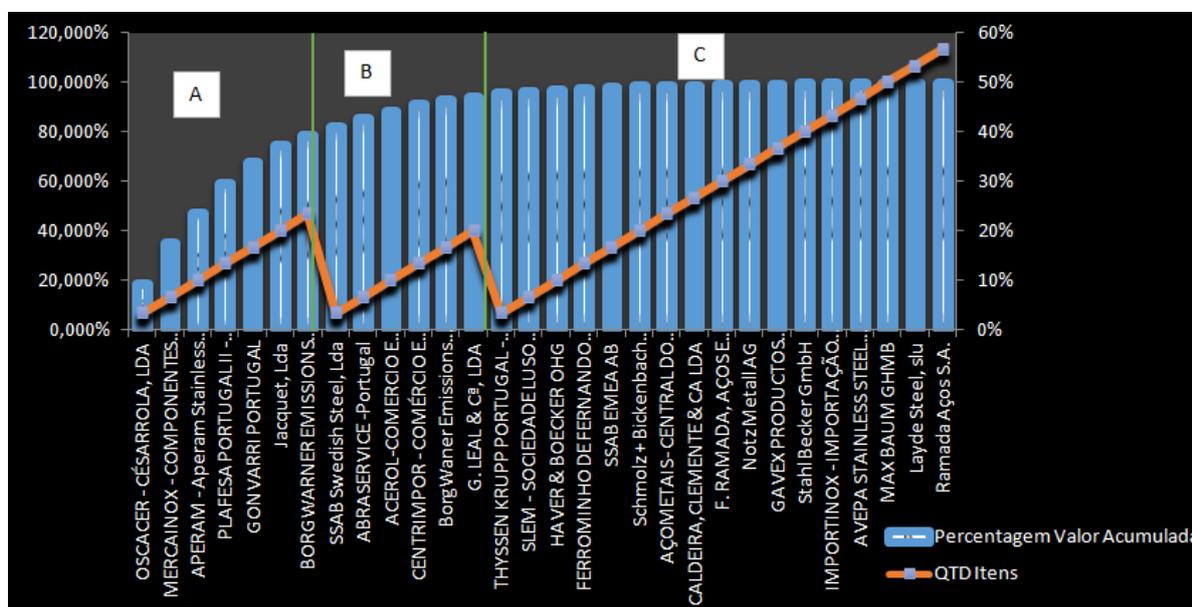


Gráfico 5.1. Análise ABC aos fornecedores

De uma forma resumida pode-se dizer que a empresa depende de 7 fornecedores de categoria A que fornecem um total de 23% das referências, num total de cerca de 89% da quantidade de chapas. Os outros 6 fornecedores de categoria B fornecem um total de 20% do

total de referências, que representa apenas 4.2% da quantidade de chapas, sendo que aos restantes 17 fornecedores pertence a quota de 57% das referências e apenas 4.2% da quantidade de chapas fornecidas.

Classificação	Custos Matérias-primas	Quantidade Chapas	Quantidade Referências
Classe A	79%	88.5%	23%
Classe B	15%	4.2%	20%
Classe C	6%	7.3%	57%

Tabela 5.7. Classificação ABC Matéria-Prima por custo

5.1.1.3. Produtos Defeituosos

No momento em que se efetuou o inventário de toda a matéria-prima, verificou-se a existência de materiais defeituosos, defeitos esses causados por intempéries devido ao facto do armazém se encontrar em espaço aberto ao meio exterior, processos errados de transferência e movimentação, ter excesso de materiais em *stock*, deter demasiado tempo os materiais destinados à produção, estar mal acondicionado e se praticar um processo de armazenamento errado. Todos estes fatores contribuíram para que a matéria-prima fosse classificada como obsoleta, porque as chapas metálicas apresentavam-se deformadas, em corrosão ou em não conformidade com a qualidade (riscos).

Como tal e seguindo o pensamento *Lean*, inicialmente foram identificados e registados todos os materiais em não conformidade, sendo estes um desperdício e foi feito um relatório, o qual foi endereçado ao diretor (anexo B), para dar conhecimento da existência destes e a necessidade de obter alguma solução, fosse esta a venda a um sucateiro ou o restauro e, conseqüentemente, a recuperação de algum investimento. Foi sugerido a compra de *racks* de armazenamento adequado para evitar registrar-se novamente esta ocorrência.

Para sensibilizar os envolvidos na rápida resolução que apresentava este problema, foi elaborada uma análise de custos para o ano 2013 e 2014 sobre a relevância deste material na perda e desperdício para a empresa, abaixo apresentada de forma sumária e em ficheiro de Excel (Custo MP Obsoleta 2013 e 2014) de forma extensa.

Recolheu-se o valor do investimento inicial das chapas e calculou-se o valor de custo de armazenagem que cada uma destas acarreta à organização. Como ambos são um

desperdício, a soma dar-nos-á o custo total, como se pode ver na tabela 5.8 que a seguir se apresenta:

	A	B	C	D
1	MP Obsoleta 2013			
2	Total qtd Obsoletos	221	Total Valor Obsoletos	44.922,52 €
3	Total qtd em stock Médio	5076,310625	Total valor em Stock Médio	437.970,39 €
4	Percentagem	4%	Percentagem	10%
5	TOTAL CUSTOS ARMAZENAGEM	4.271,88 €	CUSTO TOTAL DE STOCKAGEM DE OBSOLETOS	49.194,40 €
6	MP Obsoleta 2014			
7	Total qtd Obsoletos	937	Total Valor Obsoletos	50.055,28 €
8	Total qtd em stock Médio	5076,310625	Total valor em Stock Médio	437.970,39 €
9	Percentagem	18%	Percentagem	11%
10	TOTAL CUSTOS ARMAZENAGEM	7.322,34 €	CUSTO TOTAL DE STOCKAGEM DE OBSOLETOS	57.377,62 €

Tabela 5.8. Estudo de desperdício/obsolescência de Matéria-Prima

Conclui-se assim que a quantidade total de obsoletos no ano 2013 foi de 4%, com custos de investimento de 10% do total e um desperdício de custo anual de 49.194,40€. No ano seguinte, 2014 estes valores aumentaram consideravelmente para totais de 18% da quantidade de chapas presentes em *stock*, apresentando custos de investimento de 10% do total, o que representa um custo total perdido de 57.377,62€.

De acordo com o pensamento de criação de valor e eliminação dos desperdícios, e após a apresentação destes valores à administração, esta propôs a compra de um armazém automatizado em substituição do atual processo de armazenamento, proposta essa descrita no capítulo seguinte.

5.1.1.4. Movimentação Desnecessária

Em consequência ao desperdício que os produtos defeituosos incutem à empresa, a proposta da atualização do armazém de matérias-primas, por um armazém automatizado, foi sugerida pela administração como a melhor opção, visto a empresa querer obter vantagens por si consideradas competitivas. Para tal foi informado que o valor de custo de investimento à compra deste armazém rondaria os 450.000,00€ e que apenas haveria a possibilidade da compra de 1 unidade (figura 5.3).



Figura 5.3. Armazém automatizado de Matéria-Prima – STOPA

Relativamente à aquisição supra referida, foi elaborado um estudo de mercado na procura da melhor solução e um cálculo financeiro para avaliar o mapa de juros, plano de amortização e a viabilidade financeira. Foi informado pelo departamento financeiro que os juros na compra de um sistema automatizado para a indústria metalúrgica é de 14,28%.

O estudo realizado pode ser consultado nos anexos C e D contudo, na tabela 5.9 que se segue apresentam-se as conclusões mais importantes. No primeiro estudo calculou-se a prestação mensal, o número de prestações, os juros e a quantidade de juros a pagar no plano de amortização, obtendo-se os seguintes valores:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Valor de compra	450.000,00 €				Valor de compra	450.000,00 €	
2	Taxa de juros	14,28%				Valor total acumulado da compra	714.232,08 €	8.502,76 €
3	Meses	84	7 anos			Valor residual 7anos (MP obsoleta)	344.360,79 €	4.099,53 €
4	Pagamentos	8.502,76 €				Valor Dispendido	369.871,30 €	
5								
6								
7	Periodo	Saldo Inicial	Pagamento	Principal s/ juros	Juros	Principal Cumulativo	Juros Cumulativo	Saldo final
8	09-04-2015	450.000,00 €	8.502,76 €	3.147,76 €	5.355,00 €			446.852,24 €
9	09-05-2015	446.852,24 €	8.502,76 €	3.185,22 €	5.317,54 €	3.185,22 €	5.317,54 €	443.667,02 €
10	09-06-2015	443.667,02 €	8.502,76 €	3.223,13 €	5.279,64 €	6.408,35 €	10.597,18 €	440.443,89 €
11	09-07-2015	440.443,89 €	8.502,76 €	3.261,48 €	5.241,28 €	9.669,83 €	15.838,46 €	437.182,41 €
12	09-08-2015	437.182,41 €	8.502,76 €	3.300,29 €	5.202,47 €	12.970,12 €	21.040,93 €	433.882,12 €
13	09-09-2015	433.882,12 €	8.502,76 €	3.339,57 €	5.163,20 €	16.309,69 €	26.204,13 €	430.542,55 €
14	09-10-2015	430.542,55 €	8.502,76 €	3.379,31 €	5.123,46 €	19.688,99 €	31.327,59 €	427.163,25 €
15	09-11-2015	427.163,25 €	8.502,76 €	3.419,55 €	5.083,21 €	23.108,51 €	36.410,80 €	423.743,78 €

Tabela 5.9. Plano de Amortização do Armazém Automatizado

Após os cálculos efetuados e pressupondo um investimento de plano amortizado, procedeu-se à análise de estudo de pagamento com e sem custos de armazenagem no caso de haver perdas anuais de custos no valor de 44.922,52€ em matéria-prima obsoleta e de 49.194,40€ com custos de armazenagem incluídos no ano 2013, como já foi explanado no capítulo anterior Este valor foi aplicado como proveitoso e calculou-se quantos anos seriam necessários para o pagamento do armazém automatizado incluindo o pagamento com juros. Os resultados brutos obtidos foram (tabela 5.10):

Material Obsoleto	Anos	Material obsoleto c/custos de armazenagem	Tempo restante em meses	Tempo total de Payback (anos)	Observações
44.922,52 €	2015	49.194,40 €			
89.845,05 €	2016	98.388,80 €			
134.767,57 €	2017	147.583,19 €			
179.690,09 €	2018	196.777,59 €			
224.612,62 €	2019	245.971,99 €			
269.535,14 €	2020	295.166,39 €			
314.457,66 €	2021	344.360,79 €			
359.380,18 €	2022	393.555,18 €	Pagamento s/Juros		
404.302,71 €	2023	442.749,58 €	0,15	8,15	com custos de armazenagem
449.225,23 €	2024	491.943,98 €	0,02	9,02	sem custos de armazenagem
494.147,75 €	2025	541.138,38 €			
539.070,28 €	2026	590.332,78 €			
583.992,80 €	2027	639.527,18 €	Pagamento c/ Juros		
628.915,32 €	2028	688.721,57 €	0,52	13,52	com custos de armazenagem
673.837,85 €	2029	737.915,97 €	0,90	14,90	sem custos de armazenagem

Tabela 5.10. Plano de Pagamento Armazém Automatizado

Com efeito, na colocação do armazém automatizado de matéria-prima, foi necessário redesenhar o *layout* do armazém. De recordar que esta proposta, irá proporcionar a redução do transporte excessivo, facilitar o acesso aos materiais armazenados, melhorar o acondicionamento e condições de armazenamento, facilitar a gestão das matérias-primas existentes e tornar mais eficiente a utilização de espaço e recursos. Na figura 5.4, representa-se o novo *layout* que dispõe ainda da utilização de parte do armazenamento habitual e o novo armazém automático.

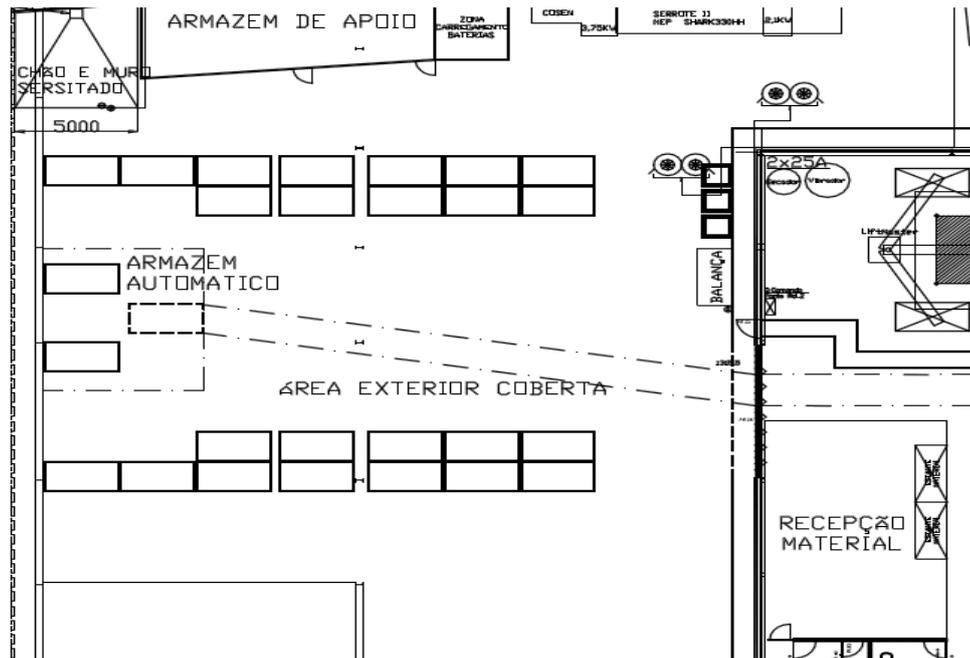


Figura 5.4. Novo layout armazém Matéria-Prima

5.1.1.5. Criatividade dos Funcionários

No momento em que foi elaborado o inventário, verificou-se que os operadores não compreendiam como uma atividade operacional e necessária, assim como as vantagens que esta atividade representava para a empresa. Também se apurou que havia uma necessidade de explicar quais as funções e atividades inerentes a cada operador de forma mais esclarecedora e de forma a promover as alterações propostas. Como tal e seguindo mais uma vez mais o conceito *Lean*, decidiu-se fazer a aplicação do conceito dos 5 S's para que fossem respeitados e cumpridos todos os planos supra criados e divulgar as suas vantagens a todos os envolvidos. Em anexo E, encontra-se o documento que foi entregue e distribuído a todos os operadores logísticos, bom como os documentos que foram afixados para que estes pudessem apresentar as suas sugestões e alterações mais convenientes ao sistema.

5.1.2. Armazém Produto Acabado

Seguindo a cadeia de abastecimento, o próximo armazém ao qual foi elaborada uma análise de valor e desperdício, foi o armazém de produto acabado, sendo que por decisão da organização a gestão do armazém de produto semiacabado, é coordenada pelo departamento de produção. Tendo em conta a estratégia seguida para o armazém de matéria-

prima, identificaram-se quais as atividade de desperdício e procurou-se melhorar através das metodologias acima mencionadas. Os desperdícios encontrados foram: superprodução, inventário desnecessário, transporte excessivo, espera e processos inadequados. Nos capítulos que se seguem discute-se as metodologias utilizadas para apresentação de melhorias.

5.1.2.1. Superprodução

Quando se iniciou o estudo das dificuldades que a organização sentia, um dos problemas que se verificou foi o excesso de produtos que eram entregues pelo departamento de produção ao departamento logístico. No controlo efetuado percebeu-se que apesar de utilizarem o sistema *Kanban*, a quantidade de peças era superior ao pedido pelo cliente, concluindo-se que a informação recebida pelo gestor logístico sobre os pedidos do cliente não chegava corretamente ao departamento de planeamento e, conseqüentemente ao departamento de produção. Foi então decidido seguir a metodologia *Heijunka*, na ajuda da programação da produção, para obtenção de uma programação nivelada, ajustada à informação de plano de entregas (pedidos). Novamente com a ajuda da ferramenta Excel, e cruzando valores com os pedidos recebidos dos clientes, criou-se e obteve-se uma análise detalhada dos indicadores de entregas dos clientes mais importantes. Para saber quais os clientes mais relevantes para a empresa, recorreu-se mais uma vez ao sistema de análise ABC, que conjuntamente nos permitiu saber também quais os produtos mais relevantes de cada cliente e que pode ser consultado em ficheiro Excel (ABC Analise - Fluxo de Consumo PA - Cliente). Os resultados obtidos estão expostos na tabela 5.11, a seguir apresentada:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Cliente	QTD TOTAL	EURO:TOTAL	Percentagem	Percentagem acumulada	QTD EM %	QTD ACUMULADA	Classificação	QTD DE ITENS
2	DYE	1269419	1.380.563,13 €	11,6224%	11,6224%	30,8483%	30,8483%	A	0,4329%
3	SCH	67595	1.379.491,35 €	11,6134%	23,2358%	1,6426%	32,4910%	A	0,8658%
4	BYS	26335	1.059.419,39 €	8,9188%	32,1546%	0,6400%	33,1309%	A	1,2987%
5	VLL	44362	904.230,14 €	7,6123%	39,7670%	1,0780%	34,2090%	A	1,7316%
6	RAP	132571	642.395,75 €	5,4081%	45,1750%	3,2216%	37,4306%	A	2,1645%
7	FRI	14063	531.615,50 €	4,4755%	49,6505%	0,3417%	37,7723%	A	2,5974%
8	BEN	196002	446.209,87 €	3,7565%	53,4069%	4,7631%	42,5354%	A	3,0303%
9	BYL	53546	375.061,58 €	3,1575%	56,5644%	1,3012%	43,8366%	A	3,4632%
10	PGT	251242	328.375,05 €	2,7645%	59,3289%	6,1055%	49,9421%	A	3,8961%
11	GTP	127896	326.913,18 €	2,7521%	62,0810%	3,1080%	53,0501%	A	4,3290%
12	TNC	4201	288.881,90 €	2,4320%	64,5130%	0,1021%	53,1522%	A	4,7619%
13	PGA	137996	256.075,43 €	2,1558%	66,6688%	3,3535%	56,5057%	A	5,1948%
14	CIE	1550	228.811,79 €	1,9263%	68,5951%	0,0377%	56,5433%	A	5,6277%
15	KMY	19044	223.970,74 €	1,8855%	70,4806%	0,4628%	57,0061%	A	6,0606%
16	INN	113003	193.352,01 €	1,6278%	72,1084%	2,7461%	59,7522%	A	6,4935%
17	BPY	10271	175.276,39 €	1,4756%	73,5839%	0,2496%	60,0018%	A	6,9264%
18	OPG	1592	156.130,34 €	1,3144%	74,8983%	0,0387%	60,0405%	A	7,3593%
19	JCH	4225	144.711,82 €	1,2183%	76,1166%	0,1027%	60,1432%	A	7,7922%
20	MSH	43844	143.809,83 €	1,2107%	77,3273%	1,0655%	61,2086%	A	8,2251%
21	TBS	9324	141.350,27 €	1,1900%	78,5173%	0,2266%	61,4352%	A	8,6580%
22	RST	38756	138.057,83 €	1,1623%	79,6795%	0,9418%	62,3770%	A	9,0909%

Tabela 5.11. Análise ABC Clientes

Os resultados dos indicadores de entregas e faltas podem ser consultados em ficheiros de Excel, analisado para cada cliente. No entanto as conclusões mais evidentes são as que dizem respeito aos atrasos totais de entregas, na ordem dos 42% para todos os clientes desde Setembro de 2014 a Fevereiro de 2015 (anexo F). No que concerne à percentagem de atrasos tidos com os clientes de categoria A, os resultados apurados revelam que nos dois primeiros meses do ano rondava os 29% como se pode ver na tabela 5.13.

Não foi possível obter valores de alguns dos clientes devido ao sigilo solicitado pelas empresas em estudo.

Classificação	Valor de Consumo	Quantidade de Produtos	Quantidade de Referências
Classe A	80%	62.3%	9%
Classe B	15%	27%	14.3%
Classe C	5%	10,7%	76.7%

Tabela 5.12. Classificação ABC Clientes

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Média de Entregas Clientes Categoria A								
2			BOH			CIE			BEM
3	Total % entregas	01-01-2015	5%	Total % entregas	01-01-2015	12%	Total % entregas	01-01-2015	42%
4		01-02-2015	49%		01-02-2015	50%		01-02-2015	68%
5			BYS			FRI			DLM
6	Total % entregas	01-01-2015	68%	Total % entregas	01-01-2015	65%	Total % entregas	01-01-2015	100%
7		01-02-2015	91%		01-02-2015	62%		01-02-2015	100%
8			EPD			GTP			DYE
9	Total % entregas	01-01-2015	100%	Total % entregas	01-01-2015	73%	Total % entregas	01-01-2015	87%
10		01-02-2015	0%		01-02-2015	100%		01-02-2015	86%
11			GMT			MGI			MSH
12	Total % entregas	01-01-2015	100%	Total % entregas	01-01-2015	100%	Total % entregas	01-01-2015	89%
13		01-02-2015	100%		01-02-2015	67%		01-02-2015	97%
14			GTP			TBS			PGA
15	Total % entregas	01-01-2015	29%	Total % entregas	01-01-2015	100%	Total % entregas	01-01-2015	69%
16		01-02-2015	67%		01-02-2015	100%		01-02-2015	50%
17			SCH			TNC			PGT
18	Total % entregas	01-01-2015	42%	Total % entregas	01-01-2015	100%	Total % entregas	01-01-2015	91%
19		01-02-2015	21%		01-02-2015	100%		01-02-2015	83%
20		MÉDIA	56%		MÉDIA	77%		MÉDIA	80%
21									
22	Média Total		71%						

Tabela 5.13. Percentagem de cumprimento de entregas aos clientes

Perante tal situação e valores apresentados, recorreu-se a um plano de ação de forma a combater e reduzir estes valores, tendo-se iniciado a atuação com a aplicação do sistema *Kaizen* definindo as metas a alcançar: atingir uma percentagem de entregas na ordem dos 90% num período de 3 meses; executar o plano: utilizando metodologia *Kanban*, gestão visual, análise ABC e metodologia 5 S's; verificar e controlar: realizando reuniões semanais entre departamentos de logística, produção e planeamento; e finalmente atuar: adotando as medidas corretivas e as melhorias propostas.

Para alcançar estas metas, um dos primeiros objetivos definidos foi estudar os produtos de classe A mais importantes para a empresa, consoante a importância que cada cliente representava e depois avaliar o seu fluxo diário. Utilizando novamente a metodologia de análise ABC definiram-se os produtos que representam maior valor acrescentado para a empresa, que se pode consultar para cada cliente individualmente em ficheiro de Excel (ABC Analise – Best Produtos Best Clientes PA). Na tabela 5.14 abaixo representada apresenta-se o exemplo de um cliente MSH.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Referencia	Quantidade	Euro Total	Percentage m	Percentage m Acumula	Qtd Em %	Qtd acumulada	Classificaçã o	QTD DE ITENS
2	1708727A	2495	26.796,30 €	15,02%	15,02%	4,57%	4,57%	A	3%
3	1708716A	3100	26.722,00 €	14,98%	30,00%	5,67%	10,24%	A	6%
4	1708717A	3000	25.860,00 €	14,50%	44,50%	5,49%	15,73%	A	9%
5	1708694A	5040	10.483,20 €	5,88%	50,37%	9,22%	24,95%	A	11%
6	1708728A	840	10.096,80 €	5,66%	56,03%	1,54%	26,49%	A	14%
7	1708697A	3975	9.420,75 €	5,28%	61,31%	7,27%	33,76%	A	17%
8	1708698A	3870	9.171,90 €	5,14%	66,45%	7,08%	40,85%	A	20%
9	1708708A	3900	9.126,00 €	5,12%	71,57%	7,14%	47,98%	B	3%
10	1708723A	3464	8.140,40 €	4,56%	76,13%	6,34%	54,32%	B	6%
11	1708726A	516	5.676,00 €	3,18%	79,31%	0,94%	55,27%	B	9%
12	1708710A	3981	5.573,40 €	3,12%	82,44%	7,29%	62,55%	B	11%
13	1708808A	4046	3.074,96 €	1,72%	84,16%	7,40%	69,96%	B	14%
14	1708712B	2412	2.870,28 €	1,61%	85,77%	4,41%	74,37%	B	17%
15	1708714A	342	2.848,86 €	1,60%	87,37%	0,63%	74,99%	B	20%
16	1708715A	341	2.840,53 €	1,59%	88,96%	0,62%	75,62%	B	23%
17	1708709A	2928	2.459,52 €	1,38%	90,34%	5,36%	80,98%	B	26%
18	1708701A	912	2.325,60 €	1,30%	91,64%	1,67%	82,65%	B	29%
19	1708704B	1199	1.930,39 €	1,08%	92,73%	2,19%	84,84%	B	31%
20	1708700A	918	1.817,64 €	1,02%	93,74%	1,68%	86,52%	B	34%
21	1708696A	936	1.563,12 €	0,88%	94,62%	1,71%	88,23%	B	37%
22	1708695A	917	1.531,39 €	0,86%	95,48%	1,68%	89,91%	C	3%
23	1708703A	1150	1.334,00 €	0,75%	96,23%	2,10%	92,02%	C	6%
24	1708702B	879	1.309,71 €	0,73%	96,96%	1,61%	93,62%	C	9%

Tabela 5.14. Análise ABC Produto Acabado – Cliente MSH

De seguida realizou-se um estudo do fluxo diário de todos os clientes, para se proceder um planeamento de produção mais equilibrado, respeitando primeiramente a entrega dos atrasos dos produtos de classe A e do cliente A, bem como sequentemente o de classe B, cliente B, classe C, cliente C. Na tabela 5.15 que se segue pode-se observar parte do estudo do fluxo e dos clientes, mas que pode ser consultado na sua totalidade em ficheiro de Excel (ABC – Fluxo de Consumo PA).

	M	N	O	P	Q	R	S	T
Soma de Quant								
Rótulos de Linha	Rótulos de Coluna							
	segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira	sábado	Total Geral	
AAG	1	13				31	45	
ACF		1538	739	181	300		2758	
ACQ			2				2	
ADD		50					50	
AET			1140		1630		2770	
AGS					1		1	
AGU					100		100	
AGV				457			457	
----- // ----- //								
VLL	7374	12564	7302	7589	9533		44362	
VSA	358	874	284	87			1603	
VTI		3000	1191				4191	
VVA	150		6	101			257	
VYP	104	10					114	
WOB		690	330		200		1220	
XVC		90	4420	1000	20		5530	
Total Geral	830178,00	1197936,00	611408,00	1012523,00	461503,00	1389,00	4114937,00	

Tabela 5.15. Fluxo de entregas aos clientes por dia da semana

O resultado mostra um desequilíbrio de fluxo produtivo na semana corrente. Para alcançar um melhor ritmo e melhor equilíbrio no tamanho dos intervalos de produção, tal como indica o sistema *Heijunka*, sem prejudicar os planos de expedição que diariamente a empresa se propõe, sugeriu-se a produção e a entrega dos produtos em atraso nos dias de menor fluxo produtivo, no caso da quarta-feira e da sexta-feira.

5.1.2.2. Inventário desnecessário

Seguindo como orientador o modelo *Lean*, que tem como objetivo fulcral reduzir os *stocks* a zero, este trabalho norteou todas as suas ações com vista a uma redução do stock do armazém de produto acabado a valores praticamente de zero. Em virtude da existência de superprodução, o armazém apresentava existência de produtos em excesso, perdidos, antigos, não identificados, mal acondicionados, danificados, entre outros, conforme o que tabela 5.16 expõe:

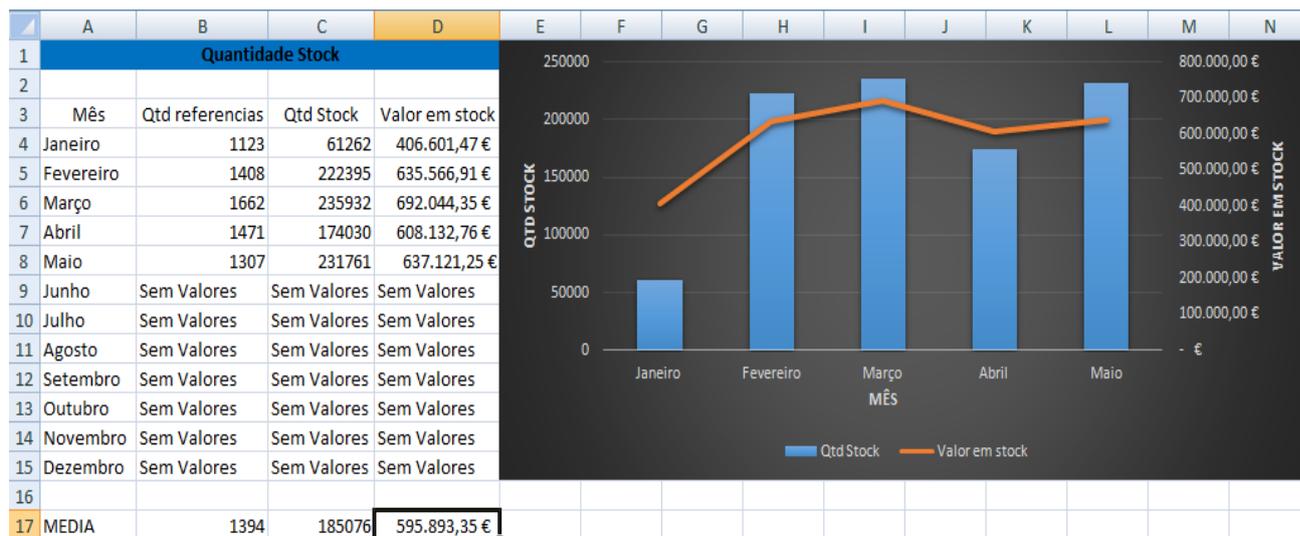


Tabela 5.16. Quantidade de Stock Produto Acabado

Dando continuação ao trabalho, para obter uma redução de espaço de armazém, servindo este para armazenar material em *cross-docking*, isto é, temporário, procedeu-se a realização de um inventário e reorganização de todo o armazém de expedição. Para que a reorganização deste espaço fosse correta, foi feita uma análise total ao *stock* de expedição, usando uma vez mais a ferramenta de análise ABC, tendo em conta a importância de cada produto no que respeita ao valor de venda, ao valor para o cliente, à quantidade de material, aos *stocks* mínimo e máximo, à rotatividade e ao custo de armazém.

Na tabela 5.17, abaixo representada, podem verificar-se os resultados obtidos, em contraste com o valor de *stock* mínimo. Apenas podem ser admitidas as quantidades mínimas necessárias, presentes em *stock*, consentido pelo facto de existirem clientes com os quais foram assinados protocolos de direitos de *stock*, já apresentados.

Total stocks				
	Stock actual		Stock Proposto	Diferença
Média Stock	185076	Média de Stock	31584	83%
Valor de Stock mensal	595.893,35 €	Valor de Stock mensal	374.660,20 €	37%
Total custos c/ armazem (anual)	1.260.681,34 €	Total custos c/ armazem (anual)	680.239,45 €	46%
Média qtd ref	1394	Média de qtd ref	1372	-2%

Tabela 5.17. Análise quantitativa ao total de Stock de Produto Acabado

Concluiu-se então que deve haver uma redução de cerca de 37% de valor de *stock* mensal, o que fará com que se reduza em cerca de 46% os custos de armazenagem e se rentabilize tempo de gestão, gerindo apenas 17% da quantidade de peças existentes, representando mais ou menos a mesma quantidade de referências atualmente existente.

Para a redução significativa mas controlada e eficiente da quantidade de *stock*, para que as referências e produtos não escasseiem no momento de carga e expedição, os que necessitam de monitorização constante, reposição rápida e os quais facultam maior estabilidade à empresa, servindo-se da melhor gestão de stocks resultante da análise ABC são de forma resumida apresentados abaixo e podem ser consultados na sua íntegra em ficheiro Excel (ABC Analise – Stock PA).

Classificação	Valor de Venda	Quantidade de Produtos	Quantidade de Referências em Stock
Classe A	80%	74%	14%
Classe B	15%	19%	25%
Classe C	5%	7%	61%

Tabela 5.18. Classificação ABC Produtos Stock

Os produtos de classe A devem ser geridos de uma forma rigorosa e automática, enquanto os produtos de categoria B não necessitam de uma gestão tão rígida e constante. Já os produtos de classe C devem ser reduzidos a um valor de *stock* zero, não representando valor suficiente para se manter uma gestão constante.

Recorde-se mais uma vez que os valores de *stock* mínimo, *stock* máximo e classe, tais como as anotações importantes como alertas antecipados de rutura de stock foram registados no sistema PHC no mesmo campo onde as referências da matéria-prima foram classificadas, e são representativos para qualificar cada uma das referências do produto acabado. Para se manter uma monitorização constante e uma gestão eficiente no controlo de vários armazéns de *stock*, com um número elevado de referência, a utilização de um software de apoio à decisão e de ajuda ao controlo de stocks é a melhor ferramenta a usar (MRP).

5.1.2.3. Transporte Excessivo

O estudo obtido sobre o *stock* de produtos acabados, provou que existe uma certa desorganização do armazém provocada pela falta de uma inventariação constante e necessária o que originou a não existência em sistema PHC de produtos que lá se encontravam e a sua consequente perda. Também se verificou também um excesso de produtos em *stock*,

utilizando espaço necessário nas *racks* que deveria servir a outras atividades de armazenamento, como a preparação de carga, utilização de espaço para *stock* de produtos dos clientes com contratos e produto em *cross-docking*. O espaço utilizado para o embalamento era confinado e pequeno, obrigando a utilização do chão de armazém como armazenamento temporário, o que pelas normas de segurança e higiene do trabalho é considerado uma má conduta e uma não conformidade, obrigando ao transporte de material de forma muito articulada e com consequências de tempo de transporte elevado bem como a excessiva distância percorrida pelos recursos.

Por consequência a tais dificuldades, foi concebido um novo *layout* do armazém de produto acabado, definido pela localização de material com maior fluxo de consumo, classificação ABC e produtos de contrato de armazenamento. Na figura 5.5, representa-se o novo *layout* que foi proposto.

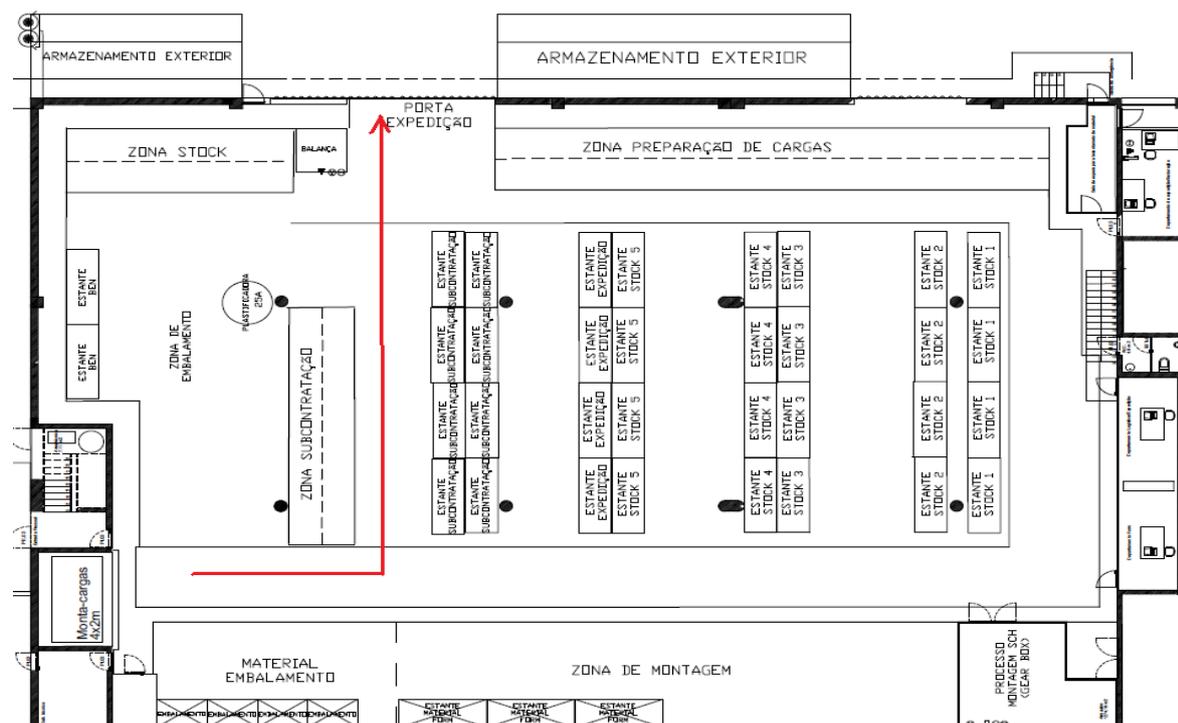


Figura 5.5. Novo *layout* armazém Produto Acabado

As alterações mais notadas e propostas, definem-se pela mudança da zona de produção, que passou da zona de armazém para o andar superior, já definido pela empresa e pelas vantagens que a seguir se enunciam:

- Aumento da zona de embalamento
- Aumento da zona de entrega dos produtos do embalamento ao armazém (zona *stock*, zona subcontratação => zona preparação de cargas)

- Desobstrução de corredor de transporte e movimentação
- Redução do transporte excessivo

Uma outra evidência é a transformação do desenho do *layout* antigo em U para um mais adequado, em linha ou direcionado, reduzindo consideravelmente a distância percorrida do fluxo *cross-docking*, facilmente observado pelas linhas de fluxo, representadas a vermelho, entre o layout original e o proposto.

Os setores definidos por *stock* número 5 até 3, correspondem respetivamente à armazenagem dos produtos classificados por classes na análise ABC, de acordo com a sua importância, fluxo, quantidade e valor, sendo que os de classe A deverão estar mais próximos zona de embarque e assim sucessivamente. Os setores 1 e 2 são confinados à armazenagem dos produtos dos clientes com protocolos de acordo.

5.1.2.4. Espera

Sabendo-se dos problemas associados aos atrasos nas entregas e após um estudo sobre os estrangulamentos da cadeia, verificou-se que a secção de embalamento não tinha capacidade de responder às necessidades de expedição. Tal consequência devia-se ao facto de esta receber produtos que eram direcionados para a subcontratação, *stock* e expedição sem que fosse gerido de forma eficiente, respeitando as prioridades e seguindo o plano de expedição. Todo o exposto advinha de falhas na gestão de atividades dos diferentes setores, nomeadamente o atraso de entregas de produtos embalados aos operadores de armazém e expedição, havendo por isso necessidade de informar quais os produtos mais pedidos, com maior saída, maior quantidade e maior importância, definindo-se prioridades, necessidades e corretas informações, entre os diversos setores da cadeia de abastecimento.

Logo, para que fosse conhecido o valor de fluxo pelo qual este departamento poderia esperar, foi feito um estudo de análise de fluxo de produção de todos os produtos acabados, através da análise ABC, valor este que também foi necessário para o cálculo de *stock* mínimo, *stock* máximo e rotatividade, acima efetuado. No que concerne à organização do armazém, conhecendo-se o valor dos fluxos de consumo, poder-se-ia planear a arrumação, distribuição, localização e atribuição de prioridades de movimentação na gestão do armazém. Foi também analisado o consumo total anual de cada referência, a média e o máximo de consumo mensal.

Os resultados obtidos podem ser examinados em ficheiro de Excel (ABC Analise – Fluxo de Consumo – Produto anual) e resumidos na tabela 5.19:

Classificação	Custo do Produto	Quantidade Produtos	Quantidade Referências
Classe A	80%	80%	8%
Classe B	15%	15%	23%
Classe C	5%	5%	69%

Tabela 5.19. Classificação ABC Produtos produzidos

Perante os valores apresentados, verifica-se que apenas 8% das referências que a empresa produz são aquelas que são produzidas em maior quantidade, com maior valor agregado, isto é, de maior fluxo. Atendendo a uma melhor gestão de armazenamento, deve-se dar a maior das prioridades na gestão destas referências, colocando-as mais próximo da porta de expedição para que fiquem mais acessíveis; criar níveis de arrumação mais baixos; ter maior cuidado no seu manuseamento e transporte; e efetuar uma manutenção de gestão mais regular, permitindo assim o seu escoamento de uma forma mais fluída e dinâmica.

Uma vez mais estas informações foram todas registadas no sistema PHC, permitindo aos operadores a sua visualização e dando aos gestores ordens de alerta constantes, conforme a sua classe/importância.

5.1.2.5. Processos Inadequados

Não menos importante e sendo um desperdício enorme e quase invisível que acontece nas organizações, os processos inadequados são aqueles que mais dificuldade de controlo apresentam. Os métodos de trabalho de todos os operadores envolvidos, hábitos, procedimentos, práticas, rotinas, entre outros; são aqueles que mais desafio e maior resistência provocam na tentativa de mudança ou aplicação destes novos métodos acima apresentados. No entanto verificou-se a necessidade de alterar processos e atividades realizadas no quotidiano. Como a resistência à mudança é um dos fatores conhecidos pelos gestores, utilizando a gestão visual como seguimento à metodologia *Lean*, foi possível provocar e incentivar à criatividade dos trabalhadores e fazer aplicar a redução de processos que não agregavam valor para o cliente final.

De uma forma muito simples, devido ao facto de estar ainda em curso o estudo para encontrar a melhor forma de aplicar a gestão visual no armazém de produto acabado, a quando do término deste estágio, apenas se instalou alguns quadros sinalizadores para reduzir as ocorrências e melhorar as operações de trabalho, tornando-as mais simples e ajudando na estabilização do processo. Nas imagens abaixo, figura 5.6, são visíveis alguns exemplos aplicados, como a exemplo a nova localização de *stocks* definido no novo layout, os percursos mais eficientes, a identificação da classe do material de stock e a identificação das estantes.



Figura 5.6. Aplicação da Gestão Visual armazém Produto Acabado

5.2. Subcontratação

Seguindo a análise da cadeia de abastecimento, encontra-se uma atividade registada apenas para alguns produtos que precisam de passar por mais operações de transformação ou produção. Estas operações na maior parte dos casos, são operações finais, na qual o produto retorna à empresa de origem para ser expedido com os outros produtos que o cliente pediu.

Afeto a esta situação, no respeitante à logística, o produto é armazenado temporariamente no armazém de expedição, é expedido e depois entregue novamente no

mesmo armazém para ser embalado e agrupado com a restante encomenda. A grande preocupação passa pela gestão do armazém e a quantidade de produtos que irá ser temporariamente armazenada antes e depois da sua expedição. Com isto a empresa pode organizar o espaço de armazém mais eficazmente, colocando os produtos com mais saída ou espera, nos locais designados segundo o desenho do novo *layout*.

Como a empresa depende de alguns serviços de subcontrato e isto afeta diretamente a entrega ao cliente final assim como a gestão de armazém, era importante conhecer o fluxo destes subprodutos e o quanto poderiam afetar o plano e calendarização de entregas, assim como a quantidade recebida dos subcontratados dos quais a empresa mais depende. Foi portanto elaborada uma análise ABC dos produtos em subcontrato (em ficheiro Excel, ABC Analise – Fluxo subcontratação) e os subcontratantes, registando-se os seguintes aspetos (em anexo G):

Classificação	Quantidade de Produtos	Quantidade de Referências
Classe A	80%	1.40%
Classe B	15%	8%
Classe C	5%	90.6%

Tabela 5.20. Classificação ABC Produtos subcontratos

Estes resultados permitem avaliar os produtos das referências mais importantes, e a sua quantidade respetiva, o que possibilita a melhor gestão do armazém localizando os produtos A mais junto da porta de expedição, porque são os de maior volume e gerir estas referências de forma mais frequente para que não haja excesso de *stocks*, ou de outra forma gerir os atrasos na receção dos produtos de classe C, visto estes representarem uma quantidade muito pequena, mas que podem conter produtos de elevada importância ao nível de valor para a empresa.

Em relação ao subcontratados, o seu estudo permitiu indicar aqueles dos quais a empresa depende mais, os mais importantes, os que possuem maior quantidade de produtos da empresa e os que não devem atrasar-se nas entregas. As conclusões que se obtiveram são aqui debatidas e apresentadas na tabela 5.21:

	A	B	C	D	E	F
1	Sub-Contratante	Quantidade	% de Qtd	Qtd acumulada	Classificação	Qtd de Sub
2	ESPAM, S.A.	1263156	54,68017%	54,68017%	A	1%
3	SULIMET, Lda	414715	17,95240%	72,63257%	A	2%
4	SAKTHI PORTUGAL S.A.	112729	4,87987%	77,51245%	A	3%
5	CROMAGEM PORTO - ARMINDO LOPES, LDA	71922	3,11340%	80,62584%	B	1%
6	ELETROZINK, LDA	43773	1,89487%	82,52071%	B	2%
7	CAETANO COATINGS, S.A.	42050	1,82028%	84,34100%	B	3%
8	BACHMANN & SOUSA, LDA	37576	1,62661%	85,96761%	B	4%
9	PAINEL PADRÃO _ ENGENHARIA E LASER, LDA	36596	1,58419%	87,55179%	B	5%
10	Galvanochrome - Revestimentos a Cromoduro Unip., Lda	34025	1,47289%	89,02469%	B	6%
11	LACOVAL - PINTURA ELECT., SERR. E ELECTRIFICAÇÕES, LDA	33352	1,44376%	90,46845%	B	7%
12	Serralharia Silva Bessa & Filhos Lda	24223	1,04858%	91,51702%	B	8%
13	INOXAVE METALÚRGICA, LDA	23866	1,03312%	92,55015%	B	9%
14	TORMETAIS - Sociedade de Comercialização de Metais, Lda	20636	0,89330%	93,44345%	B	10%
15	CASA SANTOS DE JOAQUIM MANUEL RAMALHO DOS SANTOS	20336	0,88032%	94,32377%	B	11%
16	JOSÉ FRANCISCO COSTA CRUZ & FILHOS, LDA	16387	0,70937%	95,03313%	C	1%
17	Anodfarbe - revestimentos de superfícies metálicas,Lda	15534	0,67244%	95,70558%	C	2%
18	Carácter Lógico - Metalomecânica de Precisão, Lda	13469	0,58305%	96,28863%	C	3%
19	PROMECEL - IND. DE COMPONENTES ELÉCTRICOS, LDA	12982	0,56197%	96,85060%	C	4%
20	Acosiber- Pintura Aeronautica unipessoal, lda	9529	0,41250%	97,26310%	C	5%
21	BALINOX VITOR MANUEL BARBOSA, UNIPESSOAL, LDA	7417	0,32107%	97,58417%	C	6%

Tabela 5.21. Análise ABC Subcontratados

Como se pode observar 80% da quantidade de produtos está entregue a apenas três subcontratados, sendo estes os mais importantes e aqueles com os quais a empresa deve estreitar relações com o objetivo de permitir que ambas as empresas organizem os seus *stocks* de maneira mais eficiente e controlando o fluxo de produtos de forma mais constante e eficaz. No entanto, com os restantes classificados a empresa deve manter uma gestão mais próxima e contacto permanente na troca de informação das necessidades dos clientes. Esta razão assenta no facto de possuírem quantidades pequenas de produtos e estes serem entregues a tempo, não se perderem e estarem disponíveis o mais rapidamente possível, sendo que poderão ser a quantidade mínima necessária ao pedido do cliente ou produtos de classificação A. A empresa possui o método *Kanban*, que utilizado de forma mais eficiente, utilizando por exemplo cores e informações nas etiquetas como prioridades ou rapidez de processamento, foi o método proposto.

5.3. Transportes

A gestão de transportes é também um processo de coordenação logística. O seu principal objetivo é a deslocação de produtos ao longo da cadeia de abastecimento. No presente caso, a organização de transportes é ordenada entre o gestor logístico e a empresa contratada que assegura os serviços de transporte de produtos e subprodutos, numa constante de fluxo diário.

Devido ao facto de se verificar um gasto muito elevado com a atual empresa de fornecimento de serviços de transporte externo, isto é, transporte até ao cliente final,

procedeu-se à análise e proposta de contratar uma nova operadora. De entre várias empresas que fornecem estes serviços foram eleitas três que, de acordo com a administração, possuíam as características necessárias para serem contactadas e apresentarem os seus orçamentos para a prestação de serviços à empresa Quantal SA; a saber: eficiência, qualidade de serviços e transportes para Alemanha e Suíça.

Em relação aos transportes internos, isto é, distribuição e recolha de produtos de subcontrato, a administração optou por propor à empresa que efetuava este serviço um contrato mensal e deixar à responsabilidade desta a organização de rotas a efetuar diariamente.

No entanto, o transporte externo, que se efetua duas vezes por semana ficou ao encargo do gestor logístico, ficando este incumbido de encontrar a uma nova prestadora de serviços, que não apresentasse custos superiores a 10% do total do valor da encomenda em carga para expedição por cada viagem/serviço. Na ajuda a este desafio, criou-se uma folha de Excel, onde se pode ver os clientes a servir, as referências pedidas e as respetivas quantidades, podendo depois calcular-se o valor total de transporte (10% do valor de cada produto em carga), quantidade de produtos em carga e a quantidade em *stock* presente em carga, em auxílio ao controlo na redução de stock existente. Este documento pode ser utilizado sempre que existe uma carga completa para envio e tal só é possível através da utilização de informação retirada do sistema de ajuda à gestão PHC, como programação de produção, guia de transporte e *stock* armazém expedição, que devem ser atualizados sempre, após o registo dos produtos em carga no sistema (guia de transporte), por parte do operador de armazém. A seguir, na figura 5.7, apresenta-se o referido documento.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	CLIE	ENC	OF	REF.	QTD	Valor da Encomenda	Quantidade em Guia	Stock Existente		
4	BYS	1329	251258	4118740B	12	não encontrou	✗	-8	#N/D	Rótulos de Linha
5	BYS		251259	4118812B	12	não encontrou	✗	-8	#N/D	Soma de Valor da Encomenda
6	BYS	1510	254250	4118820B	5	- €	não exp		#N/D	AAG
7	BYS	1536	254215	4118C05A	18	18,00 €	não exp		#N/D	ASH
8	BYS	1556	254412	4118B86A	4	20,00 €	não exp		#N/D	BPY
9	BYS		254389	4118620A	4	20,00 €	não exp		#N/D	BYL
10	BYS		254390	4118559A	4	20,00 €	não exp		#N/D	BYS
11	BYS		254401	4118018A	24	60,00 €	não exp		#N/D	JCH
12	BYS		254381	4118622A	2	4,00 €	não exp		#N/D	KMY
13	BYS		254385	4118621A	2	4,00 €	não exp		#N/D	OPG
14	BYS		254397	4118222A	2	380,04 €	não exp		#N/D	SCH
15	BYS		254393	4118221A	2	60,02 €	não exp		#N/D	VLL
16	BYS		254386	4118624A	2	0,40 €	não exp		#N/D	(em branco)
17	BYS		254382	4118623A	2	0,40 €	não exp		#N/D	OPO
18	BYS	1562	254484	4118371A	10	3,00 €	não exp		#N/D	INN
19	BYS		254493	4118636B	5	- €	não exp		#N/D	HEG
20	BYS		254499	4118B16A	40	8,00 €	não exp		#N/D	HUS
21	BYS		254486	4118369A	5	1,50 €	não exp		#N/D	SKR FR
22	BYS		254483	4118372A	5	1,50 €	não exp		#N/D	Total Geral
										4.499,28 €

Figura 5.7. Documento de apoio à gestão do valor de encomenda

Continuando o estudo para encontrar um prestador de serviços mais económico, realizou-se uma simples comparação de valores de orçamento, apresentados pelas três empresas. As conclusões, demonstradas na figura 5.8, revelam que para o envio de mercadoria para a Alemanha a empresa mais económica é a Grupolis, e que para a Suíça é a Bruno Tir. No entanto a administração decidiu optar pela empresa Bruno Tir como a única prestadora de serviços de transporte externo, devido ao facto de no conjunto apresentar menor custos.



Figura 5.8. Documento análise custos transporte/encomenda

Em jeito de conclusão de resultados, podemos ver que o valor de transporte/encomenda que se apresenta na figura 5.7, sendo que era um transporte para a Suíça, é superior ao valor de custo de transporte apresentado por qualquer uma das empresas em comparação, como apresentado na figura 5.8. Podemos, então considerar que o nível da componente financeira, um dos aspetos tidos como mais importantes pela gestão e planeamento do sistema de transportes, assim como a performance de serviço prestado (qualidade e eficiência) foram de encontro às expectativas da administração.

6. CONCLUSÃO

O objetivo principal deste projeto era melhorar os processos logísticos de modo a diminuir os custos e melhorar o nível de serviço ao cliente. Para isso foi necessário fazer uma análise de todos os procedimentos e atividades realizados nos armazéns internos da Quantal SA, subcontratação e transportes, identificando os desperdícios existentes.

Foram implementadas melhorias que permitiram a redução destes, através da aplicação, análise e estudo de metodologias de apoio à gestão. Inicialmente foram detetados vários problemas de desorganização nos armazéns, nomeadamente a incorreta identificação, organização e disposição dos diferentes materiais, assim como a incorreta e ineficaz utilização do sistema *software* de apoio à gestão PHC, que provocavam grandes desperdícios de tempo e de recursos, excesso de inventário, produtos defeituosos e movimentação desnecessária na execução das atividades de armazém.

Os objetivos primordiais a obter na gestão dos armazéns visaram a organização, a colocação e a identificação de todo o material, a redução de inventário e respetivos erros bem como a redução dos custos de armazenamento. Foi alcançado através da inserção de dados corretos de inventário, nomeação de classes dos materiais e produtos, assim como o controlo de movimentação de entrada e saída de material, através da utilização e o correto manuseamento do *software* de gestão PHC. Verificou-se um eficiente aprovisionamento de matérias-primas por parte dos responsáveis de compra e um aumento da eficácia de entregas ao cliente final.

Aquando da análise à eficiência de entregas ao cliente, verificou-se também um mau planeamento interno de produção que prejudicava a gestão desta, assim como o armazenamento do material devido a um excessivo nível de produção, provocando um excessivo nível de inventário. Relativamente à subcontratação, detetou-se um elevado número de pedidos pendentes e fora do prazo de entrega, o que afetava um eficaz serviço ao cliente derivada à inexistente e incorreto troca de informação no sistema de abastecimento de materiais. Posto isto, foram aplicadas e sugeridas propostas de melhorias com o intuito de tornar mais eficiente o trabalho e a gestão dos materiais e dos produtos, conseguindo-se obter um armazém com melhores condições de armazenamento, facilitando as tarefas diárias dos trabalhadores, bem como melhores condições de trabalho, mais limpas, mais rápidas, mais *Lean*.

O estabelecimento de uma organização lógica dos materiais bem como a aplicação da gestão visual, permitiu uma rápida e eficaz procura dos materiais, o que se traduziu numa melhoria do processo de armazenagem e *picking*. Estas melhorias contribuíram para uma maior eficácia na realização das atividades de armazém reduzindo o tempo gasto, o transporte excessivo e os custos inculcidos, conforme observado no desenho do novo *layout* de armazéns.

A implementação da metodologia de classificação de materiais, a análise de Pareto ou ABC, permitiu uma melhor organização e definição dos fluxos de materiais entre o armazém de matérias-primas e a produção, reduzindo em cerca de 30% a quantidade de *stock* e de 40% os custos de armazenagem, assim como entre a produção, subcontratados e armazém de produto acabado, reduzindo a quantidade de stock em cerca de 83% e os custos de armazenagem em cerca de 46%.

Um dos pontos fulcrais para a eficácia na implementação desta metodologia, foi a utilização do sistema *Kanban* e o sistema *Heijunka*, resultando no compromisso e entreaajuda entre a empresa mãe e os seus principais fornecedores e subcontratantes, conseguido através da troca de informação sobre a importância de materiais e necessidades de entregas para todos os envolventes da cadeia de abastecimento, permitindo obter um fluxo de materiais mais fluído, um melhor planeamento e uma melhor gestão de entregas.

Em relação ao método de transportes, o qual se propunha uma redução considerável de custos, o objetivo foi alcançado de forma satisfatória e recompensadora para a empresa, conseguindo alcançar a meta de custo de transporte de apenas 10% do valor da encomenda.

Contudo, apesar de nem todas as propostas sugeridas terem sido implementadas, sentiu-se o contributo para a implementação de uma filosofia de melhoria contínua por parte dos colaboradores e operadores envolvidos no projeto, justificando um dos maiores desperdícios, a criatividade dos funcionários, como um ganho operacional. Propõe-se como trabalho futuro a constante procura da melhoria contínua na identificação e redução dos desperdícios, minimização de quantidade de *stock* de produto acabado, maior e melhor troca de informação com os clientes, melhoria e revisão de contratos com os subcontratantes, assim como a influência na implementação do modelo *Lean* a todos os abrangidos na cadeia de abastecimento que a empresa está inserida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, A. S. (2008) – “Ferramentas Supply Chain para a Otimização de Stocks”.
- Ballou, R. H. (2004) - “Business Logistics/Supply Chain Management: Pearson Education (US)”.
- Ballou, Ronald H. (1993) – “Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física”. São Paulo: Atlas.
- Ballou, Ronald H. (2001) – “Gerenciamento da cadeia de abastecimento: planejamento, organização e logística empresarial”. Porto Alegre: Bookman.
- Bello, M. V. C. (2011) – “Otimização da logística e distribuição de armazéns: Caso de Aplicação numa empresa de produção de garrafas de vidro - Barbosa e Almeida Vidros”. Lisboa.
- Black, J.T. (1998) – “O projeto da fábrica com futuro”. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Bowersox, D. J.; Closs, D. J. (2001) – “Logística Empresarial. O Processo de integração da cadeia de suprimento”. São Paulo: Atlas.
- Bowersox, Donald J.; CLOSS, David J. (2006) – “Gestão logística de cadeias de suprimentos.” São Paulo: Bookman.
- Casadevante y Mújica, José Luis Fernández (1974) – “A armazenagem na prática”. Lisboa: Editorial Pórtico.
- Castro, M. I. (2011) – “Melhoria de Processos numa Indústria de Mobiliário de Escritório Universidade do Minho”: Universidade do Minho.
- Carvalho, J., Guedes, A., Arantes, A., Martins, A., Pova, A., Luís, C., Dias, E., Dias, J., Menezes, J., Ferreira, L., Carvalho, M., Oliveira, R., Azevedo, S. & Ramos. (2010) – “Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento”: Lisboa Manuel Robalo.
- Chaib-Draa, Brahim; Muller, Jörg P (2006) – “Multiagent-based supply chain management”. Berlin: Springer.
- Ching, Hong Yuh.(1999) – “Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada”. São Paulo: Atlas.
- Choo, C. W. (2003) – “A Organização do Conhecimento”. São Paulo: Senac.
- Chopra, S.; Meindl, P. (2003) – “Supply chain management: strategy, planning and operations”. New York: Prentice Hall.
- Coyle, John J.; Bardi, Edward J.; Langley, C. John (2003) – “The management of business logistics: a supply chain perspective”. Mason, OH:South-western.
- Courtois, A., Martin - Bonnefois, C., & Pillet, M. (1997) – “Gestão da Produção.” Lisboa: Lidel – Edições Técnicas, Lda.
- Christopher, Martin. (2007) – “Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia para a redução de custos e melhoria dos serviços.” São Paulo: Pioneira, 1997.

- Dias, J. C. Q. (2005) – “Logística Global e Macrologística”. Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Drohomeretski, E.; Mânica, R. (2006) – “A busca da competitividade através da melhoria na acuracidade de estoques”. 19º Congresso Internacional de Administração. Ponta grossa.
- Duarte, P. C. (2004) – “Desenvolvimento de um mapa estratégico para apoiar a implantação de uma Plataforma Logística”. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Porto Alegre.
- Francischini, Paulino G.; Gurgel, Floriano do Amaral (2002) – “Administração de materiais e do patrimônio”. São Paulo: Thomson Pioneira.
- Frazelle, E. H. (2002) – “World-Class Warehousing and Material Handling.” United States: McGraw-Hill.
- Garcia, E., Reis, L. d., & Filho, V. J. (2006) – “Gestão de stocks: otimizando a logística e a cadeia de abastecimento”. Rio de Janeiro: Petrobras.
- Guedes, S. (2008) – “Lean Management na Efacec.” Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Jinxiang, G., Marc, G., & Leon, M. F. (2010) – “Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review.” European Journal of Operational Research.
- Joyce, William B (2006) – “Supply Chain Management: An International Journal,” Volume 11, Number 3, 2006
- Koster, R. d., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007) – “Design and control of warehouse order picking: a literature review.” European Journal of Operational Research.
- Krippendorff, Herbert (1972) – “Manual de Armazenagem Moderna.” Lisboa: Editorial Pórtico, D.L.
- Lambert, Douglas M.; Stock, James R.; Ellram, Lisa M. (1998) – “Fundamentals of logistics management.” Singapura: McGraw-Hill.
- Liker, J. K. (2005) – “O Modelo Toyota. São Paulo”: Artmed Editora S.A.
- Meyers, Fred E.; Stephens, Matthew L. (2000) – “Manufacturing Facilities Design and Material Handling”. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Morgan, J., Liker, J., (2006) – “Lean Product and Process Development”.
- Muther, R. (1976) – “Planejamento do Layout: Sistema SLP”, São Paulo: Edgard Blücher.
- Peterson, J., & Smith, R. (1998) – “The 5S Pocket Guide.” Florida: Productivity Press
- Pinto, Carlos Varela (2002) – “Organização e gestão da manutenção.” Lisboa: Edições Monitor.
- Pires, S. R. I. (2004) – “Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos - Supply Chain Management.” São Paulo: Atlas.

Quinquiolo, J. M. (2002) – “Avaliação da eficácia de um sistema de gerenciamento para melhorias implantado na área de carroceria de uma linha de produção automotiva.” Taubaté, SP: Universidade de Taubaté.

Tompkins, James A. et al. (2003) – “Facilities planning”. Nova Iorque: John Wiley & Sons

Singh, Mohinder (1998) – “Transport management” Nova Deli: Anmol Publications, Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=cO5cdearhyIC&hl=pt>

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003) – “Lean Thinking.” New York: A Divison of Simon & Shuster, Inc.

Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1991) – “The Machine That Changed The World”. New York: HarperCollins.

Womack, James P; Jones, Daniel T. (1998) – “A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.” Rio de Janeiro: Campus.

ANEXO A

Referencia	QTD TOTAL	Euro:TOTAL	Percentagem Valor	Percentagem Valor Acumulada	Classificaç	QTD em %	QTD Acumulad	QTD Itens
OSCACER - CÉSARROLA, LDA	4120	76.273,50 €	18,359%	18,359%	A	12,60%	12,60%	3%
MERCAINOX - COMPONENTES INDUSTRIAIS, LDA	2100	68.943,49 €	16,595%	34,954%	A	6,42%	19,03%	7%
APERAM - Aperam Stainless Services & Solutions Iberica	2496	50.879,62 €	12,247%	47,201%	A	7,63%	26,66%	10%
PLAFESA PORTUGAL II - PLANOS FÉRRICOS PORTUGAL II, LDA	8373	49.457,58 €	11,905%	59,106%	A	25,61%	52,27%	13%
GONVARRI PORTUGAL	9850	35.972,01 €	8,659%	67,764%	A	30,13%	82,40%	17%
Jacquet, Lda	1063	27.728,87 €	6,674%	74,438%	A	3,25%	85,65%	20%
BORGWARNER EMISSIONS SYSTEMS SPAIN, S.L.	937	18.305,17 €	4,406%	78,845%	A	2,87%	88,52%	23%
SSAB Swedish Steel, Lda	163	14.538,89 €	3,500%	82,344%	B	0,50%	89,02%	3%
ABRASERVICE -Portugal	51	13.168,15 €	3,170%	85,514%	B	0,16%	89,17%	7%
ACEROL-COMERCIO E INDÚSTRIA DE AÇOS INOXIDÁVEIS,UNI Lda	47	11.709,10 €	2,818%	88,332%	B	0,14%	89,32%	10%
CENTRIMPOR - COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES, LDA	546	11.234,22 €	2,704%	91,036%	B	1,67%	90,99%	13%
BorgWaner Emissions Systems Portugal Unipessoal, Lda	158	7.414,85 €	1,785%	92,821%	B	0,48%	91,47%	17%
G. LEAL & Cª, LDA	383	6.234,05 €	1,501%	94,322%	B	1,17%	92,64%	20%
THYSSEN KRUPP PORTUGAL - AÇOS E SERVIÇOS, LDA2	573	5.388,56 €	1,297%	95,619%	C	1,75%	94,40%	3%
SLEM - SOCIEDADE LUSO ESPANHOLA DE METAIS, LDA	348	3.503,57 €	0,843%	96,462%	C	1,06%	95,46%	7%
HAYER & BOECKER OHG	11	3.180,00 €	0,765%	97,227%	C	0,03%	95,49%	10%
FERROMINHO DE FERNANDO PINHO TEIXEIRA, LDA	432	2.075,63 €	0,500%	97,727%	C	1,32%	96,82%	13%
SSAB EMEA AB	17	1.512,67 €	0,364%	98,091%	C	0,05%	96,87%	17%
Schmolz + Bickenbach Portugal, S.A.	121	1.444,49 €	0,348%	98,439%	C	0,37%	97,24%	20%
AÇOMETAIS- CENTRAL DO NORTE, LDA	46	1.116,54 €	0,269%	98,708%	C	0,14%	97,38%	23%
CALDEIRA, CLEMENTE & CA LDA	57	940,10 €	0,226%	98,934%	C	0,17%	97,55%	27%
F. RAMADA, AÇOS E INDUSTRIAIS, S.A.	30	843,33 €	0,203%	99,137%	C	0,09%	97,64%	30%
Notz Metall AG	85	769,35 €	0,185%	99,322%	C	0,26%	97,90%	33%
GAVEX PRODUCTOS SIDERÚRGICOS SA	493	698,63 €	0,168%	99,490%	C	1,51%	99,41%	37%
Stahl Becker GmbH	47	580,83 €	0,140%	99,630%	C	0,14%	99,56%	40%
IMPORTINOX - IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE METAIS, LDA	33	418,15 €	0,101%	99,731%	C	0,10%	99,66%	43%
AVEPA STAINLESS STEEL PRODUCTS S.A.	3	416,25 €	0,100%	99,831%	C	0,01%	99,67%	47%
MAX BAUM GHMB	50	412,80 €	0,099%	99,930%	C	0,15%	99,82%	50%
Layde Steel, slu	54	271,67 €	0,065%	99,996%	C	0,17%	99,98%	53%
Ramada Aços S.A.	5	18,45 €	0,004%	100,000%	C	0,02%	100,00%	57%
total	32692	415.450,53 €						

ANEXO B



Departamento de Logística

Relatório

Assunto: Stock de Matéria-prima em não conformidade

Objetivo: Identificação, limpeza e organização do espaço de armazém de matéria-prima.

Foi realizado no dia 29 de Outubro de 2014 um inventário de toda a matéria-prima em não conformidade armazenada em stock, mais especificamente chapas de diversas composições metálicas, com o objetivo contínuo de melhoria na organização através da implementação da ferramenta LEAN neste departamento.

Como tal e com a ajuda de todos os colaboradores responsáveis pela área do armazém de matéria-prima, foi identificado visualmente e dimensionalmente todo o material que não se encontra nas condições exigidas pelo departamento de produção, devido à sua corrosão, deformação e /ou danos; exceto aquele de necessidade à produção interna, como a exemplo grelhas de alimentação de máquinas com espessuras entre 2,5mm e 3mm.

Deseja-se por este meio requerer aos diversos departamentos envolvidos, Qualidade, Produção, Compras e Administração a decisão e encaminhamento deste material para restauro ou sucata, com a finalidade de recuperar os custos associados envolvidos no seu armazenamento, assim como a não contaminação do material em volta.

Abaixo a descrição de toda a matéria-prima selecionada à condição.

ANEXO C

Dados	
Investimento Inicial:	-€ 450.000,00
Expectativa de Custos:	14,28%
Tempo de Planeamento	7anos
expectativa de crescimento anual:	10%

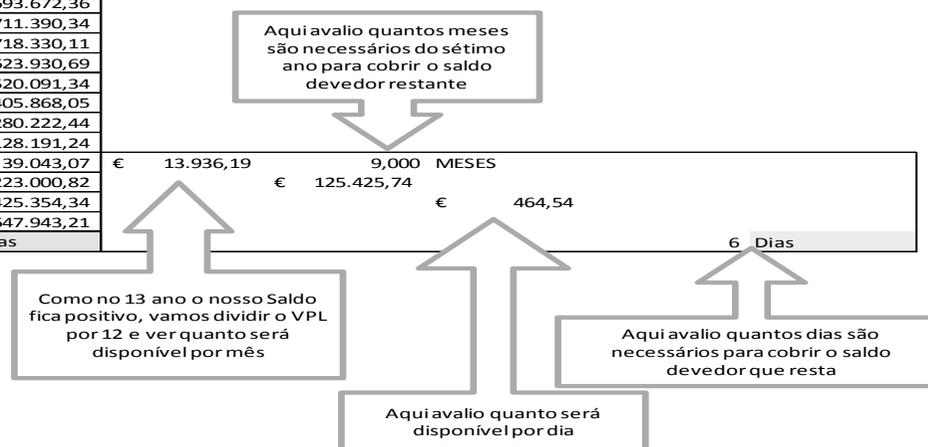
MÉDIA DE PERDA DE STOCK € 53.286,01

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9
Investimento Inicial	-€ 450.000,00								
Receitas (Entradas)	€ 53.286,01	€ 58.614,61	€ 64.476,07	€ 70.923,67	€ 78.016,04	€ 85.817,65	€ 94.399,41	€ 103.839,35	€ 114.223,29
Custos (Saídas)	-€ 102.033,15	-€ 102.033,15	-€ 102.033,15	-€ 102.033,15	-€ 102.033,15	-€ 102.033,15	-€ 102.033,15	-€ 102.033,15	-€ 102.033,15
Fluxo de Caixa	-€ 498.747,15	-€ 43.418,55	-€ 37.557,09	-€ 31.109,48	-€ 24.017,11	-€ 16.215,51	-€ 7.633,74	€ 103.839,35	€ 114.223,29

VPL	-€ 144.785,43	valor presente liquido
-----	---------------	------------------------

TIR	-8%
-----	-----

Investimento	-€ 450.000,00	
Ano	VPL	Saldo
Ano 1	-€ 544.959,36	-€ 544.959,36
Ano 2	-€ 47.441,56	-€ 592.400,92
Ano 3	-€ 41.037,00	-€ 633.437,92
Ano 4	-€ 33.991,98	-€ 667.429,90
Ano 5	-€ 26.242,46	-€ 693.672,36
Ano 6	-€ 17.717,98	-€ 711.390,34
Ano 7	-€ 6.939,77	-€ 718.330,11
Ano 8	€ 94.399,41	-€ 623.930,69
Ano 9	€ 103.839,35	-€ 520.091,34
Ano 10	€ 114.223,29	-€ 405.868,05
Ano 11	€ 125.645,62	-€ 280.222,44
Ano 12	€ 152.031,20	-€ 128.191,24
Ano 13	€ 167.234,32	€ 39.043,07
Ano 14	€ 183.957,75	€ 223.000,82
Ano 15	€ 202.353,52	€ 425.354,34
Ano 16	€ 222.588,87	€ 647.943,21
Payback	Ano 13 9 Meses 6 Dias	



ANEXO D

Valores a introduzir	
Taxa de Juro:	14,28%
Capital em dívida:	450.000,00 €
Número de prestações em falta:	84

Total de juros a pagar: 264.232,07 €

Nº	Prestação mensal	Juros	Capital	Capital em dívida após prestação
1	8.502,76 €	5.355,00 €	3.147,76 €	446.852,24 €
2	8.502,76 €	5.317,54 €	3.185,22 €	443.667,02 €
3	8.502,76 €	5.279,64 €	3.223,13 €	440.443,89 €
4	8.502,76 €	5.241,28 €	3.261,48 €	437.182,41 €
5	8.502,76 €	5.202,47 €	3.300,29 €	433.882,12 €
6	8.502,76 €	5.163,20 €	3.339,57 €	430.542,55 €
7	8.502,76 €	5.123,46 €	3.379,31 €	427.163,24 €
8	8.502,76 €	5.083,24 €	3.419,52 €	423.743,72 €
9	8.502,76 €	5.042,55 €	3.460,21 €	420.283,51 €
10	8.502,76 €	5.001,37 €	3.501,39 €	416.782,12 €
11	8.502,76 €	4.959,71 €	3.543,06 €	413.239,06 €
12	8.502,76 €	4.917,54 €	3.585,22 €	409.653,84 €
13	8.502,76 €	4.874,88 €	3.627,88 €	406.025,96 €
14	8.502,76 €	4.831,71 €	3.671,05 €	402.354,91 €
15	8.502,76 €	4.788,02 €	3.714,74 €	398.640,17 €
16	8.502,76 €	4.743,82 €	3.758,94 €	394.881,23 €
17	8.502,76 €	4.699,09 €	3.803,68 €	391.077,55 €
18	8.502,76 €	4.653,82 €	3.848,94 €	387.228,61 €
19	8.502,76 €	4.608,02 €	3.894,74 €	383.333,87 €
20	8.502,76 €	4.561,67 €	3.941,09 €	379.392,78 €
21	8.502,76 €	4.514,77 €	3.987,99 €	375.404,79 €
22	8.502,76 €	4.467,32 €	4.035,45 €	371.369,34 €
23	8.502,76 €	4.419,30 €	4.083,47 €	367.285,87 €
24	8.502,76 €	4.370,70 €	4.132,06 €	363.153,81 €
25	8.502,76 €	4.321,53 €	4.181,23 €	358.972,58 €
26	8.502,76 €	4.271,77 €	4.230,99 €	354.741,59 €
27	8.502,76 €	4.221,42 €	4.281,34 €	350.460,25 €
28	8.502,76 €	4.170,48 €	4.332,29 €	346.127,96 €
29	8.502,76 €	4.118,92 €	4.383,84 €	341.744,12 €
30	8.502,76 €	4.066,76 €	4.436,01 €	337.308,11 €
31	8.502,76 €	4.013,97 €	4.488,80 €	332.819,31 €
32	8.502,76 €	3.960,55 €	4.542,21 €	328.277,10 €
33	8.502,76 €	3.906,50 €	4.596,27 €	323.680,83 €
34	8.502,76 €	3.851,80 €	4.650,96 €	319.029,87 €
35	8.502,76 €	3.796,46 €	4.706,31 €	314.323,56 €
36	8.502,76 €	3.740,45 €	4.762,31 €	309.561,25 €
37	8.502,76 €	3.683,78 €	4.818,98 €	304.742,27 €
38	8.502,76 €	3.626,43 €	4.876,33 €	299.865,94 €
39	8.502,76 €	3.568,40 €	4.934,36 €	294.931,58 €
40	8.502,76 €	3.509,69 €	4.993,08 €	289.938,50 €
41	8.502,76 €	3.450,27 €	5.052,49 €	284.886,01 €
42	8.502,76 €	3.390,14 €	5.112,62 €	279.773,39 €
43	8.502,76 €	3.329,30 €	5.173,46 €	274.599,93 €
44	8.502,76 €	3.267,74 €	5.235,02 €	269.364,91 €
45	8.502,76 €	3.205,44 €	5.297,32 €	264.067,59 €
46	8.502,76 €	3.142,40 €	5.360,36 €	258.707,23 €
47	8.502,76 €	3.078,62 €	5.424,15 €	253.283,08 €
48	8.502,76 €	3.014,07 €	5.488,69 €	247.794,39 €
49	8.502,76 €	2.948,75 €	5.554,01 €	242.240,38 €
50	8.502,76 €	2.882,66 €	5.620,10 €	236.620,28 €
51	8.502,76 €	2.815,78 €	5.686,98 €	230.933,30 €
52	8.502,76 €	2.748,11 €	5.754,66 €	225.178,64 €
53	8.502,76 €	2.679,63 €	5.823,14 €	219.355,50 €
54	8.502,76 €	2.610,33 €	5.892,43 €	213.463,07 €
55	8.502,76 €	2.540,21 €	5.962,55 €	207.500,52 €
56	8.502,76 €	2.469,26 €	6.033,51 €	201.467,01 €
57	8.502,76 €	2.397,46 €	6.105,30 €	195.361,71 €
58	8.502,76 €	2.324,80 €	6.177,96 €	189.183,75 €
59	8.502,76 €	2.251,29 €	6.251,48 €	182.932,27 €
60	8.502,76 €	2.176,89 €	6.325,87 €	176.606,40 €
61	8.502,76 €	2.101,62 €	6.401,15 €	170.205,25 €
62	8.502,76 €	2.025,44 €	6.477,32 €	163.727,93 €
63	8.502,76 €	1.948,36 €	6.554,40 €	157.173,53 €
64	8.502,76 €	1.870,37 €	6.632,40 €	150.541,13 €
65	8.502,76 €	1.791,44 €	6.711,32 €	143.829,81 €
66	8.502,76 €	1.711,57 €	6.791,19 €	137.038,62 €
67	8.502,76 €	1.630,76 €	6.872,00 €	130.166,62 €
68	8.502,76 €	1.548,98 €	6.953,78 €	123.212,84 €
69	8.502,76 €	1.466,23 €	7.036,53 €	116.176,31 €
70	8.502,76 €	1.382,50 €	7.120,26 €	109.056,05 €
71	8.502,76 €	1.297,77 €	7.204,99 €	101.851,06 €
72	8.502,76 €	1.212,03 €	7.290,73 €	94.560,33 €
73	8.502,76 €	1.125,27 €	7.377,49 €	87.182,84 €
74	8.502,76 €	1.037,48 €	7.465,29 €	79.717,55 €
75	8.502,76 €	948,64 €	7.554,12 €	72.163,43 €
76	8.502,76 €	858,74 €	7.644,02 €	64.519,41 €
77	8.502,76 €	767,78 €	7.734,98 €	56.784,43 €
78	8.502,76 €	675,73 €	7.827,03 €	48.957,40 €
79	8.502,76 €	582,59 €	7.920,17 €	41.037,23 €
80	8.502,76 €	488,34 €	8.014,42 €	33.022,81 €
81	8.502,76 €	392,97 €	8.109,79 €	24.913,02 €
82	8.502,76 €	296,46 €	8.206,30 €	16.706,72 €
83	8.502,76 €	198,81 €	8.303,95 €	8.402,77 €
84	8.502,76 €	99,99 €	8.402,77 €	0,00 €

ANEXO E

	Quantal Tarefas e Responsabilidades	Data: ____/____/____
	Local: Armazém de Receção/Picking	Resp:

Os trabalhadores deste sector de base desempenham diversas tarefas relacionadas à conservação e movimentação de materiais, como **receção, pesagem, seleção, requisição e distribuição**; e mantém **registos** referentes às mesmas. As suas responsabilidades consistem:

- Receber os materiais e mercadorias, providenciar a sua stockagem e distribuição, manter os registos pertinentes e fazer inventários periódicos dos mesmos;
- Efetuar a conferência de mercadorias, matérias-primas, ferramentas e outros materiais recebidos;
- Pesar as mercadorias recebidas, fabricadas ou a serem despachadas e fazer as anotações correspondentes;
- Armazenar os materiais e mercadorias, e desenvolver as operações necessárias à conservação dos mesmos;
- Manter o stock de material necessário às atividades da empresa;
- Manter os registos pertinentes;
- Executar o trabalho observando as normas de segurança e o uso correto dos equipamentos de proteção individual e coletivo.

As suas funções compreendem a execução dos seguintes pontos:

1. Controlo e receção de materiais/mercadorias (componentes e subcontratação) e documentos inerentes, confrontando tipo e quantidades com os dados contidos na fatura e guia de transporte, para certificar-se da correspondência entre o material recebido e solicitado;
2. Supervisão e interpretação dos indicadores de controlo, relativos à operação e horário de início e término das operações de descarregamento de materiais/mercadorias;
3. Armazenamento dos volumes recebidos, posicionando o material nos locais indicados e agrupando-os por classe, tipo e alvéolo, para facilitar a organização do espaço de armazém e o abastecimento dos setores de produção;
4. Organização do material efetuando constantes reposições, arrumações e acondicionamento;
5. Interpretação da especificação e separação de peças e materiais a separar, mediante as anotações de requisição descritas no plano de expedição semanal;
6. Entrega de material necessário ao projeto de montagem planeado, verificando as previsões contidas nos programas de produção;
7. Controlo de stock dos materiais (componentes e subcontratação) na empresa, verificando as quantidades necessárias, recebendo e registrando as suas entradas e saídas;
8. Investigar as causas dos atrasos nas entregas de mercadorias e requisições de material, registando e comunicando aos responsáveis, para solicitar as providências necessárias;
9. Zelar pela área de trabalho, providenciando a sua limpeza e arrumação para cumprir as normas de higiene e segurança.
10. Cumprir o programa 5'S adotado pela empresa de autodisciplina na separação, limpeza organização, arrumação e a manutenção do local de trabalho.

	Quantal Processo 5'S	Data: ____/____/____
	Local: Armazém de Receção/Picking	Resp:

PROCESSO LEAN 5'S



“Sem um plano, o que é fácil torna-se difícil; com um plano o difícil torna-se fácil”
Henry Taylor

	Quantal Discrição de Processos	Data: ___/___/___	
	Local: Armazém de Receção/Picking	Resp:	
Ordem	Tarefa	Processo	Controlo
1º	<u>Receção</u>	Controlo e receção de materiais/mercadorias e documentos (componentes e subcontratação)	GUIA DE REMESSA / NOTA DE ENCOMENDA (FATURA)
2º	<u>Supervisão</u>	Controlo de horário e operação de início e término das operações de descarregamento de materiais/mercadorias	VISUAL
3º	<u>Armazenamento</u>	Posicionar o material nos locais indicados e agrupando-os por classe, tipo e alvéolo	REGISTO INFORMÁTICO
4º	<u>Organização</u>	Efetuar constantes reposições, arrumações e acondicionamento	MATERIAL EM STOCK
5º	<u>Interpretação e Separação</u>	Especificação de peças e materiais a separar, mediante as anotações de requisição descritas no plano de expedição semanal	PLANO DE EXPEDIÇÃO SEMANAL / FOLHA DE DESENHO DO PRODUTO
6º	<u>Entrega</u>	Material necessário ao projeto de montagem planeado, verificar as previsões contidas nos programas de produção	FOLHA DE REQUISIÇÃO
7º	<u>Controlo de stock</u>	Verificar as quantidades necessárias de stock, recebendo e registrando as suas entradas e saídas;	REGISTO INFORMÁTICO
8º	<u>Verificação</u>	Investigar as causas dos atrasos nas entregas de mercadorias e requisições de material, registando e comunicando ao superior	FOLHA DE INCIDÊNCIAS
9º	<u>Limpeza e Arrumação</u>	Cumprir normas de higiene e segurança	QUADRO VISUAL
10º	<u>Monitoração</u>	Autodisciplina na execução do programa 5'S	QUADRO VISUAL / FOLHA DE TAREFAS DIÁRIAS

	Quantal Folha de Tarefas Diárias	Data: ___/___/___
	Local: Armazém de Receção/Picking	Resp:

<i>TAREFA</i>	Processo	OK (efetuado)	NOT OK (não efetuado)	MOTIVO (NOT OK)
<u>Receção</u>	Controlo e receção de materiais/mercadorias e documentos (componentes e subcontratação)			
<u>Supervisão</u>	Controlo de horário e operação de início e término das operações de descarregamento de materiais/mercadorias			
<u>Armazenamento</u>	Posicionar o material nos locais indicados e agrupando-os por classe, tipo e alvéolo			
<u>Organização</u>	Efetuar constantes reposições, arrumações e acondicionamento			
<u>Interpretação e Separação</u>	Especificação de peças e materiais a separar, mediante as anotações de requisição descritas no plano de expedição semanal			
<u>Entrega</u>	Material necessário ao projeto de montagem planeado, verificar as previsões contidas nos programas de produção			
<u>Controlo de stock</u>	Verificar as quantidades necessárias de stock, recebendo e registrando as suas entradas e saídas;			
<u>Verificação</u>	Investigar as causas dos atrasos nas entregas de mercadorias e requisições de material, registando e comunicando ao superior			
<u>Limpeza e Arrumação</u>	Cumprir normas de higiene e segurança			
<u>Monitoração</u>	Autodisciplina na execução do programa 5'S			

ANEXO F

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Mapas definidos de Linhas de Dossiers Internos - ENCOMENDAS POR CLIENTE QTDI

Qua	Codigo	Referencia	Data do	Doss p	Data de	Data no	Numero c	Nome	Qtd gt	ATRASSO
100	KUS	3818972B	02.01.2015	KUS	22.01.2015	28.01.2015	1	Kuschall AG	100	0
1	SOM	2336157A	02.01.2015	SOM	15.01.2015	14.01.2015	2	SOMA - SOCIEDADE DE MONTAGEM DE AUTOMOVEIS, S.A.	1	0
1	SOM	2336156A	02.01.2015	SOM	15.01.2015	14.01.2015	2	SOMA - SOCIEDADE DE MONTAGEM DE AUTOMOVEIS, S.A.	1	0
2	SOM	2336155A	02.01.2015	SOM	15.01.2015	14.01.2015	2	SOMA - SOCIEDADE DE MONTAGEM DE AUTOMOVEIS, S.A.	2	0
2	SOM	2336154B	02.01.2015	SOM	15.01.2015	14.01.2015	2	SOMA - SOCIEDADE DE MONTAGEM DE AUTOMOVEIS, S.A.	2	0
2	SOM	2336153B	02.01.2015	SOM	15.01.2015	14.01.2015	2	SOMA - SOCIEDADE DE MONTAGEM DE AUTOMOVEIS, S.A.	2	0
2	SOM	2336152A	02.01.2015	SOM	15.01.2015	14.01.2015	2	SOMA - SOCIEDADE DE MONTAGEM DE AUTOMOVEIS, S.A.	2	0
4	SOM	2336151A	02.01.2015	SOM	15.01.2015	14.01.2015	2	SOMA - SOCIEDADE DE MONTAGEM DE AUTOMOVEIS, S.A.	4	0
1	SOM	2336150A	02.01.2015	SOM	15.01.2015	14.01.2015	2	SOMA - SOCIEDADE DE MONTAGEM DE AUTOMOVEIS, S.A.	1	0
1	SOM	2336149A	02.01.2015	SOM	15.01.2015	14.01.2015	2	SOMA - SOCIEDADE DE MONTAGEM DE AUTOMOVEIS, S.A.	1	0
1	SOM	2336148A	02.01.2015	SOM	15.01.2015	14.01.2015	2	SOMA - SOCIEDADE DE MONTAGEM DE AUTOMOVEIS, S.A.	1	0
1	SOM	2336147A	02.01.2015	SOM	15.01.2015	14.01.2015	2	SOMA - SOCIEDADE DE MONTAGEM DE AUTOMOVEIS, S.A.	1	0
2	SOM	2336146A	02.01.2015	SOM	15.01.2015	14.01.2015	2	SOMA - SOCIEDADE DE MONTAGEM DE AUTOMOVEIS, S.A.	2	0
4	SOM	2336145A	02.01.2015	SOM	15.01.2015	14.01.2015	2	SOMA - SOCIEDADE DE MONTAGEM DE AUTOMOVEIS, S.A.	4	0
1	SOM	2336135A	02.01.2015	SOM	15.01.2015	14.01.2015	2	SOMA - SOCIEDADE DE MONTAGEM DE AUTOMOVEIS, S.A.	1	0
1	SOM	2336134A	02.01.2015	SOM	15.01.2015	14.01.2015	2	SOMA - SOCIEDADE DE MONTAGEM DE AUTOMOVEIS, S.A.	1	0
<hr/>										
40	FGP	4093930A	23.12.2014	FGP	13.01.2015	13.01.2015	5162	FÁBIO GIL PINHEL, UNIPESSOAL, LDA	40	0
40	FGP	4093935A	23.12.2014	FGP	13.01.2015	13.01.2015	5162	FÁBIO GIL PINHEL, UNIPESSOAL, LDA	40	0
200	FGP	4093927A	23.12.2014	FGP	19.01.2015	19.01.2015	5163	FÁBIO GIL PINHEL, UNIPESSOAL, LDA	200	0
100	FGP	4093926A	23.12.2014	FGP	19.01.2015	19.01.2015	5163	FÁBIO GIL PINHEL, UNIPESSOAL, LDA	100	0
100	FGP	4093925A	23.12.2014	FGP	19.01.2015	19.01.2015	5163	FÁBIO GIL PINHEL, UNIPESSOAL, LDA	100	0
100	FGP	4093932A	23.12.2014	FGP	19.01.2015	19.01.2015	5163	FÁBIO GIL PINHEL, UNIPESSOAL, LDA	100	0
100	FGP	4093931A	23.12.2014	FGP	19.01.2015	19.01.2015	5163	FÁBIO GIL PINHEL, UNIPESSOAL, LDA	100	0
100	FGP	4093930A	23.12.2014	FGP	19.01.2015	19.01.2015	5163	FÁBIO GIL PINHEL, UNIPESSOAL, LDA	100	0
100	FGP	4093929A	23.12.2014	FGP	19.01.2015	19.01.2015	5163	FÁBIO GIL PINHEL, UNIPESSOAL, LDA	100	0
200	FGP	4093928A	23.12.2014	FGP	19.01.2015	19.01.2015	5163	FÁBIO GIL PINHEL, UNIPESSOAL, LDA	200	0
40	BYS	4118743A	29.12.2014	BYS	29.01.2015	05.02.2015	5164	Bystronic Maschinen AG	40	0
30	BYS	4118330A	29.12.2014	BYS	29.01.2015	05.02.2015	5164	Bystronic Maschinen AG	30	0
									250587	105307
									percentagem	42%

ANEXO G

Sub-Contratante	Quantidade	% de Qtd	Qtd acumulada	Classificação	Qtd de Sub
ESPAM, S.A.	1263156	54,68017%	54,68017%	A	1%
SULIMET, Lda	414715	17,95240%	72,63257%	A	2%
SAKTHI PORTUGAL S.A.	112729	4,87987%	77,51245%	A	3%
CROMAGEM PORTO - ARMINDO LOPES, LDA	71922	3,11340%	80,62584%	B	1%
ELETROZINK, LDA	43773	1,89487%	82,52071%	B	2%
CAETANO COATINGS, S.A.	42050	1,82028%	84,34100%	B	3%
BACHMANN & SOUSA, LDA	37576	1,62661%	85,96761%	B	4%
PAINEL PADRÃO _ ENGENHARIA E LASER, LDA	36596	1,58419%	87,55179%	B	5%
Galvanochrome - Revestimentos a Cromoduro Unip., Lda	34025	1,47289%	89,02469%	B	6%
LACOVALE - PINTURA ELECT., SERR. E ELECTRIFICAÇÕES, LDA	33352	1,44376%	90,46845%	B	7%
Serralharia Silva Bessa & Filhos Lda	24223	1,04858%	91,51702%	B	8%
INOXAVE METALÚRGICA, LDA	23866	1,03312%	92,55015%	B	9%
TORMETAIS - Sociedade de Comercialização de Metais, Lda	20636	0,89330%	93,44345%	B	10%
CASA SANTOS DE JOAQUIM MANUEL RAMALHO DOS SANTOS	20336	0,88032%	94,32377%	B	11%
JOSÉ FRANCISCO COSTA CRUZ & FILHOS, LDA	16387	0,70937%	95,03313%	C	1%
Anodfarbe - revestimentos de superfícies metálicas,Lda	15534	0,67244%	95,70558%	C	2%
Carácter Lógico - Metalomecânica de Precisão, Lda	13469	0,58305%	96,28863%	C	3%
PROMECEL - IND. DE COMPONENTES ELÉCTRICOS, LDA	12982	0,56197%	96,85060%	C	4%
Acosiber- Pintura Aeronautica unipessoal, Lda	9529	0,41250%	97,26310%	C	5%
BALINOX _ VITOR MANUEL BARBOSA, UNIPESSOAL, LDA	7417	0,32107%	97,58417%	C	6%
F. RAMADA, AÇOS E INDUSTRIAIS, S.A.	6987	0,30246%	97,88663%	C	7%
TORNEARIA TORCOSTAS, LDA	6234	0,26986%	98,15649%	C	8%
Metalogalva - Irmãos Silvas, S.A.	5625	0,24350%	98,39999%	C	9%
Joaquim Dias Pinto Lda	5618	0,24319%	98,64318%	C	10%
GAMIL - GALVANIZAÇÃO DO MINHO, LDA	4532	0,19618%	98,83937%	C	11%
IMEPRE - Indústria Mecânica de Precisão, Lda.	3601	0,15588%	98,99525%	C	12%
IVOL - INDÚSTRIAS METÁLICAS MOURA-VOUGA, LDA	2984	0,12917%	99,12442%	C	13%
TRATINOX - SOC. PARA TRATAMENTO DO AÇO INOX, LDA	2347	0,10160%	99,22602%	C	14%
TORNITROFA - SERVIÇO DE TORNO E FRESA, LDA	1858	0,08043%	99,30645%	C	15%
SERRALHARIA DO ARQUINHO, LDA	1682	0,07281%	99,37926%	C	16%
ELECTROFER 4, S.A.	1433	0,06203%	99,44129%	C	18%
LISETE & FERNANDO, LDA	1431	0,06195%	99,50324%	C	19%
José Maria Araújo Campos & Cª, LDA	1269	0,05493%	99,55817%	C	20%
TERROFIL - IND. E COM. DE MAQ. E EQUIP. VINICULAS, Lda	1164	0,05039%	99,60856%	C	21%
SERRAMETA - INDÚSTRIA DE DECAPAGEM E METALIZAÇÃO, LDA	760	0,03290%	99,64146%	C	22%
DAGOFORM - DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO METÁLICA, LDA	639	0,02766%	99,66912%	C	23%
A. M. Loio, Lda	610	0,02641%	99,69553%	C	24%
Portlaser - Industrial Laser	572	0,02476%	99,72029%	C	25%
GALSUP - TRATAMENTOS GALVÂNICOS DE SUPERFÍCIES, LDA	547	0,02368%	99,74397%	C	26%
MANUEL DIAS	537	0,02325%	99,76721%	C	27%
Ramada Aços S.A.	470	0,02035%	99,78756%	C	28%
TUBANI - PREFABRICADOS DE BETÃO, LDA	457	0,01978%	99,80734%	C	29%
MECANARTE - METALÚRGICA DA LAGOA, LDA	451	0,01952%	99,82686%	C	30%
Agovi - Maquinas e Tractores, Unipessoal Lda	384	0,01662%	99,84349%	C	31%
BREITLICH ENGINEERING, LDA	358	0,01550%	99,85898%	C	32%
TSF - METALÚRGICA DE PRECISÃO, LDA	358	0,01550%	99,87448%	C	33%
Pinto Brasil	342	0,01480%	99,88929%	C	34%
DECANOR II - TRATAMENTO DE METAIS, LDA	276	0,01195%	99,90123%	C	35%
A. F. AZEVEDOS, FERRAMENTAS, LDA	199	0,00861%	99,90985%	C	36%
COLOQUIALFUTURE UNIPESSOAL, LDA	194	0,00840%	99,91825%	C	37%
OERLIKON BALZERS-ELAY COATING, S.A.	182	0,00788%	99,92612%	C	38%
Manuel Lopes Curval & Filhos Lda.	174	0,00753%	99,93366%	C	39%
Growstamp - Industria S.A.	136	0,00589%	99,93954%	C	40%
Stockfer Lda	136	0,00589%	99,94543%	C	41%
Navio & Silva, LDA	122	0,00528%	99,95071%	C	42%
AMBITERMO - ENGENHARIA E EQUIP. TÉRMICOS, LDA	114	0,00493%	99,95565%	C	43%
TAFE ALUMINIOS	108	0,00468%	99,96032%	C	44%
B&T ARVORENSE, LDA	102	0,00442%	99,96474%	C	45%
FANAMOL - FÁBRICA NACIONAL DE MOLAS, DA	100	0,00433%	99,96907%	C	46%
Plexicril	68	0,00294%	99,97201%	C	47%
Matrimoldes - Moldes e Ferramentas Lda	60	0,00260%	99,97461%	C	48%
Ifermol-Indústria de Ferramentas e Moldes Lda	50	0,00216%	99,97677%	C	49%
EIB - ELÉCTRO INSTALADORA DE BAIRRO, LDA.	47	0,00203%	99,97881%	C	51%
Sociedade Industrial de Parkerização, SIPAR	45	0,00195%	99,98075%	C	52%
S.A.P. - METAL - ARAÚJO & PAREDES, LDA	42	0,00182%	99,98257%	C	53%
TEandM - Tecnologia e engenharia de materiais, Sa	40	0,00173%	99,98430%	C	54%
Willbrandt, Kg	38	0,00164%	99,98595%	C	55%
CROMODURO _ CROMAGEM A DURO, LDA	31	0,00134%	99,98729%	C	56%
MOLRIB - METALÚRGICA DE MOLDES E CORTANTES, LDA	30	0,00130%	99,98859%	C	57%
FJG MOLDES- Ind. de Moldes, LDA	25	0,00108%	99,98967%	C	58%
TROFOIL	25	0,00108%	99,99075%	C	59%
Dorefal - Quinagem e Calandra, Lda.	22	0,00095%	99,99171%	C	60%
O FELIZ II - PRECISÃO, LDA	21	0,00091%	99,99261%	C	61%
Dagol - Representações de Materiais de Cons. e art. Ida	20	0,00087%	99,99348%	C	62%
POLY LANEMA, LDA	20	0,00087%	99,99435%	C	63%
CELEBREPADRÃO, UNIPESSOAL, LDA	19	0,00082%	99,99517%	C	64%
KRISTALTEK - LASER & MECÂNICA DE PRECISÃO, Lda	15	0,00065%	99,99582%	C	65%
JMM GONÇALVES, LDA	13,6	0,00059%	99,99641%	C	66%
Innobraze GmbH	11	0,00048%	99,99688%	C	67%
CASALMÁQUINAS LDA	10	0,00043%	99,99732%	C	68%
ITÉUM _ DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO INDUSTRIAL, LDA	10	0,00043%	99,99775%	C	69%
Solaser - J.P.Freitas, Lda	10	0,00043%	99,99818%	C	70%
Dagol Norte-Importação de Acrílicos Policarbonatos LDA	7	0,00030%	99,99848%	C	71%
Klinger-Saidi-Materiais p/ Fluidos Lda	6	0,00026%	99,99874%	C	72%
CIOR - SOCIEDADA DE SUCATAS DO NORTE, LDA	5	0,00022%	99,99896%	C	73%
VERALIT AG _ OBERFLÄCHENTECHNIK	5	0,00022%	99,99918%	C	74%
J. F. GUEDES UNIPESSOAL, LDA	3	0,00013%	99,99931%	C	75%
MADALENO - MOLDES PARA INDÚSTRIA DE PLÁSTICOS, LDA	3	0,00013%	99,99944%	C	76%
Würschem Oberflächentechnik GmbH	3	0,00013%	99,99957%	C	77%
GVT Gummi-Verbundtechnik KG	2	0,00009%	99,99965%	C	78%
RUPREC - Mecânica de Precisão e Projectos, Lda.	2	0,00009%	99,99974%	C	79%
A. J. Antunes, Lda	1	0,00004%	99,99978%	C	80%
Cunhimolde - Cunhos e Cortantes, Unip., Lda	1	0,00004%	99,99983%	C	81%
EROPREL	1	0,00004%	99,99987%	C	82%
O FELIZ - LOPES & CRUZ, LDA	1	0,00004%	99,99991%	C	84%
P.P.R.R. METAL, LDA	1	0,00004%	99,99996%	C	85%
THYSSEN KRUPP PORTUGAL - AÇOS E SERVIÇOS, LDA2	1	0,00004%	100,00000%	C	86%