



**Análise e Identificação de Oportunidades de Melhoria num
Armazém. Caso de Estudo.**

ANA MARTINS GONÇALVES

(Licenciada em Engenharia Mecânica)

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão
Industrial

Orientador:

Doutor António João Pina da Costa Feliciano Abreu

Doutor João Manuel Ferreira Calado

Júri:

Presidente: Doutor José Manuel Prista do Valle Cardoso Igreja

Vogais: Doutor Paulo António da Silva Ávila

Doutor António João Costa Feliciano Abreu

12 de Dezembro 2022



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

**Análise e Identificação de Oportunidades de Melhoria num
Armazém. Caso de Estudo.**

ANA MARTINS GONÇALVES

(Licenciada em Engenharia Mecânica)

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão
Industrial

Orientador:

Doutor António João Pina da Costa Feliciano Abreu

Doutor João Manuel Ferreira Calado

Júri:

Presidente: Doutor José Manuel Prista do Valle Cardoso Igreja

Vogais: Doutor Paulo António da Silva Ávila

Doutor António João Costa Feliciano Abreu

12 de Dezembro 2022

Agradecimentos

Gostava de começar por agradecer ao Doutor António Abreu, por toda a ajuda que me deu, pela orientação prestada e acima de tudo a motivação que me foi dando ao longo deste processo.

Aos meus pais e aos meus avós, pelo suporte e motivação que me deram durante toda a minha vida tanto a nível pessoal como a nível académico. Ao meu namorado por me ter sempre apoiado e encorajado. Agradeço sobretudo a motivação que me deram ao longo de toda a realização desta dissertação.

Aos meus amigos, aos amigos que criei durante o meu percurso académico no ISEL, que estiveram comigo nesta caminhada, que sempre me apoiaram e motivaram para continuar.

Acho que não seria possível terminar esta dissertação sem a vossa ajuda, a todos obrigado.

Resumo

A necessidade de criação de um armazém advém da necessidade de constituição de stocks, esta surge quando o abastecimento e o consumo têm comportamentos distintos ao longo do tempo. A procura e o consumo ocorrem de forma contínua, no entanto a produção e o abastecimento ocorrem por lotes. Pode existir, ainda, o caso de que a produção e a procura ocorram em fases diferentes, levando à necessidade de acumulação de stock. A criação de stocks permite que o processo de abastecimento seja independente do processo de consumo.

A gestão da armazenagem vai permitir minimizar os custos intrínsecos desta actividade para o nível de serviço ao cliente escolhido.

Este trabalho foi realizado de forma a dar ferramentas para a tomada de decisão, estudando um conjunto de instrumentos para apoiar as decisões associadas a uma armazenagem mais eficaz e eficiente.

Palavras-Chave: Gestão de armazém, Otimização de Fluxos, Logística, Stocks, Eficaz, Eficiência.

Abstract

The need to create a warehouse stems from the need to build stocks, this arises when supply and consumption have distinct behaviors over time. Demand and consumption occur continuously, however production and supply occur in batches. It may also be the case that production and demand occur at different stages, leading to the need to accumulate stock. The creation of stocks allows the supply process to be independent of the consumption process.

Warehousing management will minimize the intrinsic costs of this activity for the chosen level of customer service.

This work was carried out in order to provide tools for decision making, studying a set of instruments to support decisions associated with a more effective and efficient storage.

Keywords: Warehouse Management, Flow Optimization, Logistics, Stocks, Effective, Efficiency.

Índice

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Introdução..... | 1 |
| 1.1 | Enquadramento..... | 1 |
| 1.2 | Objectivos | 1 |
| 1.3 | Metodologia de Investigação..... | 1 |
| 1.4 | Estrutura da Dissertação | 1 |
| 2 | O Papel da Logística..... | 3 |
| 2.1 | Gestão da cadeia de abastecimento | 3 |
| 2.2 | Logística..... | 7 |
| 2.3 | Armazenagem..... | 10 |
| 2.4 | Layout | 16 |
| 2.4.1 | Fluxo..... | 19 |
| 2.4.2 | - Automação | 20 |
| 2.5 | Políticas de Gestão de Stocks..... | 23 |
| 2.6 | Análise ABC | 29 |
| 2.7 | Armazenagem Lean | 31 |
| 2.8 | Conclusão do Capítulo | 36 |
| 3 | Caso de Estudo | 37 |
| 3.1 | Apresentação da Empresa | 37 |
| 3.2 | Cadeia de abastecimento da Organização..... | 38 |
| 3.3 | Colaboradores..... | 39 |
| 3.4 | Descrição e análise do ciclo de operação..... | 40 |
| 3.4.1 | Recolha e Análise de Dados..... | 40 |

| | |
|--|----|
| 3.4.2 Sistema Informático de Apoio à Gestão | 42 |
| 3.4.3 Identificação da Localização dos materiais | 42 |
| 3.4.4 Operações de Armazenagem | 43 |
| 3.5 Principais Problemas Identificados | 46 |
| 3.6 Conclusão de Capítulo | 47 |
| 4. Diagnóstico do caso em estudo | 48 |
| 5 Sugestões de Melhoria | 51 |
| 5.1 Implementação de Suporte Tecnológico | 51 |
| 5.2 Localização dos artigos de pequenas dimensões..... | 52 |
| 5.3 Implementação da Metodologia 5S | 53 |
| 6. Conclusão e propostas de trabalhos futuros | 55 |
| 7. Referências..... | 57 |
| Anexos | 60 |
| Anexo I – Organograma Delegação de Lisboa..... | 60 |
| Anexo II – Organograma do Departamento de Logística | 61 |
| Anexo III – Modelo de Controlo da Aplicação da Metodologia 5s..... | 62 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Trinómio dimensional da logística (Carvalho, 2020)..... | 8 |
| Figura 2 - Cadeia de Valor de Porter | 9 |
| Figura 3 - Operação básicas de armazenagem | 11 |
| Figura 4 . Distribuição de tempo de um responsável de picking (Adaptafo de Tompkins,White, Bozer e Tanchoco, 2011)..... | 16 |
| Figura 5 - Exemplo de arrumação item a item e arrumação conjunta | 17 |
| Figura 6 - Exemplo de arrumação item a item e arrumação conjunta | 19 |
| Figura 7 - Fluxo Direccionado | 19 |
| Figura 8 - Fluxo Quebrado..... | 20 |
| Figura 9 - Modelos de Gestão de Stock..... | 23 |
| Figura 10 - Representação das funções Custo de Encomenda, Custo de Posse de Stock e Custo Total | 25 |
| Figura 11 - Representação gráfica do abastecimento, procura e quantidade em stock consoante o tipo de reposição | 28 |
| Figura 12 - Análise ABC com base na Regra de Pareto (regra 80/20) | 29 |
| Figura 13 - Classificação da Gestão de Stock segundo a Análise ABC | 30 |
| Figura 14 - Etapas da Metodologia 5S..... | 32 |
| Figura 15 - Ilustração representativa do piso térreo do armazém..... | 41 |
| Figura 16 - Imagem representativa do sistema informático de apoio à gestão..... | 42 |
| Figura 17 - Estrutura de uma localização..... | 42 |
| Figura 18 - Exemplo de uma etiqueta (Fonte: Fotografia tirada pela autora)..... | 43 |
| Figura 19 - Exemplo de uma etiqueta (Fonte: Fotografia tirada pela autora)..... | 44 |

Índice de Tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Sistemas de Armazenagem Manual..... | 21 |
| Tabela 2 - Sistemas de Armazenagem Automática | 22 |

1 Introdução

1.1 Enquadramento

Esta dissertação é destinada à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

Durante o decurso da dissertação pretende-se fazer uma análise e avaliação do desempenho actual do armazém em estudo de forma a permitir melhorar a sua organização, gestão física e operacional. Com o objectivo de contribuir para o aumento da eficiência e produtividade das operações de armazenagem mais críticas, através da redução ou mesmo possível eliminação de desperdícios, como deslocações desnecessárias, tempos de procura e recolha de artigos.

A gestão da cadeia de abastecimento do setor automóvel tem uma certa complexidade, devido a existir uma enorme variedade de modelos automóveis e de avarias, e o facto de estas requerem uma diversidade de artigos ao mesmo tempo. Isto implica uma boa gestão dos artigos armazenados e um planeamento exigente de forma a ser possível cumprir os prazos de entrega.

Neste estudo deu-se principal importância às operações de armazenagem como a recepção e conferência, e a arrumação, pois neste caso são as mais críticas, embora sejam aquelas que têm maiores oportunidades de melhoria de forma a aumentar a produtividade da empresa (Carvalho J. C., 2012).

Existem inúmeras heurísticas de *routing* (Roodbergen, K. J. and De Koster, R., 2001) que associadas em conjunto com a Política de Gestão de Stocks (de Koster, R., Le-Duc, T. and Roodbergen, K. J., 2007), com a organização de ordens de encomendas (Dukic, G., Cesnik, V. and Opetuk, T., 2010) e com a preparação de encomendas (René de Koster, 2007), bem como a possível reorganização do layout do armazém.

A reorganização do layout de um armazém, isto é, a modificação da disposição e localização de artigos, assim como a modificação das operações de armazenagem podem ter um enorme impacto na produtividade da empresa (Gu, J., Goetschalckx, M. and McGinnis, L.F., 2010).

De forma a reduzir ou mesmo eliminar desperdícios, o objectivo é introduzir o conceito Lean Warehousing, através da Metodologia 5S (Omogbai, O. and Salonitis, K., 2017) e o Standart Work (Team P. P., 2002), só assim será possível aumentar a produtividade, bem como a gestão e organização do armazém,

1.2 Objectivos

Este trabalho tem como objectivo analisar e identificar oportunidades de melhorias num armazém que permita assegurar a eficiência das operações de armazenagem críticas como a recepção e conferência de material e a posterior arrumação do mesmo, diminuir os custos de gestão e aumentar a produtividade, através da reorganização das tarefas, espaços e revisão dos métodos de trabalho.

Pretende-se, através de algumas alterações a nível das operações de armazenagem melhorar também o desempenho da empresa, sendo que para tal será necessário atingir algumas metas como:

- Revisão de tarefas e os seus procedimentos, de forma a que seja possível eliminar desperdícios de tempos e movimentos, começando por melhorar a coordenação e eficácia das operações de armazenagem;
- Redefinição do layout do armazém de modo a minimizar as deslocações dos colaboradores;
- Redefinição do processo de recepção e conferência de material
- Alteração da localização de alguns artigos, de forma a melhorar a eficiência da arrumação e posteriormente do picking;
- Desenvolvimento de propostas de melhoria e possível implementação;
- Análise crítica dos resultados obtidos através da implementação das propostas de melhoria.

1.3 Metodologia de Investigação

Esta dissertação foi desenvolvida com recurso à metodologia de Investigação-Ação, uma vez que é desenvolvida através das necessidades da empresa em resolver problemas específicos. Para que seja possível encontrar soluções foram efectuadas várias pesquisas de forma que possam ser discutidas em grupo e verificada a sua eficácia na resolução do problema.

A metodologia de Investigação-Ação (Coughlan, P. and Coughlan, D., 2002), dá a possibilidade de observação e participação no processo de implementação, é um processo cíclico composto por cinco fases. A primeira é a fase de diagnóstico, identificação e definição do problema, esta

foi realizada com recurso à observação directa das tarefas diárias e interações com os colaboradores para perceber o volume de trabalho diário.

A segunda fase corresponde ao planeamento de ação para a resolução do problema, criando um conjunto de soluções possíveis para eliminar os problemas diagnosticados. A aplicação destas soluções levou a que primeiro houvesse uma conversa com os trabalhadores explicando as vantagens que as mudanças poderiam ter nas suas funções e mesmo para a empresa, de forma que compreendessem que apenas com colaboração de todos seria possível realizar as alterações.

A terceira fase é a tomada de ações, discutidas na fase anterior, onde são sugeridas várias propostas de melhorias possíveis de serem implementadas. Nesta fase também são definidos procedimentos de trabalho e outras melhorias necessárias.

A quarta fase consiste na avaliação dos resultados obtidos e as consequências das mudanças escolhidas, realizando-se comparações entre o atual cenário com o esperado. O resultado desta comparação advém de indicadores de desempenho como a produtividade, espaço ocupado e livre, simplificação das tarefas, entre outros.

A quinta e última fase, retiram-se as principais conclusões do projecto e sugestões para trabalhos futuros.

1.4 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação foi dividida em 6 capítulos, nos quais o primeiro capítulo corresponde à introdução do trabalho realizado e um pequeno enquadramento sobre o tema em estudo, os objectivos que se pretendem alcançar, bem como a metodologia utilizada para o estudo. Neste capítulo também está descrita a organização da dissertação.

No segundo capítulo é apresentada uma revisão bibliográfica usada como base para o desenvolvimento da dissertação, em que temas como a Armazenagem, as Políticas de Stock e conceitos de Armazenagem Lean são abordados.

O terceiro capítulo inclui uma apresentação da empresa em estudo e do armazém em que decorreu o estágio. Neste capítulo também são descritos os ciclos de operação iniciais e uma análise sobre o volume de trabalho diário, de forma a perceber as necessidades deste armazém.

No quarto capítulo são identificados os principais problemas encontrados a nível da organização e gestão.

No quinto capítulo são sugeridas algumas propostas de melhoria para os problemas encontrados no capítulo anterior.

Por fim, no sexto capítulo são discutidos os resultados obtidos, não existem muito resultados uma vez que o estágio terminou antes que fosse possível obter os mesmos. No entanto são apresentadas as principais limitações encontradas ao longo do estudo, bem como sugestões para trabalho futuro.

2 O Papel da Logística

Neste capítulo serão abordados conteúdos teóricos que proporcionam uma melhor abordagem sobre o tema desenvolvido.

Inicialmente será realizada uma abordagem geral pela importância do tema da Gestão da Cadeia de Abastecimento de um armazém e depois será feito um maior enfoque no conceito armazém, tratando de temas com a importância de uma boa gestão, a importância de uma boa organização assim como das operações implícitas para uma boa armazenagem. Será dada uma maior importância às operações de recepção e conferência do material e à arrumação do mesmo, para que posteriormente o picking seja mais eficiente. Ao mesmo tempo será descrito o funcionamento de um armazém de uma oficina de automóveis.

Por fim será realizada uma abordagem de conceitos Lean aplicados à armazenagem, com o propósito de redução ou eliminação de desperdícios, tais como, tempos de espera, de movimentações, entre outros, recorrendo a ferramentas como o Standart Work ou o 5S.

2.1 Gestão da cadeia de abastecimento

A cadeia de abastecimento abrange todas as partes envolvidas, sejam elas direta ou indiretamente relacionadas com as necessidades do cliente. Na cadeia de abastecimento estão incluídos os fabricantes e os fornecedores, mas também as transportadoras, os armazéns, retalhistas e mesmo os clientes (Chopra, S., 2016).

Uma cadeia de abastecimento é dinâmica e obriga a um constante fluxo de informação, material e financeira, que ocorre nos dois sentidos da cadeia, durante as várias fases que a constituem. De acordo com Chopra (2016), as cadeias de abastecimento incluem por norma:

- Fornecedores
- Fabricantes
- Distribuidores
- Retalhistas

- Clientes

Com o ambiente competitivo das empresas a ser cada vez mais complexo e exigente, o resultado entre outros, faz com que as distâncias percorridas pelas mercadorias sejam cada vez maiores, os fluxos mais complexos que aumentam o risco de ruptura, criando uma necessidade de rastreamento de encomendas mais pequenas e com maior frequência de forma a encurtar os prazos de entrega. Isto cria menor fiabilidade nos sistemas de previsão de vendas, aumentando o risco de posse de inventário, encurtando o ciclo de vida e as margens dos produtos (Carvalho J. C., 2012)

Os fluxos de informação geram custos dentro das cadeias de abastecimento, criando assim a necessidade de uma gestão adequada, para que seja possível atingir o sucesso.

As decisões relacionadas com o planeamento, a configuração e as operações da cadeia de abastecimento têm um papel importante no sucesso de uma organização. Para que se mantenham competitivas as cadeias de abastecimento devem adaptar-se à evolução tecnológica e às expectativas dos clientes.

Os processos da cadeia de abastecimento podem ser integrados em três grandes grupos:

| Gestão de Fornecedores | Gestão Interna | Gestão de Clientes |
|---|---|---|
| SRM | ISCM | CRM |
| Fonte Negociar Comprar Design Colaborativo Colaboração de abastecimento | Planeamento estratégico Planeamento de compra Planeamento do abastecimento Cumprimento de prazos Serviço ao cliente | Mercado Preço Vender Centro de atendimento Gestão de encomendas |

Estes três grandes grupos coordenam todos os fluxos necessários para desenvolver, receber e satisfazer as necessidades do cliente. A coordenação entre os processos é de extrema importância, caso contrário a capacidade da cadeia de abastecimento para equilibrar a oferta com a procura seria ineficaz, dando origem a clientes insatisfeitos. Assim, é de extremo interesse para as organizações assegurar a comunicação e coordenação entre todos os intervenientes (Chopra, S., 2016)

Existem dois métodos de criar competitividade numa cadeia de abastecimento, a primeira é alcançar a maior participação das organizações envolvidas e a segunda é obter uma melhor coordenação entre os fluxos de informação, material e financeiro (Stadler, H., & Kilger, C., 2005).

De forma a alcançar a maior participação das organizações é necessário que exista uma partilha mútua de informações entre os membros da cadeia de abastecimento, dando especial atenção aos processos de planeamento e controlo. A partilha de informações tais como níveis de stock, previsões, estratégias de vendas e de marketing, reduz a incerteza dos intervenientes e dá origem a um desempenho acrescido. Uma gestão eficaz da cadeia de abastecimento requer a partilha de riscos e recompensas a longo prazo, obtendo assim uma maior vantagem competitiva (Mentzer, 2001)

Para iniciar um processo de melhoria, é indispensável ter uma noção clara da estrutura da cadeia de abastecimento existente e como esta funciona, uma análise detalhada das operações e processos. Uma avaliação rigorosa da cadeia de abastecimento, tem vários proveitos, com as rápidas mudanças que o mercado enfrenta nos dias de hoje, é importante que esta seja realizada de forma contínua, tendo sempre em conta as crescentes necessidades dos clientes.

Durante o processo de análise da cadeia de abastecimento, surgem questões sobre quais os principais processos do reaproveitamento da cadeia e como estes podem ser modificados (Stadler, H., & Kilger, C., 2005).

Autores como Croxton, Garcia-Dastugue, Lambert e Rogers (2001) definem como oito, os principais processos da cadeia de abastecimento. Estes são:

- Gestão de relacionamento com clientes
- Gestão de serviço do cliente
- Gestão de procura

- Cumprimento de encomendas
- Gestão de fluxo de produção
- Gestão de relacionamento com fornecedores
- Desenvolvimento e comercialização de produtos
- Gestão de devoluções

Mesmo com a variabilidade da importância destes processos, assim como as operações que deles advêm, todos fazem parte integrante do negócio a ser analisado (Stadler, H., & Kilger, C., 2005).

O interesse das organizações em oferecer um melhor desempenho comercial e atendimento ao cliente, começa em grande parte do aumento das expectativas dos clientes. Com este interesse, os retalhistas passam a ver para além dos seus limites organizacionais, de forma a avaliar e integrar os recursos e capacidades dos seus fornecedores e clientes, e assim, criando uma vantagem competitiva sustentável a longo prazo.

A cooperação entre retalhistas e os seus fornecedores tem sido constante ao longo do tempo, mas tem aumentado o seu nível de complexidade e de vantagens competitivas (Ganesan, 2009).

Com o crescimento da concorrência, os consumidores tornam-se mais exigentes criando assim uma necessidade de aprimorar os processos da cadeia de abastecimento, de forma a manter a satisfação eficiente das necessidades dos clientes e ao mesmo tempo continuar a ser rentável (Zarrela, 2016).

Os retalhistas têm alguns desafios mais recorrentes que passam por aproveitar a informação que flui através da cadeia de abastecimento de forma a conhecerem o comportamento e as exigências dos consumidores, para depois disponibilizarem uma oferta adequada e diferenciada (Carvalho J. C., 2012)

Embora não exista um método ideal, um que resulte em todas as indústrias, os retalhistas tendem a encontrar um equilíbrio entre a criação de uma cadeia de abastecimento eficiente e flexível que não apenas dirigida para os interesses do consumidor, mas também para o crescimento sustentável da organização e dos seus objetivos financeiros.

2.2 Logística

Durante muito tempo a logística foi pouco mais que a armazenagem, o transporte e o inventário, hoje em dia é um conceito muito mais abrangente. A logística é composta por diversos subprocessos e subsistemas que podem ser geridos de formas distintas, isto fez com que fosse adotada uma visão mais holística destas operações, de forma a entender como é que estas interagem e se relacionam entre si. (Rushton, 2014).

A principal associação mundial de profissionais de gestão de cadeias de abastecimento, o CSCMP, define que a gestão logística é uma parte fundamental da gestão da cadeia de abastecimento, esta planeia, implementa e controla a eficiência do fluxo e o armazenamento de bens, serviços e informações durante todo o seu ciclo de vida, de forma a satisfazer as necessidades dos clientes (Council of Supply Chain Management Professionals).

Segundo o CSCMP, as atividades de gestão logística normalmente incluem a gestão de transportes, armazenagem, movimentação de materiais, planeamento de procura, gestão de stocks e gestão de encomendas (Council of Supply Chain Management Professionals).

De acordo com Carvalho (2017), a gestão logística por vezes é tomada como demasiado complexa, embora essa complexidade seja fácil de diminuir quando são percebidos os objetivos e formas de actuação. O trabalho da logística deve ser um trabalho contínuo, aberto a mudanças tendo por base a evolução da estrutura da cadeia de abastecimento.

Por norma, uma organização pretende desenvolver e implementar um plano logístico que consiga satisfazer as necessidades e expectativas dos clientes, com um custo total realista, este processo terá várias variações, uma vez existirem diferentes clientes. Assim sendo, o plano logístico deve ser projectado com capacidade de responder a cada cliente, mantendo o controlo do inventário e minimizando os custos (Bowersox, 2002).

Podemos assim dizer que a logística é gerida na base do equilíbrio e trocas entre as diferentes dimensões, permitindo às empresas desenvolver raciocínios logísticos nas tomadas de dimensões.

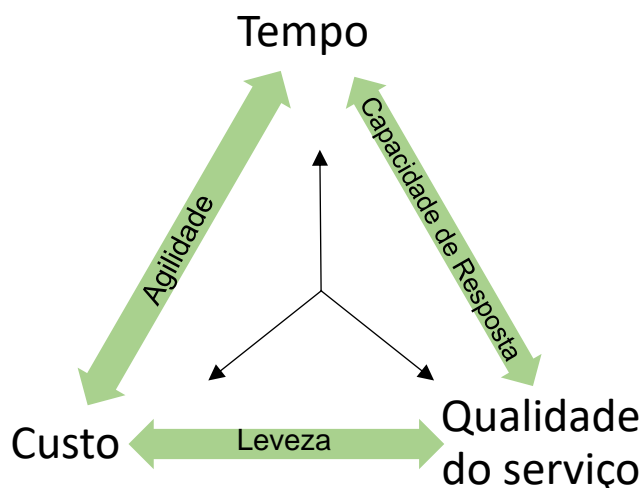


Figura 1 - Trinómio dimensional da logística (Carvalho, 2020)

Uma boa coordenação entre o Tempo e o Custo desenvolve a variável Agilidade, uma boa coordenação entre o Custo e a Qualidade de Serviço desenvolve a variável Leveza, uma boa coordenação entre a Qualidade do Serviço e o Tempo desenvolve a variável Capacidade de Resposta.

Embora exista alguma dificuldade em gerir o Trinómio Custo/Tempo/Qualidade do Serviço, existe no entanto a possibilidade de conseguir melhorias em cada dimensão, ou como um todo que leva a um sistema logístico mais dotado e focado em todas as suas dimensões (Carvalho J. C., Logística e Gestão da Cadeira de Abastecimento, 2020).

A Logística vem abrir uma nova janela para a encarar a competitividade. Normalmente, a competitividade é baseada em várias condições para que a organização opere da melhor forma possível, de modo a ultrapassar os demais. A logística usa como base do seu raciocínio uma lógica de fluxos, transversal, de forma a promover a partilha e colaboração, primeiro internamente e posteriormente transmitida a fornecedores e clientes.

Quando são encontradas as vantagens competitivas, as organizações devem ser capazes de criar fatores de atratividade para os mercados em que estão inseridas, de forma a criar maior valor acrescentado.

Michael Porte, professor de Harvard, foi um grande impulsionador na procura de estratégias que crescem valor aos olhos do consumidor, através da obtenção de sucessos num mercado cada vez mais competitivo.

Na Cadeia de Valor de Porter (1985), a logística deve contribuir para a redução de custos e para a criação de margens lucrativas, focando-se nas actividades primárias de logística de entrada, operações e logística de saída, e nas actividades secundárias focando-se na procura. Existem actividades secundárias que também poderão estar ligadas à área da logística, assim com a gestão de recursos humanos, desenvolvimento tecnológico e mesmo a nível de infra-estruturas (Carvalho J. C., Logística e Gestão da Cadeira de Abastecimento, 2020).

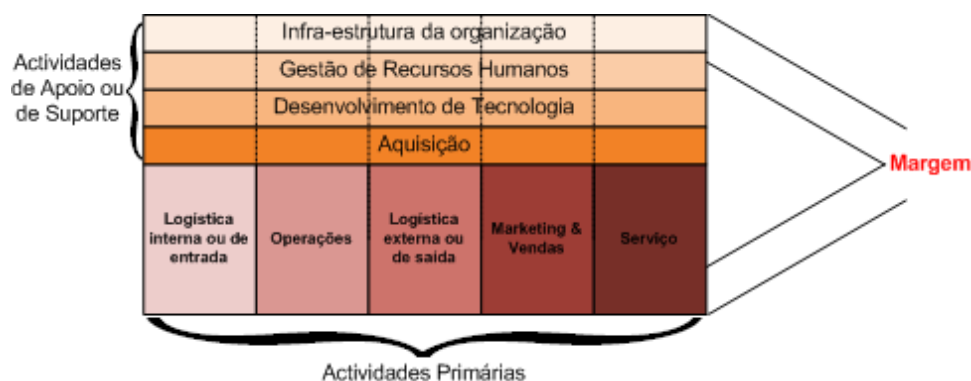


Figura 2 - Cadeia de Valor de Porter

Assim, a vantagem competitiva depende do modo de como as organizações organizam e realizam estas actividades dentro da cadeia de valor. Uma organização cria valor, desempenhando estas actividades de forma mais eficiente que os demais. (Christopher, 2011)

A gestão logística de modo geral é uma gestão de fluxos físicos e informações feita através de trocas sobre a trilogia de Tempo, Custo e Qualidade de Serviço, entre as várias áreas, a logística ganha valor através da capacidade de conciliar diferentes entidades e departamentos.

2.3 Armazenagem

Os armazéns são um ponto fulcral de qualquer cadeia de abastecimento. Isto advém do crescente aumento da variedade de artigos e da necessidade de reduzir os tempos de resposta, o que por consequência cria uma enorme pressão sobre as actividades de logística (Rouwenhorst, 2000).

Conforme acontece na logística e devido à crescente competitividade existente nos mercados, é necessária uma melhoria contínua nas redes de produção e distribuição, que leva a grandes exigências no desempenho dos armazéns. (Gu, J., Goetschalckx, M., & Mc Ginnis, L., 2010)

A armazenagem não acrescenta valor ao produto, embora, o facto de ter o produto mais perto do seu mercado permita dar uma resposta mais rápida ao cliente, melhorando o serviço.

Apenas seria possível um serviço sem armazenagem se existisse uma simbiose perfeita entre a produção e a procura, sem qualquer tipo de variabilidade, o que não existe. Assim passa a existir a necessidade de ter um armazém para combater a necessidade da constituição de stocks. Nem sempre a procura segue uma relação linear com o abastecimento, isto é, a procura vai sofrendo oscilações ao longo do tempo, o que leva a que a uma certa altura seja necessário guardar algum do excedente da produção de forma que quando a procura voltar a aumentar, exista stock para servir a procura, tornando a constituição de stocks independente do abastecimento.

A quantidade de stock que uma empresa deve ter é um ponto fundamental para a satisfação das necessidades do serviço ao cliente. (Carvalho J. C., 2012). Um grande desafio na gestão de uma cadeia de abastecimento é a imprevisibilidade da procura, assim uma das principais utilidades do armazém é a possibilidade de adaptar a oferta de acordo com a procura, podendo proporcionar espaço para reter ou retardar stock, conforme as mudanças da procura.

Um armazém implica custos, através dos colaboradores, das instalações, dos equipamentos, dos sistemas informáticos de apoio à gestão, entre outros. Estes são custos que não podem ser evitados, são inerentes à armazenagem. No entanto estes recursos quando são alocados as diversas funções existentes no armazém e estas, forem bem implementadas, realizadas e coordenadas, será possível realizar estas funções com o menor custo possível.

A gestão da armazenagem é um dos grandes fatores decisivos para o estudo/planeamento de um armazém.

Operações de Armazenagem

A actividade de armazenagem leva a que sejam gerados fluxos tanto físicos como informacionais. Ao longo dos anos várias definições foram realizadas, inicialmente e de uma forma simples definiram-se como actividades básicas a recepção, arrumação, picking e expedição (J.P.van den Berg, 1999), tendo mais tarde sido reorganizadas para recepção, transfer & put away, picking/selecção, triagem, cross-docking e expedição (René de Koster, 2007).

Segundo Carvalho (2020), a chegada de novos artigos desencadeia várias actividades, estas podem ser divididas em quatro grupos, a recepção e conferência, a arrumação, picking e por fim a preparação e expedição dos artigos.



Figura 3 - Operação básicas de armazenagem

Recepção e Conferência

A recepção e conferência de mercadoria pode ser dividida em sete passos:

- Programação das chegadas;
- Chegada de um veículo e alocação de um cais;
- Descarga da mercadoria;
- Conferência da mercadoria;
- Paletização/repaletização da mercadoria;
- Alocação de uma zona de armazenagem
- Actualização do stock informático

As chegadas de novo material devem ser programadas de modo a evitar congestionamentos no cais de descarga e na zona de recepção, deste modo é mais fácil de gerir a organização do cais e dos colaboradores do armazém. A chegada de

mercadoria desencadeia um processo de descarga, este pode recorrer a equipamento de manuseamento. Assim que o material chega à zona de recepção, deve existir uma conferência efectivamente recepcionada, com a encomenda realizada. Se não existirem erros, é dada a entrada da mercadoria informaticamente, após isso é verificada/definida a localização do material no armazém. Se ao conferir o material forem encontradas discrepâncias é necessário reportar ao fornecedor, quer seja material que tenha vindo por engano, a mais, ou até partido. Este material deve ser colocado numa zona específica e não levado para a zona de armazenamento.

Arrumação

O método de arrumação praticado pelo armazém tem impacto na eficiência do manuseamento e movimentação dos artigos no mesmo, para tal, segundo Carvalho et al. (2020), existem dois métodos, a localização fixa e a localização aleatória.

O método da localização aleatória, funciona com a aleatoriedade da localização do artigo no armazém, esta é definida aquando da recepção, de acordo com os espaços vazios no momento. Desta forma, é possível encontrar a mesma referência em diferentes localizações do armazém, podendo nunca voltar a ocupar a posição anteriormente escolhida. Este método obriga a que seja efectuada de forma rigorosa a manutenção dos registos informáticos, sempre que exista algum movimento (de entrada, de saída ou até uma alteração de localização) do artigo. Ao utilizar este método estamos a aumentar a distância percorrida pelo colaborador, se por um lado esta pode estar localizada numa zona afastada do armazém, por outro lado, com a possibilidade de ter várias localizações, o colaborador por ter de ir a várias localizações para realizar o picking da encomenda. No entanto este método permite que todos os espaços vazios sejam preenchidos conforme a chegada de novos artigos, sendo também um método adaptável à várias quantidades a armazenar.

Por outro lado, o método da localização fixa, define um espaço no armazém para cada artigo. A escolha do espaço para a localização deve ter em conta os movimentos de entrada e saída, o volume de cada artigo, entre outras questões.

A grande desvantagem associada a este método é a subutilização de espaço, uma vez que a definição desta localização é calculada para as quantidades máximas, uma vez que estas são atingidas raramente para todos os artigos armazenados, vão sempre existir espaço vazios. Outra desvantagem é a dificuldade de aumentar o espaço de armazenamento, no caso do stock de alguns artigos aumentar.

Os métodos acima descritos podem ser combinados para que sejam usados em conjunto, resultando num método combinado. A área de armazenagem divide-se em zonas e cada artigo é alocado a cada zona (localização fixa), depois dentro de cada zona é possível armazenar o artigo numa localização aleatória.

Picking

A actividade de Picking é iniciada com a recepção de uma encomenda, esta consiste em recolher a quantidade e o os artigos certos de acordo com a encomenda, de forma a satisfazer as necessidades dos clientes. Esta actividade tem um enorme impacto no serviço ao cliente, quanto mais rápido for feito, mais depressa será a entrega ao cliente, quanto mais eficiente for, mais baixo será o custo para o cliente, quanto mais eficaz for, maior é a qualidade da entrega.

O Picking usualmente é realizado por toda a zona de armazenagem, no entanto esta costuma ser uma área grande, implicando grandes deslocações para os colaboradores. Uma forma de contornar essa situação é a criação de uma área no armazém dedicada ao picking. Assim é possível ter uma gama razoável de artigos disposta numa área mais pequena, os stocks serão baixos logo será necessário ter um maior controlo com a quantidade, de forma a evitar uma rutura e manter um picking mais rápido, apenas devem ser colocados artigos com grande rotação e com dimensões pequenas ou médias.

A criação de duas localizações de armazenagem para o mesmo produto leva a que informaticamente também seja criada uma forma de controlo dos stocks em ambas as localizações. A eficácia da actividade de picking depende da logística utilizada para o executar, para tal existem quatro métodos de a realizar, picking by order, picking by line, zone picking e batch picking.

- **Picking by order**

Esta actividade inicia-se quando é recebida uma encomenda, é atribuída a um colaborador a tarefa de recolher todos os itens da encomenda, tendo assim que se deslocar por toda a unidade de armazenagem de acordo com as localizações dos artigos encomendados, ao terminar passa para a próxima encomenda e assim sucessivamente. A simplicidade deste método ajuda a reduzir a possibilidade de erros, no entanto é um método com menor produtividade, uma vez que é mais lenta a recolha dos artigos devido às deslocações. A maior desvantagem na aplicação deste método é o facto de o colaborador alocado ao

picking realizar várias deslocações, e muitas vezes vai várias vezes no decorrer do dia à mesma localização, por outro lado este é um excelente método para quando a encomenda contém vários itens, criando uma menor probabilidade de errar ao separar a mesma.

- **Picking by line**

O picking by line consiste na definição de uma sequência de recolha de artigos, em que o colaborador recolhe em cada localização a quantidade de artigos necessária para satisfazer várias encomendas. A sequência deverá ser organizada de forma a minimizar a distância total percorrida por um colaborador. A produtividade neste método aumenta, no entanto, a possibilidade de errar também aumenta já que no fim é necessário separar os artigos de acordo com cada encomenda.

- **Zone Picking**

A área de Picking deve ser dividida em zonas e estas devem ser atribuídas a cada colaborador. Este deve recolher todos os artigos encomendados que pertencem à sua zona, após a recolha deve colocar os artigos numa zona de consolidação, onde são completadas as encomendas.

Cada colaborador apenas recolhe artigos para uma encomenda de cada vez, e todos os colaboradores dedicados ao picking trabalham para a mesma encomenda, ou seja, de forma simultânea, no entanto também é possível realizar de forma sequencial, todos os colaboradores trabalham para a mesma encomenda conforme a tipologia anterior, mas desta vez a encomenda passa de zona em zona até estarem todos os artigos recolhidos. Este tipo de picking é apenas uma variante do Picking by Order acrescentando a divisão por zonas, assim a probabilidade de errar torna-se menor e a produtividade aumenta. Este método tem maior aproveitamento quando aplicado em armazéns com vários sistemas de armazenagem, este até pode ser uma forma de dividir as zonas no armazém, assim os colaboradores afectos a cada zona trabalham sempre com o mesmo tipo de equipamento

- **Batch Picking**

O colaborador trata de um conjunto de encomendas em simultâneo, uma linha de cada vez, quando o mesmo artigo aparece em mais do que uma encomenda,

o colaborador recolhe a quantidade total de todas as encomendas, no fim separa de acordo com cada encomenda. A aplicação deste método depende da quantidade de encomendas selecionadas para o conjunto, quanto maior o número de encomendas, maior será a produtividade, no entanto um número elevado de encomendas pode levar a mais erros. Por isso a escolha do número de encomendas por cada grupo é uma decisão muito importante, tendo em consideração a produtividade e a qualidade do picking.

- **Man-to-Part e Part-to-Man**

Os sistemas de Picking podem ainda ser divididos em duas vertentes, a vertente Man-to-Part e a vertente Part-to-Man. A versão Man-to-Part é a forma tradicional de trabalhar num armazém, ou seja, o colaborador é que se desloca até à localização do artigo. As deslocações no armazém são bastante elevadas, assim é necessário que exista um bom sistema de localizações para que o colaborador não se desloque à localização errada. Na vertente Part-to-Man, o colaborador do armazém não se desloca aos artigos, uma vez que estes se deslocam através de carrosséis horizontais e verticais até ao ponto de acesso onde se encontra o colaborador.

Preparação e Expedição

A preparação e a expedição são as últimas tarefas a realizar num armazém de forma a satisfazer as encomendas de um cliente. A preparação de uma encomenda consiste em confirmar os artigos com a encomenda e o embalamento da mesma. Depois do processo de preparação, as encomendas seguem para a expedição, são levadas para o cais onde serão carregadas para o transporte. Estas são carregadas de acordo com o critério FIFO (first in first out), a primeira encomenda colocada no camião será a última ser entregue ao cliente. Se o cais de carga for o mesmo que o cais de descarga os horários das mesmas devem ser desfasados de modo que não coincidam e que seja possível a utilização do cais para ambas as situações e para os mesmos colaboradores.

2.4 Layout

Os custos associados ao armazenamento de artigos, são em grande parte determinados durante a fase do design, esta é uma tarefa extremamente complexa, pois envolve uma grande variedade de modelos e designs possíveis.

O design de um armazém é definido como uma abordagem estruturada para a tomada de decisões, sejam elas a nível estratégico, tático ou operacional com impacto a longo prazo. A seleção do tipo de sistemas de armazenagem e a projeção do fluxo dos processos, são algumas das decisões estratégicas que envolvem um investimento inicial elevado e influenciam a longo prazo o rendimento do armazém. (Rouwenhorst, 2000).

O Layout de um armazém passa pela localização das várias áreas inerentes dentro do espaço disponível, assim como pela alocação do espaço de armazenagem para os vários artigos.

No entanto, o Layout de um armazém deve ter como base a minimização da distância total percorrida pelos colaboradores que nele trabalham, considerando-se também a redução do tempo associado às actividades inerentes a um armazém. A redução da distância percorrida pelos colaboradores no manuseamento dos artigos nas actividades inerentes a um armazém, aumenta a eficiência dos recursos humanos, reduzindo também os custos associados. Um Layout que permita o acesso fácil aos artigos armazenados permite que o picking seja realizado de forma mais rápida e que a probabilidade de errar diminua.

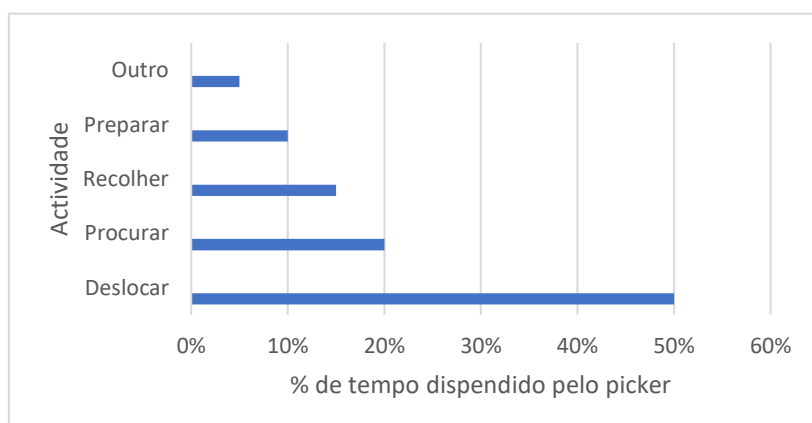


Figura 4 . Distribuição de tempo de um responsável de picking (Adaptao de Tompkins, White, Bozer e Tanchoco, 2011)

A redução da distância é possível se aplicarmos dois critérios bases ou então um critério híbrido entre os dois bases. O primeiro critério é definido como critério de movimentos de entrada e saída, num armazém temos dois tipos de movimentos principais, o de *Inbound* e de *Outbound*.

Inbound: Recepção → Zona de Armazenagem → Recepção

Outbound: Preparação/Expedição → Zona de Armazenagem → Preparação/Expedição

Os movimentos de *Inbound* e *Outbound* geram várias deslocações, se a arrumação/picking for feita item a item, isto gera pelo menos duas deslocações por cada item e não há movimentos dentro da zona de armazenagem, por outro lado se a arrumação/picking for feita com um conjunto de itens, estes conjuntos vão gerar duas deslocações e gerar movimentos dentro da zona de armazenagem, as figuras abaixo ajudam a ilustrar os tipos de armazenagem.

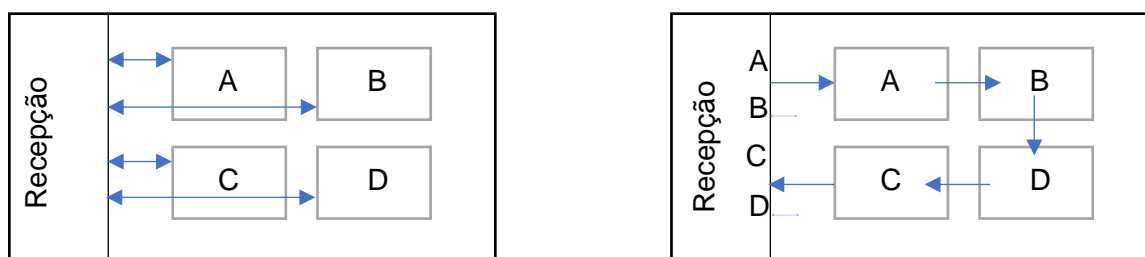


Figura 5 - Exemplo de arrumação item a item e arrumação conjunta

Nestes dois tipos de arrumações é possível verificar que a distância total percorrida pelo colaborador é menor quando executada uma arrumação conjunta, este tipo de arrumação está limitado à capacidade do equipamento utilizado para o manuseamento dos itens no armazém. Podemos definir estes movimentos de arrumação como o critério de movimentos de entrada e saída, considerando também que os artigos com maior número de movimentos devem ser arrumados em locais mais acessíveis e próximos da zona de recepção/expedição, assim a distância total percorrida na arrumação ou no picking será minimizada.

No entanto, este critério deixa de fora a questão do espaço necessário para armazenar cada artigo, se considerarmos que os artigos de menor volume devem ser armazenados mais perto da recepção/expedição, então a distância percorrida no manuseamento dos artigos poderá ser menor do que utilizando o critério anteriormente visto.

Portanto podemos dizer que é possível definir este critério como o critério do volume de armazenagem, localizando os artigos de menor volume mais próximos da zona de recepção/expedição.

Um possível terceiro critério será a junção dos dois outros critérios, a união do número de movimentos de entrada/saída e o volume do stock, leva a que possamos localizar mais perto da recepção/expedição artigos com bastantes movimento e stocks pouco volumosos, esta junção leva a que a distância total percorrida seja menor por parte dos colaboradores do armazém.

Podemos assim concluir que o layout de um armazém passa pela definição da localização das várias áreas dentro do espaço reservado para a armazenagem dos artigos, assim como a definição do espaço que cada stock de artigo pode ocupar. O grande objectivo da definição do layout é reduzir ao máximo a distância total percorrida por um colaborador, sendo que para tal seja necessário definir que critério se aplica melhor para o armazém em questão. Para além dos critérios apresentados existem outros igualmente utilizados:

- Número de movimento de entrada e saída;
- Rotação;
- Volume;
- Peso;
- Junção de vários critérios.

O critério que cada armazém escolhe para reger o seu stock varia de sector para sector de actividade e das características dos artigos.

Neste caso também é possível utilizar o método ABC para a definição da arrumação dos artigos em a serem armazenados após a decisão do critério da definição do layout.

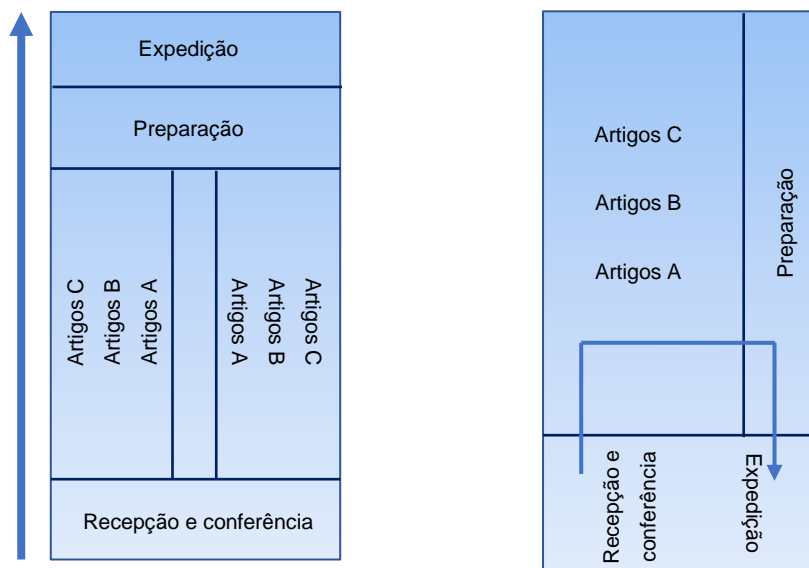


Figura 6 - Exemplo de arrumação item a item e arrumação conjunta

2.4.1 Fluxo

O fluxo dos produtos num armazém depende do layout do armazém (Carvalho J. C., Logística e Gestão da Cadeira de Abastecimento, 2020). Se o fluxo for direccionado, conforme apresentado na figura abaixo, o layout do armazém está desenhado para que o produto dê entrada e que vá sair do armazém no extremo oposto, este sistema tem como principal vantagem a diminuição do congestionamento causado pela recepção e expedição de produtos.



Figura 7 - Fluxo Direccionado

No fluxo quebrado, o produto segue um fluxo em forma de U, ou seja, a zona de recepção e de expedição encontram-se lado a lado, a vantagem desta organização é o encurtamento da distância entre a actividade de arrumação e a de picking.

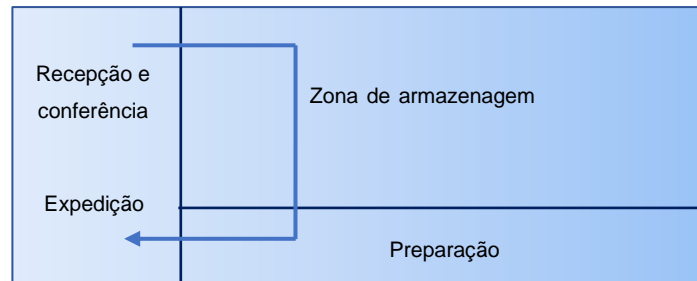


Figura 8 - Fluxo Quebrado

2.4.2 - Automação



O nível de automação de armazém depende do sistema de armazenagem escolhido, sendo possível classificar os armazéns como manuais ou autónomos.

Os armazéns manuais utilizam sistemas de armazenagem do tipo Rack Convencional, Rack Drive-In e Drive-Through, Rack Cantilever ou Rack Gravitacional. A tabela abaixo ajuda na descrição dos sistemas de armazenagem manual

Tabela 1 - Sistemas de Armazenagem Manual

| Sistema de armazenagem | Descrição | Figura |
|-------------------------------|--|---|
| Rack Convencional | Armazenagem de produtos paletizados com grande variedade de produtos. Acesso directo e unitário a todas as referências |  <p>(Fonte: Mecalux, 2022)</p> |
| Rack Drive-In e Drive-Through | <p>Armazenagem de produtos paletizados, com rotação baixa e com grande quantidade de paletes por referência.</p> <p>Drive-In: existem um único corredor de acesso à carga;</p> <p>Drive-Through: existem dois acessos à carga, um de cada lado da estante.</p> |  <p>(Fonte: Mecalux, 2022)</p> |
| Rack Cantilever | Ideal para cargas volumosas e de grande dimensão, com formas difíceis de armazenar. |  <p>(Fonte: Mecalux, 2022)</p> |
| Rack Gravitacional | As estantes são constituídas por uma plataforma de roletas, com uma ligeira inclinação que permite o deslizamento das paletes pela acção da gravidade e a uma velocidade controlada até ao extremo oposto. |  <p>(Fonte: Mecalux, 2022)</p> |

Tabela 2 - Sistemas de Armazenagem Automática

| Sistema de armazenagem | Descrição | Figura |
|------------------------------------|---|---|
| Carrosséis horizontais e verticais | São compostos por uma série de prateleiras que rodam (no sentido horizontal ou vertical), entregando os itens seleccionados num ponto de acesso. Adequado para produtos de pequena dimensão. |  <p>(Fonte: Mecalux, 2022)</p> |
| Autoportantes | A própria estrutura de armazenagem forma a estrutura de suporte (cobertura e revestimento) de um edifício compacto, com uma elevada capacidade de armazenagem. Estes sistemas utilizam transelevadores para a armazenagem automática de paletes, que pode ocorrer a mais de 30 metros de altura. Os transelevadores são sistemas de armazenagem automáticos, que funcionam através de um sistema informático, não sendo necessário operador de armazém. |  <p>(Fonte: Mecalux, 2022)</p> |

Os armazéns automáticos ou semiautomáticos realizam as operações de armazenagem sem ou mesmo quase sem a intervenção humana. Conforme feito para a armazenagem manual, através da tabela abaixo vamos descrever os dois tipos de sistemas de armazenagem automática.

2.5 Políticas de Gestão de Stocks

A política de gestão de stocks consiste em formas de atuar. Quando falamos na gestão dos ativos de um armazém, isto permite determinar o stock em armazém e por sua vez o dimensionamento de um espaço de armazenagem.

Para que seja possível definir uma política de gestão de cada artigo é imperativo responder a duas questões fundamentais “Quanto encomendar?” e “Quando encomendar?”, para que seja possível minimizar os custos e satisfazer o cliente.

É possível apresentar diferentes políticas de gestão de stocks, em que cada uma responda de forma diferente às questões acima.

A melhor forma de decidir qual a política a ser aplicada é determinar um ponto fundamental no comportamento da oferta e da procura. Do lado da oferta, podemos ter um determinado fornecedor que tenha prazos de entrega fixos, que seja sempre cuidadoso, e que as quantidades entregues correspondem às encomendadas, podemos concluir que se trata de uma oferta sem qualquer tipo de aleatoriedade, considerada como determinística. Quando o fornecedor tem prazos de entrega variáveis, as quantidades encomendadas não são iguais as quantidades recebidas, consideramos que a oferta é aleatória.

Do lado da procura, podemos pensar da mesma forma. Se as quantidades procuradas forem conhecidas é possível afirmar que se trata de uma procura determinística, se a procura for variável, ou seja, trata-se de uma procura aleatória.

Pode-se então concluir que existem dois grupos de modelos de gestão de stock, os modelos determinísticos e os modelos estocásticos, conforme podemos ver na figura abaixo.



Figura 9 - Modelos de Gestão de Stock

Modelos Determinísticos

Nos modelos determinísticos é possível termos dois tipos de reposições de stock, a instantânea e a gradual ou faseada. É considerada instantânea quando o abastecimento/entrega é realizado de uma só vez e na sua totalidade, aquando da data combinada entre o fornecedor e o cliente. Existem outros casos em que não é possível ser instantâneo, sendo então de forma gradual ou faseada, um exemplo disso é uma fábrica têxtil o produto acabado vai sendo repostado de forma gradual, de acordo com a taxa de produção, se for enviado para a loja conforme é produzido, estamos a falar de uma entrega gradual, se o produto acabado for enviado por carregamentos é considerado como faseado.

- **Modelo da Quantidade Económica de Encomenda**

“Quanto encomendar?”

Uma questão importante de colocar quando consideramos a gestão de stocks e o objectivo seja minimizar os custos - “Quanto encomendar?”, sendo a resposta mais óbvia “a quantidade que minimiza os custos”.

Para que seja possível encontrar a quantidade que minimiza os custos devem ser consideradas três vertentes, os custos em que a empresa incorre em ter armazenagem e investir capital para criar stock em comparação com o custo em que a empresa incorre de cada vez que se realiza uma encomenda.

Custo de posse de stock

O custo de posse retrata o custo que a empresa incorre por armazenar artigos durante um período de tempo. Neste custo está englobado o custo com a armazenagem, o custo de oportunidade de capital e o custo de obsolescência.

Custo de armazenagem

O custo de armazenagem inclui o custo das instalações físicas, equipamentos de manuseamento, recursos humanos, impostos, seguros, entre outros. Devem apenas ser incluídos os custos que variam com a quantidade em stock, segundo (Carvalho et al.,2020). Este custo é normalmente expresso em percentagem, esta é calculada através do rácio entre o custo total com o armazém e o valor do stock médio dos artigos

armazenados no mesmo. Por exemplo, se o custo de armazenagem dos artigos durante um ano corresponder a 20% do investimento médio realizado em stock, para o artigo Y, com o custo unitário de armazenagem por ano de 10€, significa que tem um custo de 2€.

Custo de oportunidade de capital

O custo de oportunidade de capital corresponde ao custo que uma empresa incorre por investir o capital em stock em vez de o investir em outra aplicação financeira. Este custo é expresso através da taxa de rendibilidade de um investimento alternativo.

Custo de obsolescência

O custo de obsolescência é o custo em que a empresa fica sujeita quando um artigo em stock se torna obsoleto. Deve ser tido em conta este custo nos artigos em que existe um risco moderado a elevado de se tornar um artigo obsoleto. Por exemplo os artigos perecíveis com prazos de validade mais reduzidos, facilmente se tornam obsoletos. Em artigos com estas características o custo de posse de stock deve incluir o custo de obsolescência.

Custo de encomenda

O custo de encomenda engloba todos os custos associados à criação e ao recebimento de cada encomenda. Este custo engloba os custos de recursos humanos, consumíveis, as comunicações, entre outros, incluindo o custo de transporte caso esse também seja assumido pela organização.

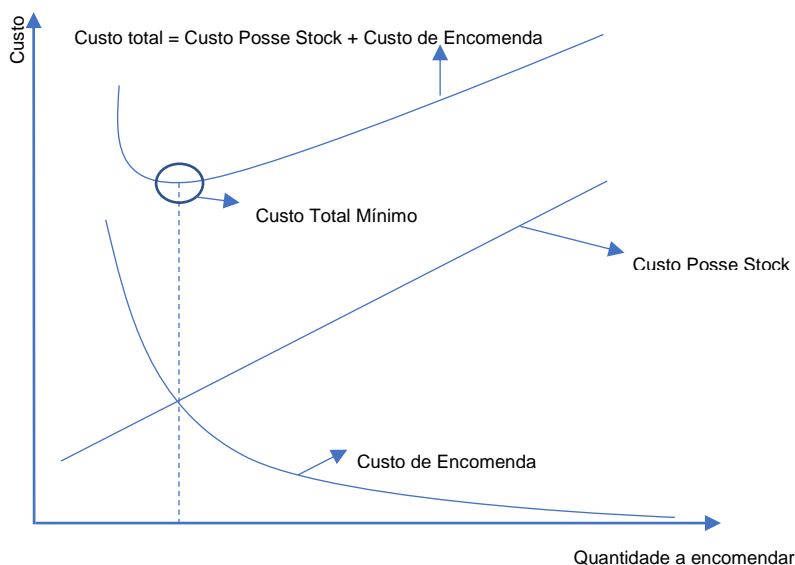


Figura 10 - Representação das funções Custo de Encomenda, Custo de Posse de Stock e Custo Total

Através da observação do gráfico é fácil entender que conforme a quantidade a encomendar, aumenta, o custo de posse de stock anual aumenta então o stock médio em posse é mais elevado, no entanto à medida que a quantidade a encomendar aumenta, o custo de encomenda anual diminui já que é necessário realizar um menor número de encomendas por ano. Assim, é necessário encontrar o ponto de equilíbrio entre a frequência das encomendas e o nível de stock a manter, esse ponto também corresponde ao mínimo da função custo total.

A escolha da política de gestão de stocks vai depender do rácio entre o custo encomenda unitário e o custo de posse de stock unitário e também da perspectiva da empresa.

Se a empresa decidir por um rácio maior isso levará a que seja necessário encomendar uma maior quantidade para que se realizem menos encomendas por ano, se por outro lado a empresa optar por um rácio menor, menor será a probabilidade de criar stocks pois o custo de posse aumenta, isto leva a que a frequência de encomendas será maior, já que as quantidades encomendadas são menores.

“Quando encomendar?”

Considerando que a taxa de procura é conhecida e constante, a altura para realizar a encomenda depende apenas do tempo de entrega por parte do fornecedor, que também podemos considerar como conhecidos e constantes. Uma encomenda é feita quando o nível de stock atinge um valor pré-definido, neste ponto é acionada uma encomenda, o ponto em questão chama-se ponto de encomenda.

O ponto de encomenda depende da taxa de procura do artigo e o prazo de entrega do fornecedor, logo é quando atingimos este ponto que devemos realizar a nossa encomenda.

- **Modelo da Quantidade Económica com Descontos de Quantidade**

“Quanto encomendar?”

Neste modelo é considerado que o custo unitário de aquisição não varia conforme a quantidade encomendada, significando assim que o acordo de desconto comercial de quantidade, comum em encomendas, terá de ser analisado de forma particular.

Para a realização da análise do desconto comercial na gestão de stocks é necessário incluir ao conceito de custo total, o custo de aquisição anual, isto é, o gasto anual com a compra dos artigos.

Na questão de desconto de quantidade, o custo de aquisição anual vai ter alterações, uma vez que o desconto incide directamente no custo de aquisição unitário dos artigos. Neste caso, o conceito de custo total terá de incluir o custo de aquisição anual, assim como os custos de encomenda e de posse de stock anuais.

É possível então analisar o impacto do desconto comercial de quantidade nos três custos que compõem o custo total:

- Custo de aquisição anual irá diminuir uma vez que o custo unitário de aquisição diminuir, no entanto, a quantidade a adquirir mantém-se;
- Custo de encomenda anual irá diminuir uma vez que para usufruir do desconto de quantidade terá de ser encomendada uma maior quantidade levando assim a um menor número de encomendas realizadas ao fornecedor;
- Custo de posse de stock anual irá aumentar uma vez que a quantidade armazenada será maior de acordo com o aumento da quantidade encomenda

Este modelo de gestão de stocks apenas será vantajoso se a diminuição dos custos anuais de aquisição e encomenda forem superiores ao aumento do custo de posse de stock anual. Assim quando se analisam tabelas de preços que variam de acordo com a quantidade a encomendar, deve-se determinar qual a quantidade que minimiza o custo total. Neste caso não pode ser utilizado o modelo da quantidade económica de encomenda para determinar a quantidade a encomendar, uma vez que este modelo infringe uma das premissas base, a da quantidade a encomendar depender do preço de aquisição, ao contrário do que o modelo dos descontos comerciais de quantidade determina, que o preço varia de acordo com a quantidade a encomendar.

- **Modelo da Quantidade Económica de Encomenda sem Reposição Instantânea**

“Quando encomendar?”

No caso da reposição de stock não ser instantânea, a entrada e a saída de stock do armazém ocorre simultaneamente, alterando assim o movimento do stock em armazém quando existe reposição instantânea do stock.

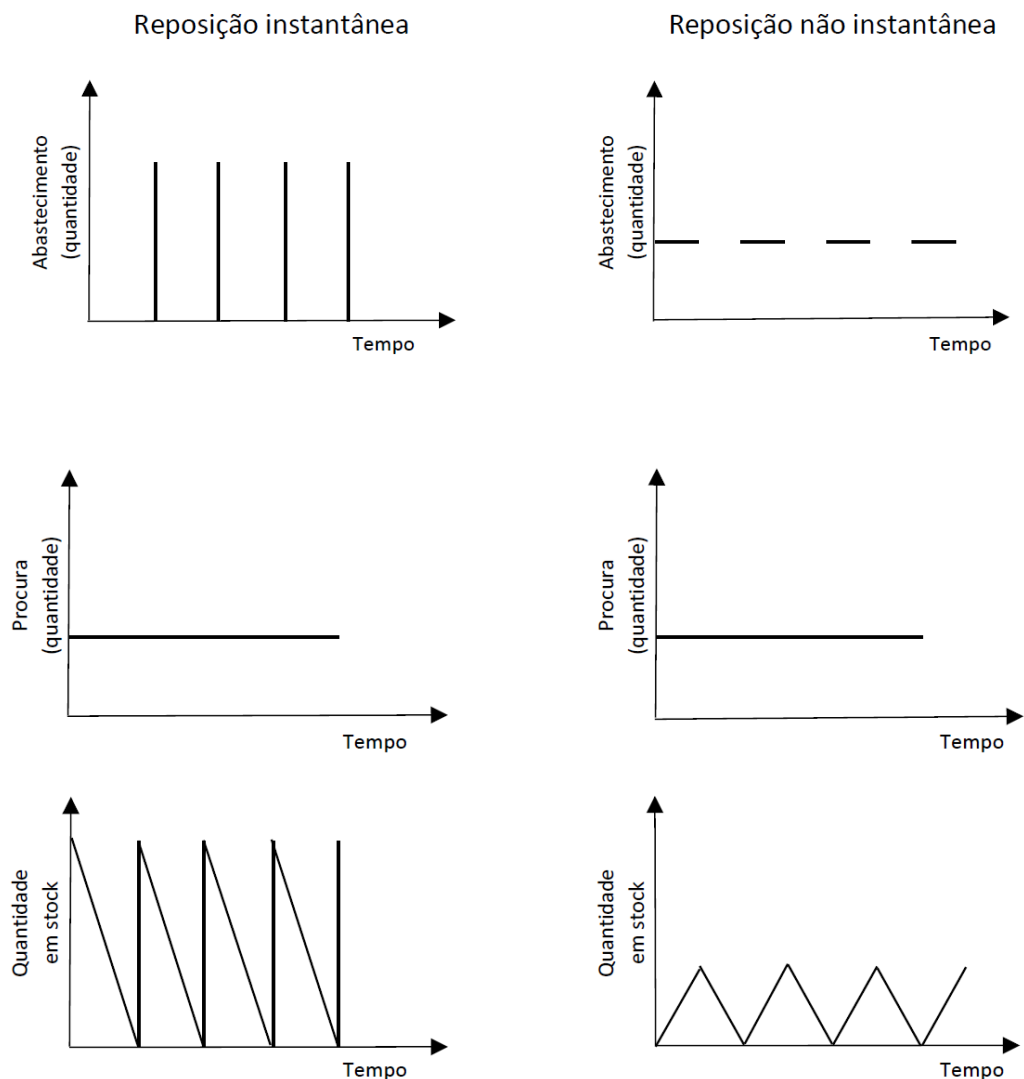


Figura 11 - Representação gráfica do abastecimento, procura e quantidade em stock consoante o tipo de reposição

Neste modelo e de acordo com os modelos estudados anteriormente, a procura é constante ao longo do tempo. Não obstante, o abastecimento não é instantâneo, mas sim contínuo durante o período de abastecimento. Contudo, o stock máximo nunca atinge a quantidade encomendada, uma vez que conforme o stock vai dando entrada, vai também saindo de acordo com a procura.

O stock máximo, e, por conseguinte, o stock médio, vai depender da relação entre a taxa de procura e a taxa de abastecimento, quanto maior for o valor do rácio entre a taxa de procura e a taxa de abastecimento, menor será o stock máximo em armazém.

A taxa de abastecimento tem de ser superior à taxa de procura para que não exista situação de rutura de stocks.

Quanto maior for o rácio, ou seja, quanto mais próxima a taxa de procura estiver da taxa de abastecimento, menor será o stock máximo em armazém; quanto menor o rácio, ou seja, quanto mais afastada estiver a taxa de procura da taxa de abastecimento, maior será o stock máximo em armazém.

“Quando encomendar?”

O momento de encomenda não sofre alterações em relação ao modelo base.

2.6 Análise ABC

Mediante as políticas de gestão de stocks apresentadas na secção anterior, surge a questão sobre que método usar. Cada artigo tem a sua importância, quer pela sua procura quer pelo seu valor monetário, através da análise ABC é possível classificar um conjunto de artigos em três classes. A Classe A correspondente aos artigos mais relevantes, a Classe B aos artigos de relevância intermédia e a Classe C aos artigos menos relevantes. Os requisitos utilizados para medir a relevância de cada artigo diferem em cada sector de actividade assim como o grau de controlo necessário para cada artigo (Carvalho J. C., Logística e Gestão da Cadeira de Abastecimento, 2020).

A análise ABC, baseia-se no Princípio de Pareto (regra do 80/20). A Classe A corresponde aos 20%, a Classe B corresponde a 30% e a Classe C a 50%, perfazendo assim os restantes 80%. A figura abaixo ajuda a demonstrar como o Princípio de Pareto é aplicado na Análise ABC e como são divididos os artigos de acordo com a faturação total.

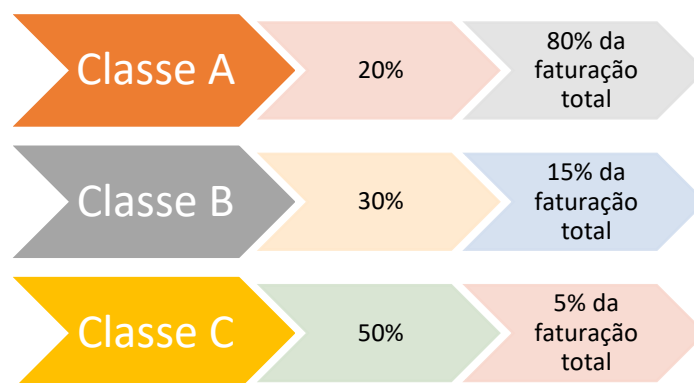


Figura 12 - Análise ABC com base na Regra de Pareto (regra 80/20)

Na Classe A, estão incluídos todos os artigos de elevado valor estratégico, quer pela procura e elevado valor monetário, quer por ser um artigo que cuja ruptura ou perda representaria consequências muito graves para a empresa. Neste tipo de artigos deve ser utilizado o modelo de revisão contínua, este permite que o stock dos artigos em questão possa ter um controlo mais apertado, conseguindo realizar uma monitorização contínua.

Os artigos da Classe B, o equivalente a 15% da facturação total, são artigos de importância intermédia, neste caso é possível aplicar qualquer um dos modelos de revisão falados nas outras duas classes, no entanto devem ser pensados intervalos curtos entre encomendas.

Os artigos que dizem respeito à Classe C, são os que financeiramente valem 5% da facturação total da organização. Não sendo os artigos desta classe os mais relevantes, o método que mais se adequa será o modelo de revisão periódica, uma vez que poderá ser aplicada uma gestão simples e com uma periodicidade alargada.

Se focarmos a maioria dos recursos de gestão de stock nos artigos da classe A, é possível obtermos resultados financeiros mais significativos do que se não for feita a divisão ABC.

A Análise ABC é uma ferramenta de apoio à decisão sobre que artigos devem ser algo de maior investimento pela gestão de stocks.

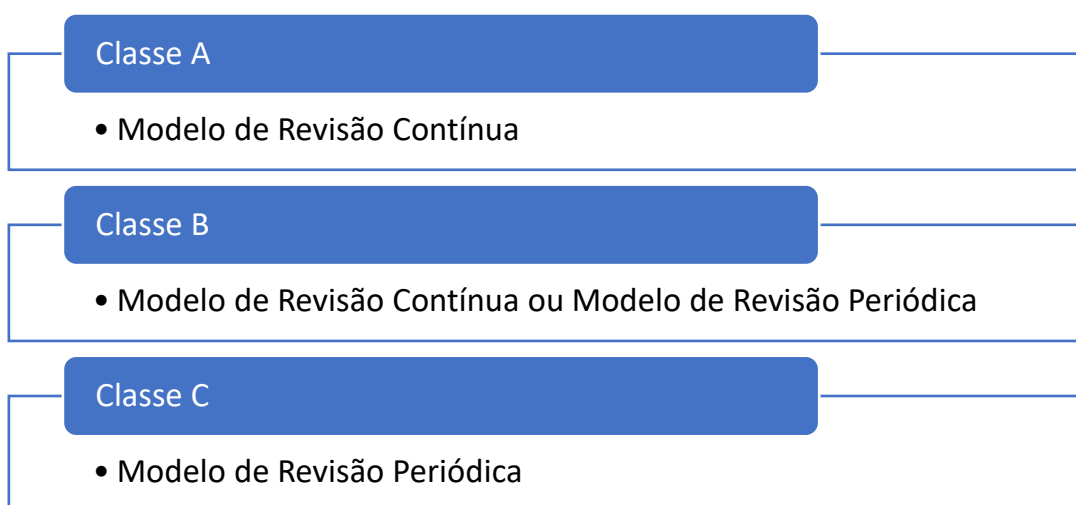


Figura 13 - Classificação da Gestão de Stock segundo a Análise ABC

2.7 Armazenagem Lean

A filosofia Lean advém da produção Lean, esta tem origem em 1940 criada por Taiichi Ohno, é conhecida por Toyota Production System (TPS) e foi sendo aperfeiçoada ao longo dos anos na Toyota Motor Company (TMC). Esta filosofia tem por base processos normalizados, com o objectivo de eliminar desperdícios e a obter a melhoria contínua, levando à redução dos tempos e dos custos de processamentos, à necessidade de ter stocks, e a um aumento da qualidade dos produtos.

O conceito Lean tem-se estendido a mais áreas para além da produção, nomeadamente à área da cadeia de abastecimento. As técnicas passam a ser usadas na identificação das actividades em armazém que absorvem recursos, não acrescentando valor adicional do ponto de vista do cliente (Ohno, T., 1988), neste caso a filosofia Lean é designada por Lean Warehousing.

Segundo Bicheno e Holweg (2009) existem sete desperdícios, segundo a classificação a baixo:

- Movimentações desnecessárias: trata-se dos movimentos realizados desnecessariamente pelos colaboradores, tanto pela má estruturação do layout ou pela má conceção de processos;
- Defeitos: corresponde a todos os produtos ou serviços que não estiverem de acordo com os requisitos do cliente;
- Processos inadequados: repetição de processos por terem sido executados de forma incorrecta;
- Stocks: a existência de stock implica a ocupação de um espaço, criando assim o custo de posse, ou a rutura de stock também se reflete num custo de oportunidade;
- Tempos e Esperas: os intervalos de tempo em que os colaboradores ou as máquinas estão parados, seja por avaria, falta de material ou por tempos de movimentação;
- Transportes: as movimentações para transportar material para onde é necessário, havendo demasiados transportes significa desperdícios de tempo e recursos;
- Comunicação pouco clara: a falta de comunicação com colaboradores, fornecedores ou clientes pode dificultar a detecção de desperdícios, mas também oportunidades de melhoria.

Em 1996, é identificado por Womack e Jones, o oitavo desperdício, este está relacionado com a subutilização dos colaboradores. As empresas em alguns casos não tiram proveito dos seus recursos humanos, por exemplo quando terminam as suas tarefas e não são alocados a outras tarefas.

Com o intuito de reduzir ou até mesmo de eliminar todos os desperdícios e com isso aumentar a produtividade, melhorando a gestão e organização do armazém, têm sido desenvolvidas ferramentas Lean de forma a melhorar o funcionamento das organizações.

A Metodologia 5S é utilizada com o objectivo de chegar à organização total, limpeza e arrumação do local de trabalho, eliminando desperdícios e actividades que não acrescentam valor, aumentar o nível de segurança, bem como a obtenção de um maior nível de eficiência. A sigla 5S deriva das iniciais de cinco palavras japonesas começadas pela letra S.

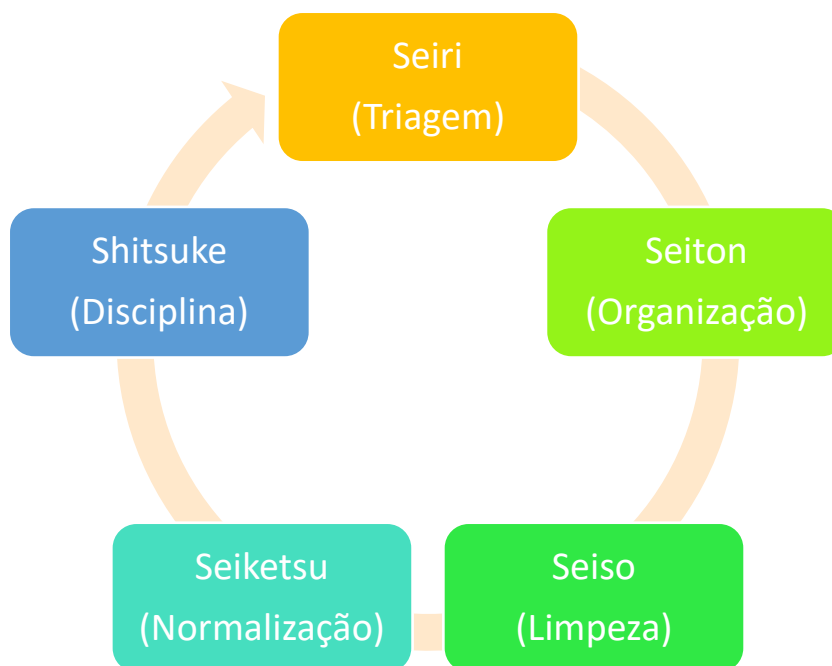


Figura 14 - Etapas da Metodologia 5S

Seiri – Senso de Triagem

A primeira etapa é a aplicação do Senso de triagem, esta consiste em identificar os objectos necessários para a execução das actividades no posto de trabalho e eliminar os que não são necessários. Esta eliminação não é sinónimo de deitar fora, mas sim dar um novo destino para o qual estes possam ser úteis (Kiran, 2016).

Para ajudar na identificação de quais os objectos que são de verdade necessários, por vezes são aplicadas algumas questões como:

“É necessário e adequado para as tarefas do colaborador?”

“Se o objecto é necessário e adequado, a quantidade é a correcta?”

“É este o local mais adequado para o objecto?”

“O objecto é utilizado com que frequência?”

Estas perguntas permitem que seja mais fácil identificar os itens que são diariamente utilizados no local de trabalho, os que são usados com pouca frequência e os que nunca são utilizados ou estão em quantidades acima do necessário.

Uma estratégia que é utilizada na aplicação deste primeiro senso é o método RED TAG, em que todos os objectos que nunca são utilizados são etiquetados com uma etiqueta vermelha e colocados numa área pré-definida enquanto aguarda um novo destino (deitar fora, armazenar, enviar para outro local ou outra opção). As etiquetas devem conter informação detalhada sobre o objecto, como a designação do mesmo, a data da colocação da etiqueta, a pessoa responsável e o destino do objecto.

Vantagens da aplicação do senso de triagem:

- Melhor utilização do posto de trabalho;
- Redução de stocks;
- Melhoria dos processos;
- Melhor controlo do inventário de ferramentas e equipamentos.

Seiton – Senso de Organização

O senso de organização é a segunda etapa da aplicação da metodologia 5S, assim que a triagem fica completa é necessário definir um local para colocar todos os objectos de forma a facilitar o fluxo das actividades de trabalho, é fundamental que todos tenham um lugar específico para serem guardados e é fundamental que os trabalhadores o cumpram.

Com isto definem-se regras de organização que permitam aos trabalhadores encontrar facilmente os objectos que procuram, evitando assim perdas de tempo desnecessárias à procura de ferramentas. Deve ser tomada em conta a frequência de utilização dos itens para que sejam possíveis de organizar. Os que são mais utilizados têm de estar o mais perto possível do local onde são utilizados, diminuindo assim as movimentações por parte dos colaboradores. Outro conceito a ter em mente é o peso dos objectos, considerando assim que os objectos mais pesados devem ficar nas prateleiras de baixo e os mais leves nas prateleiras de cima, tendo em conta que os objectos que são raramente utilizados devem ser armazenados e devidamente identificados fora da área de trabalho, para que possam ser localizados rapidamente quando necessários.

Vantagens da aplicação do senso de organização:

- Melhoria da gestão visual do posto de trabalho;
- Melhoria de eficiência produtiva;
- Aumento da segurança.

Seiso -Senso de Limpeza

O senso da limpeza é o passo seguinte, a limpeza total do posto de trabalho. O objecto é identificar e eliminar todas as causas de sujidade. Deve existir um envolvimento de todos os colaboradores nas actividades de limpeza, de forma a manter um ambiente sempre limpo e confortável.

Vantagens da aplicação do senso de limpeza:

- Ambiente mais profissional e confortável;
- Detecção de estragos ou avarias mais fáceis;
- Redução dos custos de manutenção
- Aumento da segurança

Seiketsu – Senso de Normalização

O senso de Normalização consiste na criação de procedimentos e normas que ajudem os colaboradores a manter os sentidos anteriores em qualquer posto de trabalho. É essencial que todos os colaboradores entendam as tarefas sendo por isso importante criar documentos que as normalizem e que sejam claros, fáceis de entender, intuitivos.

Vantagens da aplicação do senso de normalização:

- Redução de erros;
- Redução de lesões dos colaboradores;
- Estabilidade de desempenho.

Shitsuke – Senso de Disciplina

Este é o último senso na implementação desta metodologia, tem que existir comprometimento por parte dos colaboradores para que exista disciplina e motivação diária para manter os quatro sentidos anteriores, senão a desorganização volta a aparecer. Para que a metodologia 5S se vá mantendo devem ser efectuadas auditorias periódicas, estas são realizadas com recurso a checklists e registos fotográficos, permitindo assim verificar o estado da implementação e detectar possíveis falhas. Este torna-se o senso mais complicado e fundamental, deve ser o passo em que toda a organização deve estar comprometida no funcionamento da metodologia e que possam ter liberdade para poderem sugerir melhorias.

Vantagens da aplicação do senso de disciplina:

- Aumento da motivação dos colaboradores;
- Incentivo para a melhoria contínua;
- Aumento de autoconsciência;
- Melhoria das relações interpessoais.

O Standard Work, é uma abordagem centrada na melhoria, que consiste na normalização dos processos, pressupondo assim que todos os colaboradores façam as tarefas de igual modo, seguindo os mesmos procedimentos (Team T. P., 2002)

A implementação do Standard Work implica identificar e definir quais as sequências de trabalho e definir a melhor sequência para executar. Devem ser documentadas todas as actividades que proporcionam a melhor maneira de efectuar o trabalho e no fim distribuir os documentos pelos vários postos de trabalhos adjacentes e dar formação aos colaboradores.

Esta abordagem tem como objectivo maximizar o desempenho, diminuindo a variabilidade de tempos de execução das operações e o desperdício em cada operação. A implementação desta abordagem é bastante benéfica para os colaboradores, nomeadamente na habituação a novos postos de trabalho, dando uma maior facilidade na aprendizagem de novas operações e sendo mais fácil também de encontrarem problemas e poderem contribuir com propostas de melhoria.

2.8 Conclusão do Capítulo

O trabalho prático desenvolvido no próximo capítulo será sustentado através da fundamentação tórica apresentada neste capítulo.

De forma a ter em conta os objectivos definidos no capítulo anterior e indo de acordo com o tema da dissertação deu-se uma maior ênfase em três principais tópicos, a gestão da cadeia de abastecimento, gestão de armazéns e a armazenagem Lean.

A gestão da cadeia de abastecimento numa organização do sector automóvel tem algumas particularidades complexas e com a particularidade desta dissertação ter sido realizada em conceito pandémico tornou ainda mais complexo e difícil de gerir o abastecimento.

Em seguida abordou-se a gestão de armazéns, e com isso todos os processos decorrentes da armazenagem. A definição do layout do armazém tem um enorme impacto na organização do mesmo, assim como as metodologias de armazenamento e preparação de pedidos, ou mesmo a localização dos materiais seguindo a metodologia da análise ABC.

A introdução da armazenagem Lean, através das ferramentas da Metodologia 5S e do Standard Work, e dar a conhecer as vantagens que ao serem implementadas poderão trazer para a organização.

3 Caso de Estudo

Neste capítulo será realizada uma apresentação da empresa onde foi realizado o caso estudo da dissertação, a empresa em questão não quis que fosse divulgado o seu nome, embora tivesse sido bastante prestável no decorrer do estudo.

Inicialmente será apresentada a empresa em geral e apenas será estudada a sucursal de Lisboa.

3.1 Apresentação da Empresa

A empresa em estudo é um dos maiores concessionários e oficina autorizada da Mercedes Benz em Portugal. Actualmente conta com cinco pontos de venda/oficinas na região do Norte de Portugal e um na Área Metropolitana da Grande Lisboa. É uma empresa que se destaca pela sua dinâmica, profissionalismo e qualidade com que satisfaz as necessidades dos seus clientes, de forma a proporcionar sempre um elevado e distinto grau de satisfação. A evolução da empresa conta com a contribuição e empenho de vários profissionais altamente especializados, desde a comercialização de viaturas ao serviço pós-venda. Os colaboradores da empresa comprometem-se diariamente a manter uma relação de valor e excelência para com os seus clientes.

Uma vez que o caso de estudo foi desenvolvido em Lisboa, será dada uma maior ênfase à melhoria do armazém de Lisboa.

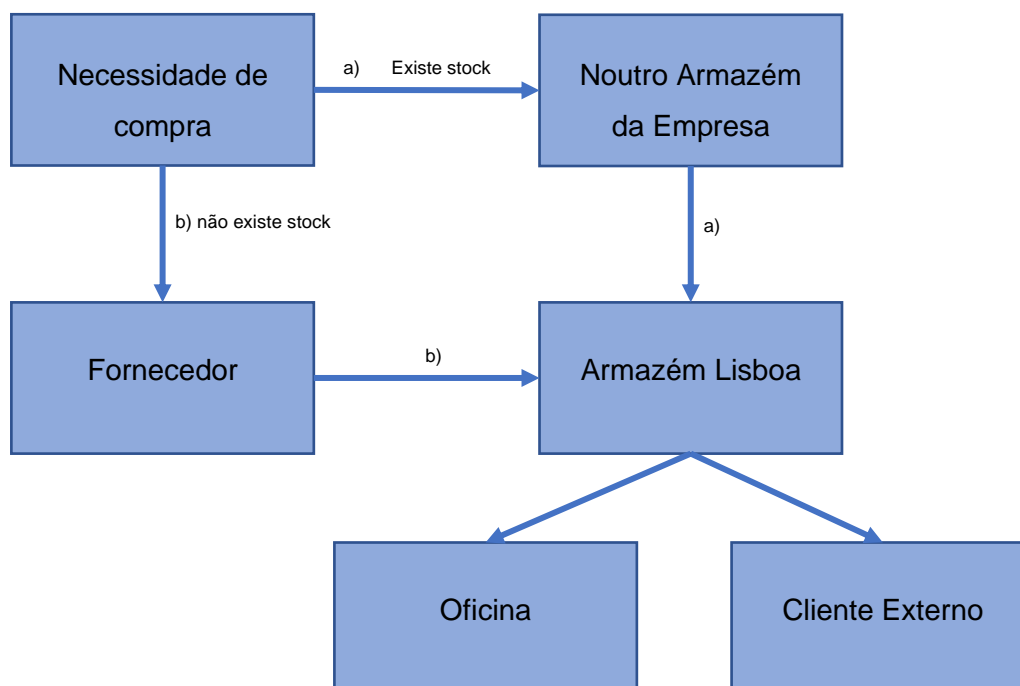
No Anexo I está representado um organograma realizado apenas para a sucursal de Lisboa, sendo que a parte administrativa que é geral a todas as sucursais e a organização da sucursal de Lisboa.

O Departamento de Logística de Lisboa é responsável por fornecer recursos para a execução das actividades da oficina. Está a cargo do departamento a gestão operacional e física do armazém, a gestão da viatura do departamento, a gestão de combustíveis de apoio à oficina e da viatura, o processamento de encomendas e de facturação a fornecedores e clientes, faturação, gestão dos recursos humanos, controlo do inventário, entre outras actividades.

O organograma do Departamento de Logística pode ser consultado no Anexo I.

3.2 Cadeia de abastecimento da Organização

Existem duas situações diferentes que criam a necessidade de compra. A necessidade de compra por parte de um cliente e a necessidade de compra por parte da organização. A necessidade de compra por parte de um cliente acontece quando são pedidos artigos específicos que não são considerados para stock, quando se fala em necessidade de compra por parte da organização por norma são artigos considerados como stock.



Existem assim dois fluxos de encomenda:

Fluxo de encomenda – Existe stock a): Quando o armazém de Lisboa não tem algum artigo em stock a primeira premissa a verificar é se alguma outra sucursal tem este artigo disponível e fazer um pedido de Transferência Inter Empresas (TIE). Se este for realizado até às 17h será entregue em Lisboa às 8h da manhã do dia seguinte.

Fluxo de encomenda – Não existe stock b): Quando nenhum dos armazéns da empresa tem stock do artigo em questão e/ou para a criação de stock para funcionamento normal da oficina, é realizada uma encomenda à marca, esta pode ser feita em várias modalidades. Pode ser encomendado via stock, neste caso a encomenda pode ser realizada em dois períodos, um até às 14h e outro até às 17h, esta encomenda demora

cerca de 48h a ser entregue. Se for encomendado em modo urgente (V), a encomenda terá que ser realizada no mesmo período de tempo, neste caso será entregue 24h depois. Se for necessário realizar um pedido super urgente (W), poderá ser realizada a qualquer hora e será entregue na manhã seguinte, por volta das 8h.

3.3 Colaboradores

A equipa de trabalho é constituída por nove colaboradores, sendo que um deles exerce a função de responsável de armazém, quatro são caixeiros de oficina e três são armazenistas.

O responsável de armazém é o chefe de equipa, que tem como principais funções coordenar as diversas tarefas do armazém, nomeadamente no que diz respeito a toda a gestão do armazém. Atribui as tarefas aos restantes colaboradores do armazém, delineando as prioridades. Além disso, deverá também manter atualizados todos os registos dos artigos em stock, realizar as encomendas de material, facturar as vendas a clientes externos à oficina, entre outras.

Os armazenistas ficam responsáveis por todas as operações de armazenagem, desde a recepção do material, a conferência, arrumação, picking, preparação e expedição. Uma das tarefas mais exigentes passa por contabilizar e verificar se os artigos recebidos ou expedidos estão de acordo com as respectivas guias de transporte, de forma que os níveis de stock estejam sempre correctos.

Os Caixeiros de oficina estão espalhados pelas várias secções da oficina, na secção da Colisão existe um caixeiro, na secção dos Mecânica de Pesados também existe um caixeiro e na secção da Mecânica de Ligeiros existem dois caixeiros. A distribuição dos mesmos está feita de acordo com as necessidades (a quantidade de técnicos por cada secção, é a média de trabalho de cada secção). É também da responsabilidade dos caixeiros de oficina a realização do pré picking para os agendamentos do dia seguinte.

3.4 Descrição e análise do ciclo de operação

A análise feita sobre o armazém de peças da empresa em estudo foi conduzida de forma a identificar oportunidades de melhoria na gestão do armazém. Esta análise cairá sobre as operações de armazenagem, isto é, a Recepção e Conferência, Arrumação, Picking, Preparação e Expedição. Alguns dos pontos principais pontos que devem ser tidos em conta são:

- Processo de recepção;
- Critérios de arrumação;
- Tipo de picking;
- Sistemas de gestão utilizados;

Com esta análise pretende-se identificar problemas existentes e soluções para os mesmos. A análise será alargada à possibilidade de encontrar melhorias para os processos existentes, de forma a otimizar os fluxos no armazém recorrendo a políticas de gestão, estudadas no capítulo anterior, de forma que seja possível alocar os recursos da melhor forma possível.

3.4.1 Recolha e Análise de Dados

Todos os dados foram obtidos através da observação no terreno, da conversa com os colaboradores e através, principalmente, da participação nas actividades diárias de cada um dos colaboradores. Este método facilitou a análise e compreensão de como estava a funcionar cada processo.

A empresa em estudo tem em Lisboa um armazém, praticamente novo, reestruturado em 2019 contando agora com um espaço de 4 andares dedicados a peças Mercedes-Benz e Smart, estando um dos andares alocado a peças da área de chaparia. Este armazém foi desenhado segundo o layout de fluxo quebrado, é composto por dois conjuntos de infra-estruturas de alocação de material, a maioria são racks convencionais nos quais os artigos são armazenados de forma não paletizada, existe também um carrossel vertical (KARDEX) que permite o armazenamento de artigos não paletizados de pequenas e médias dimensões.

Actualmente o layout do piso térreo do armazém está definido de acordo com a figura abaixo, é possível verificar que este tem várias zonas distintas. É neste andar que estão colocadas as peças mais pesadas (por exemplo, discos de travão, baterias, embraiagens), as peças com maior nível de rotação (peças associadas às manutenções de viaturas), estão também a zona dos pneus, as zonas de recepção e conferência de material, a zona de preparação e expedição, assim como uma zona dedicada ao pré-picking.

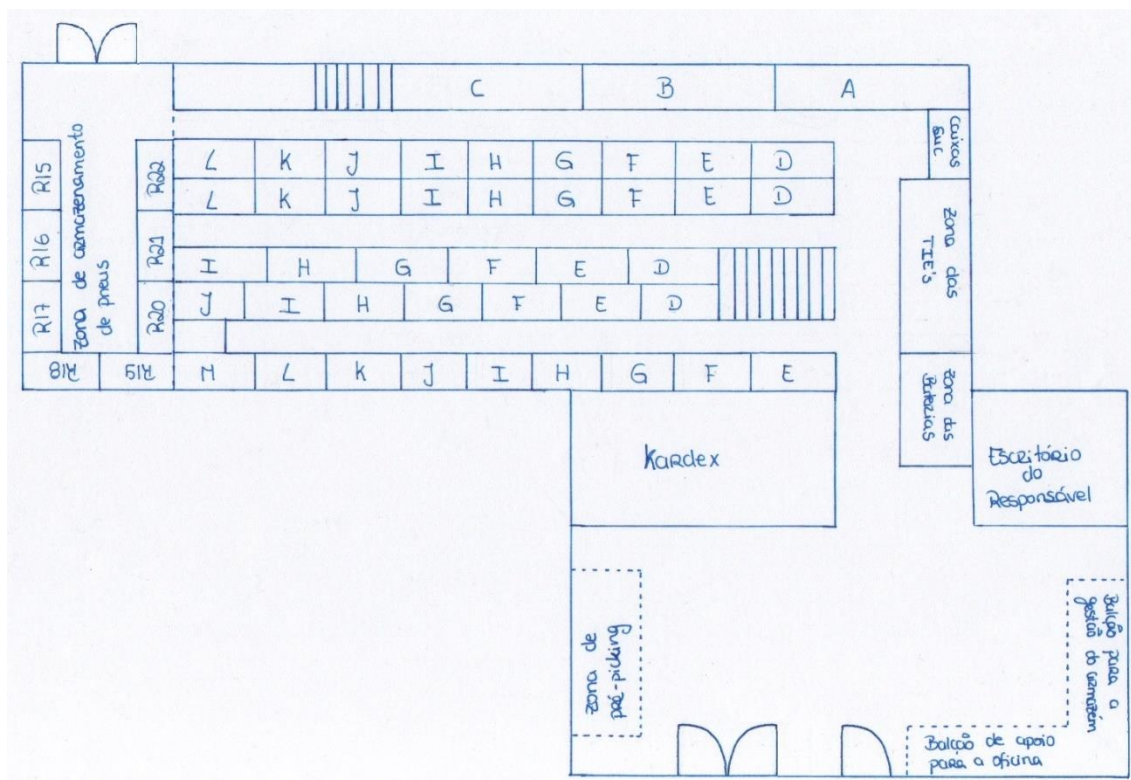


Figura 15 - Ilustração representativa do piso térreo do armazém

Quando é realizado o agendamento de uma viatura, é colocado na obra o material que a marca diz que deve ser trocado na manutenção a efectuar, o pré-picking é a separação desse material para que quando a viatura entrar em oficina o colaborador apenas tenha de ir buscar o saco com o material já devidamente separado.

3.4.2 Sistema Informático de Apoio à Gestão

A empresa usa o Software DMS Autoline, um sistema informático de gestão de concessionários, este é utilizado por todos os departamentos e encontra-se interligado com outros portais disponibilizados pela Mercedes-Benz Group AG (antiga Daimler AG).

O sistema de gestão do armazém está integrado no Autoline, permitindo entre muitas funções, ter acesso à localização dos artigos, facturação, gestão de stock, quantidades, etc. Os utilizadores acedem ao sistema através de 3 computadores fixos e os computadores portáteis usados pelos colaboradores que andam pelas oficinas.

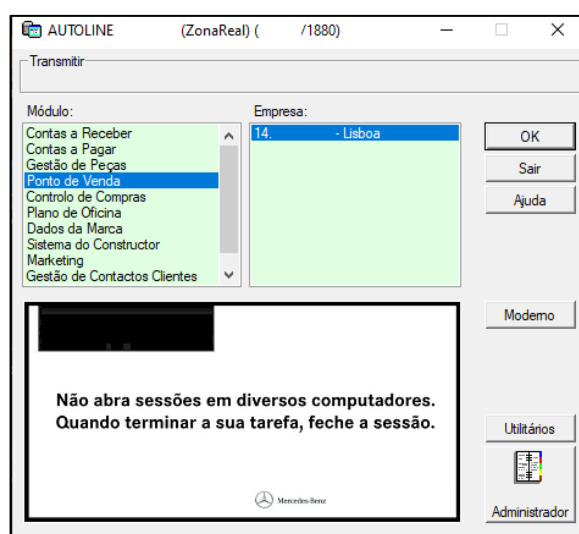


Figura 16 - Imagem representativa do sistema informático de apoio à

3.4.3 Identificação da Localização dos materiais

As localizações são divididas em dois, os artigos que são localizados no KARDEX têm uma localização composta por KARDEX mais o número da prateleira em que estão, como por exemplo KARDEX15;

Os artigos que estão localizados nos racks convencionais, são identificados por um conjunto de coordenadas conforme a figura abaixo:

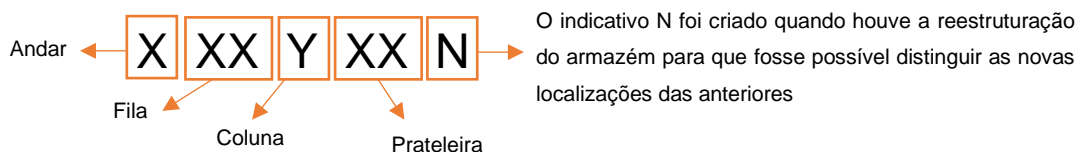


Figura 17 - Estrutura de uma localização

3.4.4 Operações de Armazenagem

Identificar e analisar os processos de armazenagem tem como objectivo compreender o trabalho diário dos colaboradores, tendo em mente as suas tarefas.

A zona da entrada e a zona de expedição são coincidentes, logo são muitas as operações que passam por esta zona.

De acordo com a quantidade de trabalho e dos recursos disponíveis, o responsável do armazém define como tarefas prioritárias a recepção/conferência e o picking/expedição do material, ficando para segundo plano a arrumação do armazém, sendo que se tenta que esta seja feita durante os tempos em que as tarefas prioritárias não acontecem.

- **Recepção e Conferência**

O material é entregue no concessionário de madrugada pela transportadora, este vem dentro de jaulas que são descarregadas no interior da oficina para que depois sejam recepcionadas pelos colaboradores, estas entregas ocorrem de 3ª feira a sábado, sendo que o material que chega ao sábado é recepcionado na 2ª feira. Cada jaula recebida vem acompanhada da respectiva guia de transporte. O material vai sendo conferido de acordo com as guias de transporte pelos colaboradores do armazém, este é um processo que extrema importância, uma vez que permite a verificação de discrepâncias no momento da descarga. Os artigos vêm identificados com uma etiqueta que indica em que guia de transporte estão registados e em que linha, facilitando assim a conferência do material conforme mostra a imagem abaixo.

Esta etiqueta é criada especificamente para cada oficina de acordo com o fim a que se destina, seja este por encomenda realizada pelo armazém ou pela marca caso o armazém esteja a atingir a quantidade mínima de stock.

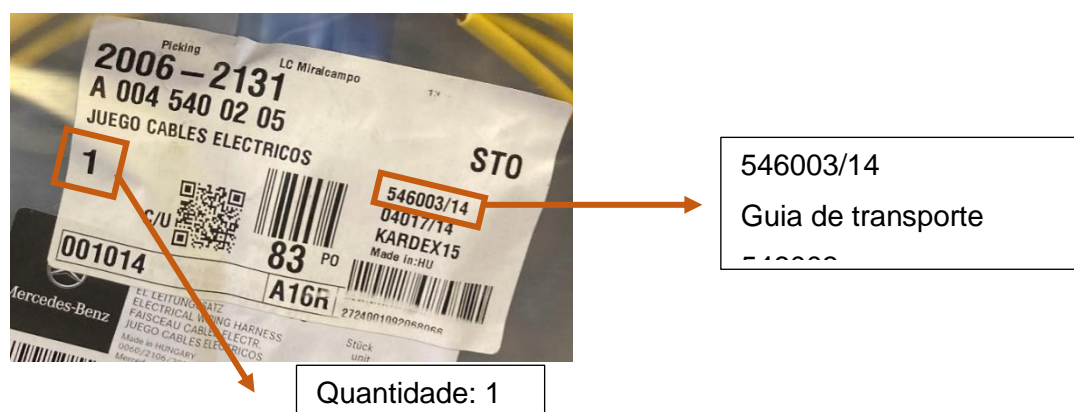


Figura 18 - Exemplo de uma etiqueta (Fonte: Fotografia tirada pela autora)

Após a Conferência do material, as guias são entregues ao responsável por dar “entrada” do material no Autoline. Quando chegam artigos que são dados como enviados, mas que na realidade estão em falta, artigos que chegam danificados ou até mesmo artigos mal etiquetados, o responsável deve apresentar a reclamação junto à Mercedes-Benz.

Conforme é feita a conferência do material, este vai sendo separado de acordo com o departamento para o qual foi pedido ou então separado de acordo com a localização em armazém caso seja para stock.

- **Arrumação**

Os artigos são arrumados de acordo com o método de localização fixa, estes são arrumados sempre na mesma localização, a etiqueta estudada na figura 18 mostra também a localização do material quando este chega para stock que foi o caso deste artigo.



Figura 19 - Exemplo de uma etiqueta (Fonte: Fotografia tirada pela autora)

Quando os artigos que chegam ao stock são recepcionados, são divididos na altura da conferência de acordo com o andar onde estão localizados, esta é a forma dos colaboradores serem mais céleres na arrumação. Conforme o material que chega para stock é dividido, também o material que chega destinado a uma ordem de reparação é separado de acordo com o departamento para o qual foi encomendado. Este método facilita com que os caixeiros consigam encontrar mais facilmente o material que chega para viaturas que estejam em oficina e possam dar entrada nesse dia ou até para a venda ao público.

A arrumação não é considerada prioritária, realizando-se de acordo com a disponibilidade dos colaboradores, no entanto é um processo que tem de ser realizado durante o dia de forma que no dia seguinte não exista material no local de recepção.

Durante o dia são recebidas algumas devoluções por parte da oficina, este material tem que ser devolvido ao stock e arrumado novamente.

- **Picking**

No armazém em estudo o método de picking utilizado é o picking by order.

No processamento de encomendas, sejam elas para fornecimentos da oficina, sejam para venda ao público, os colaboradores são responsáveis pela realização do picking. Para tal, é impressa uma lista que corresponde a uma ordem de reparação, nela estão indicados os artigos a recolher, a quantidade e a sua localização. Com base nisto, o colaborador recolhe todos os artigos e leva-os para a zona de preparação. Quando são pedidos para venda ao público, o colaborador realiza uma triagem aos artigos, os de grandes dimensões são por norma embalados com fita filme, e os de dimensões médias e pequenas são embalados em caixas de cartão.

- **Preparação e Expedição**

As encomendas processadas são empacotadas por cliente, após isso são colocadas na zona de carga da transportadora, até serem recolhidas pela transportadora. Existe um colaborador responsável de etiquetar as caixas com as etiquetas da transportadora e conferir que todas as caixas são carregadas. No fim deve ser assinado por ambos uma guia de transporte para acompanhar a carga e uma cópia que fica para o responsável.

A carga das encomendas é feita duas vezes por dia, a primeira recolha acontece por volta do meio-dia para encomendas que sejam para entregar no próprio do dia e a segunda recolha acontece por volta das 17h para que as encomendas sejam entregues nas primeiras horas do dia seguinte.

3.5 Principais Problemas Identificados

O armazém em estudo foi construído no espaço sobrando do edifício, este encontra-se dimensionalmente restringido em termos de espaço disponível no solo, facto que tem causado alguns entraves à sua operação.

As principais dificuldades sentidas são ao nível da arrumação em geral, a movimentação de alguns artigos e a quantidade de stock morto.

Uma vez que o armazém em estudo está desenhado seguindo um fluxo quebrado, que faz com que se partilhe o mesmo espaço pelo *inbound* e o *outbound*, o que origina algumas questões de falta de espaço. Esta falta de espaço está relacionada com algumas situações como, encomendas incompletas que ainda estão a aguardar a chegada de alguns artigos, encomendas prontas que estão a aguardar a chegada da transportadora, a chegada diária de material quer para stock programado pela marca quer para encomendas realizadas pelo responsável de armazém, verificando-se que o processo de arrumação dos artigos no stock se prolonga em alguns casos por dias ou então até pode levar a que não sejam arrumados no sítio correcto, apenas deslocados para outra zona em que não incomodem a movimentação no armazém. Isto leva a que seja necessário trabalho extraordinário por parte dos colaboradores ao fim do dia ou por vezes ao sábado.

A ausência de espaço delimitado para a colocação de cada tipo de encomenda acima descrita leva a que possam existir trocas e erros, o que leva à insatisfação do cliente, seja externo ou interno.

Outra questão que afeta este espaço são os quatro tipos de devoluções de artigos à marca, a devolução de peças para serem recondicionadas, a devolução de peças para efeitos de garantia, a devolução de material que a marca envia como sendo stock necessário, que só após um determinado período pode ser devolvido e por fim a devolução simples.

Estas devoluções todas diferentes levam a que seja ocupado espaço para o seu armazenamento temporário, visto ser necessário executar a recolha, inspeção e embalamento até poder ser enviado de volta à marca. Todas estas necessidades de espaço são difíceis de prever uma vez que têm de ser armazenados todos os artigos até que exista autorização da marca para a devolução.

O atraso da arrumação das peças no stock bem como os longos percursos efectuados na recolha para a preparação das encomendas, contribuem negativamente para a eficiência da operação e força os colaboradores a efectuarem deslocações não produtivas durante o dia de trabalho.

Através da percepção das tarefas executadas no armazém, foram detectadas algumas oportunidades de melhoria.

3.6 Conclusão de Capítulo

Existem várias conclusões possíveis de retirar através da observação da forma como os colaboradores desempenham as suas funções.

A necessidade de contratar um novo elemento para o armazém, é necessário que estejam quatro colaboradores a tempo inteiro no armazém, apenas e só assim será possível ter a operacionalidade necessária num armazém como este.

A operação de arrumação tem que ser mais valorizada, a desarrumação do armazém leva a erros. É necessário que todo o material que é recebido diariamente seja arrumado na parte da manhã de forma que o espaço de *inbound* e *outbound* esteja sempre livre. É também importante dar mais atenção às devoluções, estas são variadas e precisam de procedimentos específicos para cada uma, o que por norma implica ficarem de parte durante um período considerável de tempo.

A partilha de informação acerca do material que chega, das quantidades, das faltas, entre outras, por vezes não é feita da melhor forma e isso é algo que deve ser corrigido.

É fácil constatar que existem formas de melhorar a produtividade deste armazém através da implementação de ações de melhoria propostas no próximo capítulo.

4. Diagnóstico do caso em estudo

Será realizada uma análise e descrição da situação actual deste armazém relativamente à organização do mesmo, que por consequência, tem um enorme impacto nos processos de armazenagem. O processo escolhido para identificar o que tem que ser melhorado será uma revisão sobre todo o ciclo.

Existe um conjunto de problemas que não podem ser esquecidos e que devem ser revistos para que não sejam persistentes.

- **Gestão de stocks**

É possível observar que existe uma gestão de stock ineficiente que leva a que seja ocupado espaço importante durante um longo período e com isso incorrer num maior custo de posse.

Um dos principais problemas do armazém é o facto de existir uma enorme quantidade de artigos que não tem saída há mais de 5 anos, aliás é um problema geral a todas as sucursais, que vem de uma política errada da administração. Em Lisboa estima-se que represente 30% do stock, incorrendo num enorme custo de posse. Em conversa com a administração ficou esclarecido que esta não queria dispensar estes artigos e chegou-se a uma conclusão, todo o material considerado como sem venda será transferido para uma outra sucursal que dispõe de um armazém só para este tipo de materiais.

Outro grande problema são os vários tipos de devoluções, existem quatro tipos de devoluções, sendo que três delas são as que ocupam a maior quantidade de espaço.

Processo de garantia: em casos de reparações aprovadas em garantia, é necessário guardar durante 3 meses as peças que são trocadas, este é o período que a marca demora a pedir para que sejam enviadas as peças para análise;

Processo de devolução para acondicionamento: algumas peças são elegíveis para serem acondicionadas e mais tarde revendidas, é uma forma que a marca tem de fazer a reciclagem de algumas peças, esta envia listas de recolha para que possam ser devolvidas.

Processo de devolução normal: por vezes vêm artigos em quantidades diferentes das que eram pretendidas, ou artigos que vieram por engano, nestes casos é necessário

guardar as peças até que seja aceite o pedido de devolução, este por norma é um processo célere.

- **Layout do armazém**

O armazém possui um layout definido, no entanto, a forma como está definido causa um enorme impacto nas operações de armazenagem. Um grande problema é o facto das áreas de recepção e expedição serem coincidentes, o que leva a que seja fácil incorrer em erros, seria proveitoso criar zonas delimitadas para cada uma.

Este armazém destina-se a receber um vasto leque de artigos, no entanto o layout apresenta restrições no que diz respeito a espaços para artigos mais pesados e até mesmo os de maior volume. Por vezes o piso do armazém já não tem capacidade de receber devido à falta de espaço na localização pré-definida, e nesses casos é necessário criar ou usar outras localizações próximas, no entanto, esta situação vai aumentar o tempo de arrumação, o que aumenta o tempo de procura e consequentemente também o tempo de picking.

No piso de armazenagem dos artigos de maior volume não existe até ao momento forma de organizar os artigos, uma vez que têm grandes dimensões, o espaço designado para a localização dos mesmos por vezes é insuficiente e por vezes acabam por ficar amontoados, criando a necessidade de desviar material para conseguir aceder a outro, o que dificulta a realização do pré-picking.

O layout do armazém não permite a circulação de porta paletes, apenas na zona de recepção e expedição.

- **Processos**

Não existe normalização nos processos, a contínua prioridade sobre a recepção do material, o picking e a expedição, vai deixando para último plano a arrumação, e até mesmo processos como as devoluções.

Na recepção, as guias de transporte são verificadas e é conferido o material que chega, mas nem sempre existe a passagem de toda a informação para o responsável do armazém, como artigos trocados ou artigos em falta.

Durante o processo de arrumação, muitos artigos são transportados para o seu piso, no entanto acabam por ficar na caixa de transporte, sem terem sido arrumados na sua localização.

O processo de picking é moroso, um processo que deveria ser apenas a preparação de um pedido e a recolha do mesmo, torna-se mais complexo se os artigos não estiverem nas suas localizações e for necessário procurar noutras localizações.

5 Sugestões de Melhoria

5.1 Implementação de Suporte Tecnológico

Nos dias de hoje existem sistemas de identificação de artigos que podem auxiliar na gestão de stocks, através da utilização de um equipamento tecnológico portátil e provido de tecnologia de comunicações sem fio e de leitores ópticos. Estes equipamentos estão permanentemente ligados em rede ao sistema de gestão de stocks, o Autoline, permitindo o controlo de tarefas em tempo real e no local onde são realizadas. Desta forma, o trabalho dos colaboradores é facilitado e os erros dos registos diminuem significativamente.

Estes tipos de sistemas são fiáveis e eficazes, uma vez que através de scanner se pode ler o QR Code e transmitir a informação para o sistema. Com isto a produtividade e eficiência aumentam, a recolha imediata de informação acerca da reposição de stock, movimentação e tracking dos materiais, sendo utilizados na armazenagem, recepção, identificação de produtos, localização no armazém, picking, expedição, entre outras funções possíveis.

Método de conferência automatizado

O processo de conferência do material aquando da recepção pode tornar-se um processo informatizado, uma vez que cada etiqueta como a da figura 17 já estudada anteriormente tem um QR Code com a informação do produto. Este QR CODE tem informação do artigo em questão, uma vez que, é possível obter a referência, a quantidade, a guia de transporte e em que linha está registado. A sincronização destes dados com o software de gestão de stock permitiria que fosse dada entrada do material de forma informática e reduzindo o erro humano.

Para tal, a aquisição de sistemas de leitura de códigos de barras como as comuns pistolas, os anéis ou as luvas, seriam excelentes opções pois são opções portáteis e que permitem melhorar a eficiência do fluxo de trabalho,

5.2 Localização dos artigos de pequenas dimensões

A localização dos artigos no armazém é definida pela marca Mercedes, de forma que todos os armazéns dentro da marca sejam padronizados. Este método de atribuição de localizações aos artigos advém da metodologia ABC e da arrumação por grupos de peças, como por exemplo o grupo do sistema de travagem. Uma vez que é a marca que define a localização dos artigos, não é possível que sejam realizadas grandes alterações em relação às mesmas sem que a marca seja avisada. No entanto foi necessário fazer algumas alterações, uma vez que algumas localizações, se encontravam um pouco confusas devido às quantidades e variedades de material armazenado.

Mudança de artigos de racks para o KARDEX

A questão de alteração de algumas localizações de artigos por parte dos colaboradores, foi devida ao armazenamento em prateleiras, que quando eram armazenado ou recolhidos pelos colaboradores caíam e ficavam na prateleira do lado, entre outras situações . Os principais artigos que traziam problemas são os de pequenas dimensões, logo a primeira sugestão seria localizá-los no KARDEX, que tinha ainda algumas prateleiras praticamente vazias. Os primeiros artigos a serem alterados seriam as legendas dos veículos, uma vez que se trata de um artigo com baixa rotatividade e assim a mudança de localização não iria causar um grande transtorno na rotina do armazém.

5.3 Implementação da Metodologia 5S

Com vista a atingir o bom funcionamento e a organização do armazém deveria ser implementada a metodologia 5s, através de uma reunião de propostas de melhoria como solução aos problemas identificados. A implementação desta metodologia 5s está sempre dependente da disponibilidade dos colaboradores. Deve ser realizada uma reunião com todos colaboradores de forma que estes tenham consciência de que a implementação desta metodologia é importante para a empresa, mas também para o seu próprio bem.

Em conjunto com o responsável do armazém foi discutido um plano de ação de arrumação por zona. A implementação do 5s foi realizada de acordo com o layout actual apenas com pequenas alterações.

- **Triagem**

A identificação de objectos que não são necessários para a execução de actividades no posto de trabalho foi uma tarefa difícil pois os colaboradores acreditavam que tudo era necessário. Era de notar uma grande acumulação de papéis em cima das bancadas de trabalho, artigos para devoluções, artigos para localizar, entre outros.

- **Organização**

Definiu-se dossiês e divisórias para a organização dos papeis e locais adequados para a colocação dos mesmos, para os artigos a serem devolvidos definiram-se áreas para ficarem a aguardar a devolução e áreas para artigos que estejam a aguardar serem localizados.

- **Limpeza**

Realização de uma arrumação pela área de trabalho (secretárias, blocos de gavetas, armários, etc), fazendo uma seleção ao mesmo tempo que se faz a arrumação. Falou-se com a equipa da limpeza, para que fosse realizada uma limpeza profunda ao Gabinete e ao espaço de recepção e expedição de material.

- **Normalização**

Desenvolveram-se instruções de trabalho de forma a evitar erros na execução das tarefas e que servem de ajuda a futuros colaboradores para que se consigam adaptar

melhor. Definiram-se duas caixas para a colocação de artigos para devoluções, etiquetadas com o tipo de devolução, uma caixa para a colocação de peças por localizar.

Definiu-se o local onde devem ser mantidas as caixas de cartão que mais tarde serão reaproveitadas e o local para os caixotes de lixo orgânico e os para a reciclagem. Foram mantidas as caixas anteriormente definidas para a separação do material à chegada, apenas foi definido o espaço onde estas devem ser mantidas.

Estas práticas devem ser alteradas sempre que seja necessário.

- **Disciplina**

Esta etapa tem como objetivo garantir que as etapas anteriores sejam asseguradas ao longo do tempo, identificando sempre possíveis melhorias aos processos. Uma forma de manter as etapas anteriores em funcionamento é a marcação de uma reunião diária para que todos possam partilhar as suas opiniões e verificar se as normas estão a ser cumpridas, para além disso a aplicação do documento criado para controlo das medidas implementadas, de acordo com o Anexo III.

6. Conclusão e propostas de trabalhos futuros

No início desta dissertação foram traçados objectivos relativamente ao funcionamento de um armazém, com o propósito de identificar oportunidades de melhoria, de forma a aumentar a produtividade e eficiência das operações de armazenagem mais críticas, assim como diminuir os custos de gestão, através da reorganização de tarefas, espaços e métodos de trabalho.

Para a realização dos objectivos foram estabelecidas metas, que tinham como principais pontos a revisão das tarefas e dos seus procedimentos, a redefinição do layout e a possível alteração da localização de alguns artigos.

Durante a fase de análise de dados, realizada através da observação dos métodos de trabalho e interação com os colaboradores, foram identificados os principais problemas que criam disrupções no ciclo de trabalho. Questões como a partilha do *inbound* e do *outbound*, a arrumação dos artigos que fica para segundo plano, a ausência de espaços delimitados para todas as tarefas, a ausência de processos normalizados.

De forma a cumprir os objectivos traçados e resolver os problemas identificados, foram apresentadas possíveis melhorias para que fossem implementadas, no entanto não foi possível realizar esta implementação no decorrer do estágio. Estas melhorias foram desenvolvidas de forma a atingir o melhor ambiente de trabalho possível, eliminar todos os desperdícios possíveis e aumentar a eficiência e eficácia das operações de armazenagem. A implementação da Metodologia 5S será uma grande mais valia para melhorar as condições de trabalho.

Conforme dito, existiram algumas limitações na realização desta dissertação, a empresa não foi muito colaborativa, limitando a partilha de dados sobre a mesma, os colaboradores estavam abertos à mudança, mas não muito disponíveis pois a quantidade de trabalho é grande.

Fazendo uma análise geral, os objectivos propostos são possíveis de alcançar se a empresa aplicar as melhorias propostas. No entanto ficará para um trabalho futuro a alteração de algumas localizações e a normalização dos processos. A sugestão será melhorar a gestão do stock, começando pela realização de um inventário geral.

Embora não tivesse sido possível ver as propostas de melhoria a serem implementadas no decorrer do estágio, é possível denotar que existe uma maior consideração pela importância da organização e pela procura da melhoria contínua de forma a aumentar a produtividade do armazém e da empresa

7. Referências

- Askarany, D., Yazdifar, H. and Askary, S. (2010). Supply chain management, activity-based costing and organisational factors. *International Journal of Production Economics*, 238-248.
- Ayers, J. (2001). *Hanbook of Supply Chain Management*. St. Lucie Press APICS.
- Ayers, J. O. (2008). *Retail Supply Chain Management*. Auerbach Publications.
- Bartholdi, J. J. (2014). *Warehouse and distribution science*.
- Bowersox, D. C. (2002). *Supply Chain Logistics Management*. McGraw-Hill Higher Education.
- Carvalho, J. C. (2004). *Logística da Logística*. Lisboa: Sílabo.
- Carvalho, J. C. (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. M. Robalo.
- Carvalho, J. C. (2020). *Logística e Gestão da Cadeira de Abastecimento*. Lisboa: Sílabo.
- Chopra, S. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation (6th ed.)*. Pearson.
- Christopher, M. (2011). *Logistics and Supply Chain Management (4th ed.)*. Prentice Hall.
- Coughlan, P. and Coghlan, D. (2002). Action research for operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, 220–240.
- Council of Supply Chain Management Professionals. (n.d.). *CSCMP Supply Chain Management definitions*. Retrieved from https://cscmp.org/imis0/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921
- de Koster, R., Le-Duc, T. and Roodbergen, K. J. (2007). European Journal of Operational Research. *Design and control of warehouse order picking: A literature review*, pp. 481-501.
- Dukic, G., Cesnik, V. and Opetuk, T. (2010). Order-picking Methods and Technologies for Greener Warehousing. *Strojarstvo*, 23-31.

- Ganesan, S. G. (2009). Supply Chain Management and Retailer Performance: Emerging Trends, Issues and Implications form Research and Practice. *Journal of Retailer*, 84-94.
- Gu, J., Goetschalckx, M. and McGinnis, L.F. (2010). European Journal of Operational Research. *Research on warehouse design and*, pp. 539-549.
- Gu, J., Goetschalckx, M., & Mc Ginnis, L. (2010). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 539-549.
- J.P.van den Berg, W. Z. (1999, March). International Journal of Production Economics. *Models for warehouse management: Classification and examples*, 59, pp. 519-528.
- Kiran, D. R. (2016). Total Quality Management: Key Concepts and Case Studies. Elsevier Science.
- Lambert, D. M. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. McGraw-Hill.
- Malmberg, C. &. (1990). *A revised proof of optimality for the cube-per-order index rule for stored item location*. Applied Mathematical Modelling.
- Mentzer, J. T. (2001). Defining Supply Chain Management. *Jornal of Business*, 1-25.
- Ohno, T. (1988). Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. *Productivity Press*, 152.
- Omogbai, O. and Salonitis, K. (2017). The Implementation of 5S Lean Tool Using System Dynamics Approach. *Procedia CIRP*, 380-385.
- René de Koster, T. L.-D. (2007, October 16). European Journal of Operational Research. *Design and control of warehouse order picking: A literature review*, 182, pp. 481-501.
- Roodbergen, K. J. and De Koster, R. (2001). Routing methods for warehouses with multiple cross aisles. *International Journal of Production Research*, 1865-1883.
- Rouwenhorst, B. R. (2000). Warehouse design and control: Framework and literature review. *European Journal of Operational Research*, 515–533.
- Rushton, A. C. (2014). *The Handbook of Logistics and Distribution Management* (5th ed.).

Shook, J. (2009). *Toyota's Secret: The A3 report*. MIT Sloan.

Stadler, H., & Kilger, C. (2005). *Supply Chain Management and Advanced Planning*. In *Supply Chain Management and Advanced Planning (4th ed.)*. Springer.

Team, P. P. (2002). *Standart work for shopfloor*. CRC Press.

Team, T. P. (2002). *Standard Work for the shopfloor*. Productivity Press.

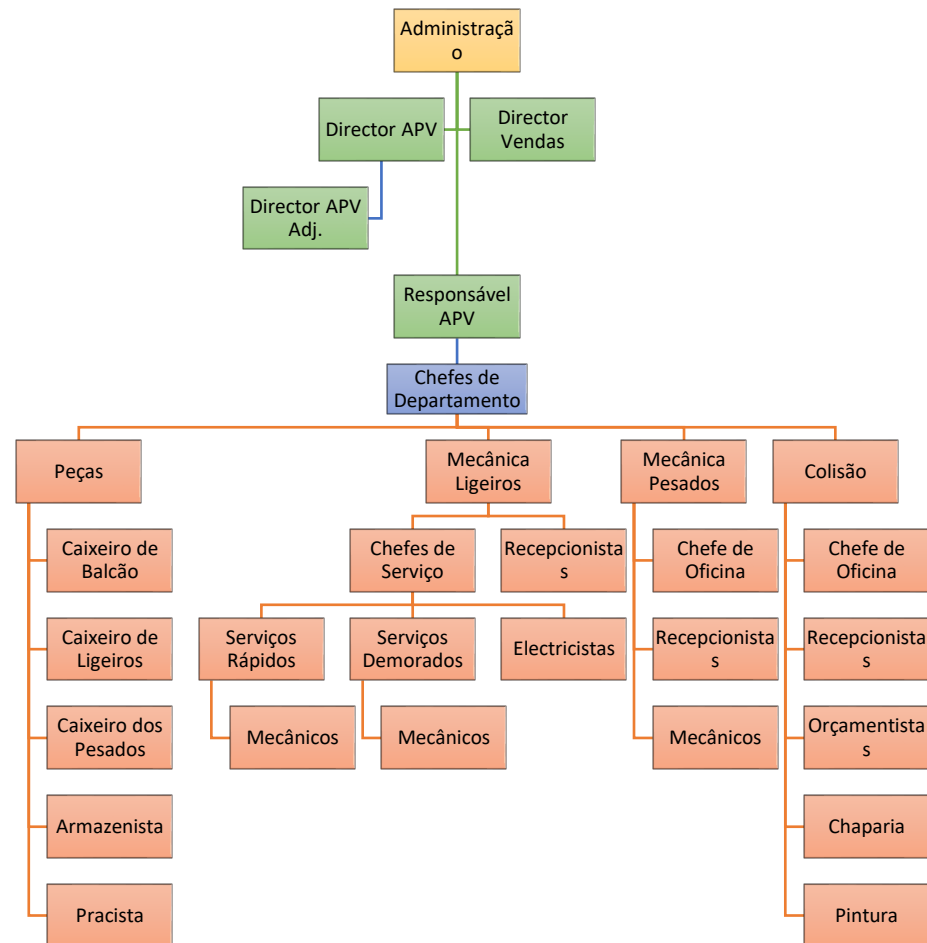
Thomas, D. J. (1996). Coordinated supply chain management. *European Journal of Operational Research*, 1-15.

Varma, T. &. (2014). *Information Technology in Supply Chain Management*. Journal of Supply Chain Management.

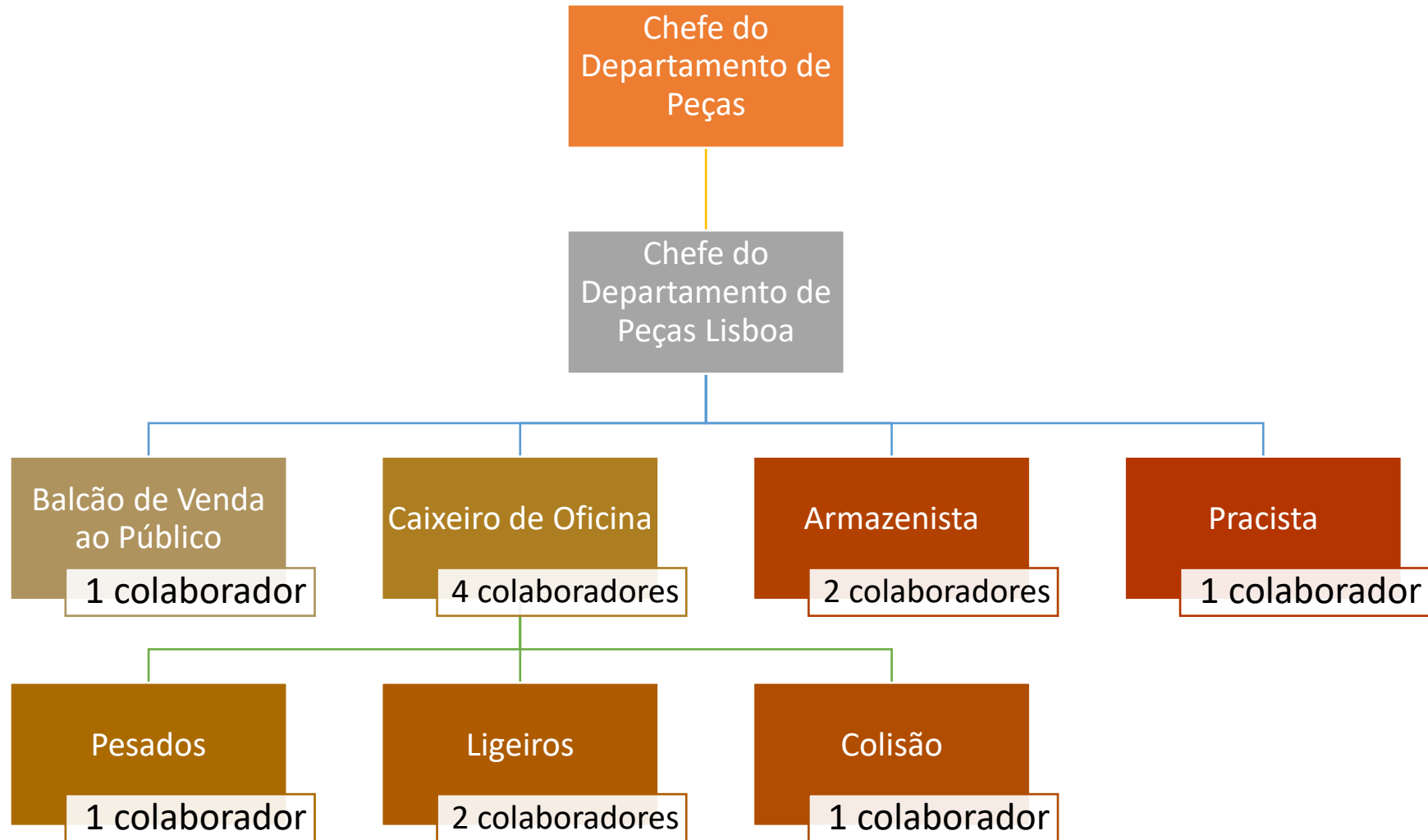
Zarrela, E. C. (2016). *The Future of Retail Supply Chains*.

Anexos

Anexo I – Organograma Delegação de Lisboa



Anexo II – Organograma do Departamento de Logística



Anexo III – Modelo de Controlo da Aplicação da Metodologia 5s

| Modelo de Controlo da Metodologia 5S | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---|---|---|------------------|-------------|
| Critérios de Avaliação | | Classificação | | | | | Observações |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Triagem | Não existem documentos desarrumados | | | | | | |
| | Não existem artigos por categorizar | | | | | | |
| | A utilização do espaço é eficaz | | | | | | |
| Organizar | Os materiais estão arrumados nos seus lugares | | | | | | |
| | Os locais estão organizados | | | | | | |
| | Os locais de passagem estão desimpedidos | | | | | | |
| Limpar | Os locais de trabalho estão limpos | | | | | | |
| | Os resíduos e a reciclagem estão a ser colocados nos locais próprios | | | | | | |
| | As caixas para serem reutilizadas estão a ser colocadas nos locais próprios | | | | | | |
| Normalizar | As instruções de trabalho estão visíveis | | | | | | |
| | As localizações dos materiais são intuitivas e fácil acesso | | | | | | |
| | O processo está normalizado | | | | | | |
| Disciplinar | Os colaboradores conhecem as suas responsabilidades na Metodologia 5S | | | | | | |
| | Os colaboradores estão empenhados no processo da Metodologia 5S | | | | | | |
| | Os colaboradores estão motivados | | | | | | |
| Assinatura do Responsável: _____ | | | | | | Data: __/__/____ | |

