



INSTITUTO POLITÉCNICO
DO CÁVADO E DO AVE

P. PORTO



Instituto Politécnico
de Viana do Castelo

A aplicação da logística analítica na gestão de aprovisionamentos – uma abordagem teórica na Gestão Logística à prática corrente empresarial

Caso de aplicação na empresa Auto Silva Acessórios SA

Célio Mário Ferreira Alberto

Relatório de Investigação apresentado ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto para obtenção de Grau de Mestre em Logística

Orientadora: Prof. Doutora Maria Teresa Ribeiro Pereira

Orientador na empresa: Doutor Filipe Reis

S. Mamede de Infesta, Setembro de 2017

Resumo

Este relatório foi elaborado no âmbito de um projeto de investigação para conclusão do Mestrado em logística pela APNOR no Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto. O projeto foi realizado na Auto Silva Acessórios SA.

Na primeira fase foi abordada a importância da logística e a gestão logística como parte integradora nos aprovisionamentos. A segunda fase corresponde ao desenvolvimento da análise de aprovisionamentos, onde se fez uma revisão literária no que concerne a um levantamento de todas as equações analíticas na gestão de stocks, previsão de vendas e armazenagem.

A terceira fase compreende uma descrição metodológica na recolha e tratamento de dados e a sua aplicação das equações analíticas dos aprovisionamentos para determinar o melhor modelo de gestão de stocks.

Na quarta fase são demonstradas as interpretações sobre a família Bilstein e um amortecedor selecionado pelo método abc, de modo a entender a relevância dos indicadores de desempenho logístico ao longo dum ano de vendas. Isto é realizado através do cálculo dos parâmetros da gestão dos aprovisionamentos. A seguir, é efetuada uma análise crítica onde são comparadas as compras de 2016 com a Quantidade Económica a Encomendar (QEE). Concluiu-se que a QEE é um modelo de gestão de stocks mais favorável e que apresenta melhores resultados no contexto da Auto Silva Acessórios SA.

Palavra-chave: Logística, gestão de Stocks, Gestão de Aprovisionamentos, indicadores de desempenho logísticos, Quantidade Económica a Encomendar.

Abstract

This report was elaborated as part of a research project of the Masters in Logistics by APNOR at the Porto Accounting and Business School. The project was developed at Auto Silva Acessórios SA.

At first, the importance of logistics and logistics management is mentioned as an integrated part of supplies management. The second step consists of an analysis of supplies management, where a literary review is presented, taking into account all analytical equations of stock management, sales forecasting and storage.

In the third stage, a methodological description concerning data collection and processing is developed, as well as the application of analytical equations of supplies to determine the best model for stock management.

The fourth stage aims at demonstrating the interpretations about the Bilstein family and a shock absorber selected by the ABC method, in order to understand the relevance of the logistic performance indicators for one year of sales. This is done by calculating the supplies management parameters. Afterwards, a critical analysis is elaborated, where the acquisitions in 2016 are compared to the Economic Order Quantity (EOQ). In conclusion, the EOQ is a better model for stock management and which shows better results at the company Auto Silva Acessórios SA.

Keywords: Logistics, stock management, supplies management, information systems, storage, logistic performance indicators, Safety Stock, Economic Order Quantity

Dedicatória

Dedico este projecto

Há minha querida esposa Ana Rita pelo tempo sacrificado por ambos, neste período académico e profissional nos últimos 2 anos, pela força e determinação que fez de mim o homem que sou hoje, sem ti nunca seria possível!

Ao meu amado filho, Gabriel Malaquias, pelo amor que me ensinou a sentir desde que me tornei pai, significas tudo para mim!

À Doutora Engenheira Helena Magalhães pelo coração, excelência liderança e compreensão humana que manifesta, mas mais importante, pela oportunidade que me deu em desenvolver competências logísticas, não só para este projecto como na profissão que exerço!

Muito Obrigado por fazerem parte deste momento

Agradecimentos

Este projecto de investigação representa a fase final dum percurso académico exaustivo sobre o qual foi necessário conciliar a minha vida pessoal e profissional e portanto gostaria de agradecer a todas as pessoas que me apoiaram nesta etapa.

Em primeiro lugar quero agradecer aos que contribuíram para realização da minha investigação, nomeadamente Doutor Filipe Reis gestor financeiro da Auto Silva que se mostrou deveras interessado nesta temática logística aplicada em contexto analítico, há minha orientadora Professora Doutora Engenheira Teresa Pereira pelo esclarecimento, ensinamento e tempo despendido de supervisão e retificação do projecto e um muito obrigado ao Doutor Rui Almeida, colega de curso, porque sem ele isto nunca seria possível, na ajuda e abertura que teve comigo sobre determinados esclarecimentos sobre as matérias em todas disciplinas do Mestrado em Logística.

MUITO OBRIGADO A
TODOS!

Lista de abreviaturas e acrónimos

- APNOR- Associação de Politécnicos do Norte
- ISCAP- Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto
- SS- Stock de Segurança
- ERP – Enterprise Resource Planning
- STK- Stock
- VMS- Valor Monetário do Stock
- SCM – Suply Chain Manegement
- Tx – Taxa
- Prev - Previsão
- Stkm – Stock Médio
- Dev – Devolução
- Med – Média
- Lead time – tempo estimado
- PVP – Preço Venda Público
- QEE – Quantidade Económica Encomendar
- CA – Custo de Armazenagem
- CE – Custo de Encomenda
- CP – Custo de Posse
- CT – Custo Total
- FSE – Fornecimento Serviços Externos
- WMS - Warehouse Management System
- PE – Ponto de Encomenda

Índices

Resumo.....	I
Abstract	II
<i>Dedicatória</i>	III
Agradecimentos	IV
Lista de abreviaturas e acrónimos.....	V
Índice de tabelas	IX
Índice de figuras	X
Índice de equações	XI
CAPITULO I.....	1
Introdução	1
1. O Projeto	2
1.1 Descrição e Objetivos	2
1.2 Metodologia utilizada	2
1.3 2. Apresentação da Empresa	3
<i>Política de qualidade</i>	4
<i>Organigrama da Auto Silva (ver anexo VI)</i>	4
1.4 Organização do relatório	5
CAPÍTULO II	6
1. <i>Evolução da logística</i>	7
2. <i>Conceito e importância</i>	8
3. O sistema logístico e a Gestão da Cadeia de Abastecimento	10
4. <i>A Gestão Logística</i>	11
5. <i>Gestão da Cadeia de Abastecimento</i>	12
CAPÍTULO III	15
1. <i>Gestão de Compras</i>	16

1.1 Os modelos de compras	16
1.2 Etapas do processo de compras	17
1.3 Avaliação dos fornecedores	18
1.4 Circuito logístico das Compras.....	19
2. Previsão da Procura.....	20
2.1 Modelos de Previsão	21
2.2 Erros de Previsão	26
3. A Gestão de Stocks	28
3.1 Conceito e Importância	28
3.2 Sistemas de Stocks	29
3.3 Os custos de stocks	30
3.4 Indicadores de Desempenho Logístico	31
3.5 O método ABC.....	32
3.6 Modelos de gestão de stocks	33
4. Planeamento das Necessidades Líquidas num Sistema de Stocks Independente.....	35
4.1 Mecanismo do cálculo das necessidades	36
4.2 Diferentes tipos de ordens	36
4.3 Mensagens do cálculo das necessidades.....	37
4.4 Cálculo dos lotes de encomenda	37
5. Gestão de Armazém	38
5.1 Importância e Funcionalidade	38
5.2 Gestão da Armazenagem.....	39
5.3 O Dimensionamento do armazém	40
6. Tecnologias de Informação integradas na cadeia de abastecimento	41
6.1 EDI - Electronic Data Interchange	42
6.2 ERP – Enterprise Resource Planning.....	42
6.3 WMS – Warehouse Management Systems	42
CAPITULO IV	45
Metodologia	45
2.4 Procedimentos metodológicos	50
2.5 Interpretação e análise do amortecedor 24-114714.....	55
2.6 Análise ABC para o artigo 24-114714	61
CAPÍTULO V	63
1. Conclusão	64

2. Trabalho Futuro	66
Bibliografia	67
ANEXOS	68
<i>Anexo I - Analise abc dos indicadores de desempenho.....</i>	<i>69</i>
<i>Anexo II - Matriz de inputs e outputs</i>	<i>70</i>
<i>Anexo III - Comparação de compras por consumos versus por quantidade económica a encomendar</i>	<i>71</i>
<i>Anexo IV - Comparação dos resultados entre os tipos de compras.....</i>	<i>72</i>
<i>Anexo V - organigrama Auto Silva Acessórios SA</i>	<i>73</i>
<i>Anexo VI- produtos comercializados na Auto Silva Acessórios.....</i>	<i>74</i>

Índice de tabelas

Tabela 1 – Relatório dos Aprovisionamentos da Bilstein	49
Tabela 2 - Análise Longitudinal das Vendas versus Compras e a sua rentabilidade	49
Tabela 3 - Análise dos Proveitos das Compras, do Nível de Serviço e das Devoluções da Bilstein	50
Tabela 4 Fatores de Segurança	51
Tabela 5 - Ciclo de Encomenda	51
Tabela 6- Custo da Capacidade de Armazenagem	53
Tabela 7 - Custos Logísticos	54
Tabela 9 - Valor monetário stock, margem comercial do artigo.....	55
Tabela 10 - Vendas Perdidas do artigo 24-114714.....	56
Tabela 11 - Indicadores de desempenho do artigo 24-114714	56
Tabela 12 - custos logísticos do artigo 24-114714.....	57
Tabela 13 - Compras por QEE versus por Consumos do artigo 24-114714	58
Tabela 14 - Diferença entre o stock final entre as compras por Consumos e por QEE	58
Tabela 15 - capacidade de resposta por previsão de compras por QEE do artigo 24-114714 para 2017.....	59
Tabela 16 - Previsão de vendas pela média Móvel ao artigo 24-114714.....	59
Tabela 17 - Previsão de vendas para Setembro por Previsão do Amortecimento Exponencial Triplo	60
Tabela 18 - Cálculo da Necessidade a todos os Modelos de Previsão para o artigo 24-114714	60
Tabela 19 - Análise ABC Vendas do artigo 24-114714.....	61
Tabela 20 - Análise ABC Quantidades Expedidas do artigo 24-114714	61
Tabela 21 - Análise ABC da Cobertura e Rotação de Stock do artigo 24-114714	62
Tabela 22 - Análise ABC das Vendas Perdidas sobre o artigo 24-114714	62

Índice de figuras

Figura 1 – A evolução da logística adaptado Ballou (2006).....	9
Figura 2 Dimensões da Logística adaptado por Carvalho (2010).....	9
Figura 3 - cadeia de Abastecimento integrada, adaptado por Carvalho (2010)	13
Figura 4 - Ponto de desacoplamento, adaptado por Carvalho (2010)	14
Figura 5 - Ciclo do Negócio adaptado por Reis (2007)	20
Figura 6 - Ciclo da vida do Produto, adaptado por Reis (2007)	21
Figura 7 - Actividades de Armazenagem adaptado por Carvalho (2010)	39
Figura 8 - metodologia para dimensionamento de uma infraestrutura de armazenagem, adaptado carvalho (2010).....	41

Índice de equações

Equação 1- Móvel Simples	22
Equação 2- Média Móvel Simples	23
Equação 3 – Amortecimento Exponencial Simples.....	23
Equação 4 – Cálculo do Fator de Amortecimento α	24
Equação 5 – Amortecimento Exponencial Duplo	24
Equação 6 - Amortecimento Exponencial Triplo	25
Equação 7 - Erro Médio	27
Equação 8 - Desvio Médio Absoluto	27
Equação 9 - Desvio Padrão do Desvio Médio Absoluto.....	27
Equação 10 - Sinal de Rastreio	27
Equação 11 - Stock Médio.....	31
Equação 12 - Taxa de Rotação	31
Equação 13 - Taxa de Cobertura	31
Equação 14 - Taxa de Rutura	32
Equação 15 - Taxa de Devoluções	32
Equação 16 - Nível de Serviço	32
Equação 17 - Custo Total	33
Equação 18 - Ponto de Encomenda.....	33
Equação 19 - Quantidade Ótima a Encomendar	34
Equação 20 - Nível Objectivo de Encomenda.....	34
Equação 21 - Stock de Segurança.....	34
Equação 22 - Quantidade Liquida por encomendar com nível de serviço.....	35
Equação 23 - Cálculo de Necessidade	36
Equação 24 - QEE	37
Equação 25 - Custo Total por Unidade de Tempo.....	38
Equação 26 - cálculo da capacidade de armazenagem	53
Equação 27 - cálculo do custo total anual.....	54

CAPITULO I

Introdução

Introdução

1. O Projeto

O projecto de investigação apresentado neste relatório teve como objectivo principal a elaboração de um estudo dos aprovisionamentos com vista a definir qual os modelos de gestão de stock que melhor se aplicam às necessidades das vendas da família Bilstein na empresa Auto Silva Acessórios SA.

1.1 Descrição e Objectivos

O projecto de investigação apresentado tem como objectivo adequar os modelos de gestão de stocks à realidade dos aprovisionamentos na Auto Silva Acessórios SA na família Bilstein, através de uma análise dos movimentos inputs e outputs logísticos, que possibilite uma tomada de decisão com a finalidade em definir a melhor política de gestão de stocks para um tipo de procura independente e constante, que remete-nos a análises dos consumos, dos indicadores de gestão de desempenho e dos modelos de previsão, com o recurso da ferramenta ABC que sinaliza os artigos que se encontram em estado crítico de aprovisionamento.

O projecto visa interpretar como os amortecedores da Bilstein se comportam no período em análise, de forma a identificar qual o melhor modelo de gestão que assegura menor custo de posse anual, menor stock final e que ao mesmo tempo, apresenta melhor nível de serviço.

1.2 Metodologia utilizada

Através do VISUAL (ERP – Enterprise Resource Planinng) acedeu-se aos dados da procura de amortecedores, dos prazos de aprovisionamento (lead time o ciclo de encomenda), as devoluções e o nível de serviço da Bilstein desde fim de 2013 a início de 2017, bem como os custos unitários e existências de stock finais. No WMS (Warehouse Management System) retirou-se as ruturas dos artigos, através do critério nível de serviço do cliente e os tempos de conferência e reposição.

Posteriormente fez-se uma revisão da literatura na temática em análise, a contextualização histórica da logística, a gestão dos aprovisionamentos, destacando-se a gestão de stocks, a previsão de vendas, a gestão da armazenagem.

De seguida aplicou-se os parâmetros e indicadores de gestão ao artigo 24-114714 como classe A, através do recurso da ferramenta ABC, com a finalidade de identificar a sua valoração logística em termos de stocks e o seu custo total de armazenagem. Nesta temática aplicou-se 3 modelos de previsão de vendas para o mês de Setembro de 2017 visando testar qual o melhor modelo que se adequa á necessidade com sazonalidade ao artigo em questão.

Por último comparou-se uma simulação de compras por quantidade económica a encomendar efetuadas com nível de serviço específico a 95% com os dados transatos de 2016

para 2017 e analisar se as quantidades sugeridas satisfazem o crescimento previsto pela administração de 10% de vendas e qual é o seu resultado de stock final em termos de quantidades e em termos de valor monetário de stock.

1.32. Apresentação da Empresa

A Auto Silva Acessórios, S.A., nasceu como uma referência no mundo das peças e acessórios, em Lourenço Marques, actual Maputo em finais dos anos sessenta. O seu sócio fundador, Sr. António da Silva ao estabelecer-se como armazenista e retalhista de peças e acessórios para veículos auto, cedo manifestou vontade de vencer.

De regresso a Portugal, estabeleceu-se na rua da Alegria no Porto constituindo sociedade com a sua esposa por escritura pública em 12 de Março de 1976. A filosofia subjacente à comercialização foi a mesma até então, seguindo o temperamento e vontade de vencer do seu sócio fundador. De importador e armazenista, logo angariou clientes em todo o país.

Com abertura de Portugal à comunidade europeia e a modificação dos padrões de vida dos portugueses, o tecido comercial ao nível dos retalhistas do sector, sofreu um crescimento mais acentuado no final da década de oitenta e início da década seguinte.

Com esta conjuntura, mais uma vez com passos certos, efectivou-se a abertura de uma filial em Lisboa para dar resposta mais eficaz aos clientes do sul do país. Em 1998, transferiu o seu edifício – sede para a zona industrial do Porto, num armazém mais apropriado tanto em termos de acessibilidades e como de atendimento para todos os operadores do sector.

Em 1999, Auto Silva Acessórios, S.A. iniciou o processo de implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade em conformidade com a norma NP EN ISO 9002:1995, que foi certificado em Outubro de 2001 pela APCER. Em 2003 efetuou a transição para o novo referencial normativo NP EN ISO 9001:2000. Actualmente continua a apostar na manutenção e melhoria do SGQ implementado, com o objectivo de servir com a máxima eficácia e satisfação os seus clientes.

Com este investimento, procura uma melhoria contínua na sua organização, assente numa equipa de colaboradores altamente qualificada e experiente para que a partir dos dois pontos de distribuição Porto (zona industrial) e Lisboa (Bobadela – Loures), responda a todas as solicitações do território nacional e ilhas.

Desde Janeiro de 2009 que tem ao serviço dos clientes um site com a possibilidade de fazer consultas de stocks, preços e encomendas online de uma forma rápida, integrado num processo logístico eficaz onde se procura entregar o material no prazo pedido pelo cliente.

Em Abril de 2010, concluiu-se obras de requalificação no balcão do Porto onde não só aumentou a capacidade de atendimento, como foi criado um espaço resguardado, com 5 caixeiros com a função principal de “call center” de forma a aumentar a capacidade de atendimento telefónico, diminuindo as chamadas perdidas e a insatisfação dos clientes, fazendo-se o mesmo no balcão de Lisboa ficando as obras concluídas em Novembro de 2011 dentro dos mesmos parâmetros e para os mesmos propósitos.

Em 2012 e 2013, avançou com o projecto de WMS e a nova central telefónica, que no primeiro caso com base no código de barras nos artigos e prateleiras, as encomendas dos

clientes são tratadas mais rapidamente no armazém minimizando erros e com a central telefónica a gestão de chamadas é feita de uma forma única, independentemente de o cliente ligar para o Porto ou Lisboa.

Em maio de 2014 a plataforma web foi complementada com a pesquisa por matrícula, sendo empresa pioneira na implementação desta ferramenta que interage com o software “Tecdac” e com o nosso ERP (cruza com os artigos do nosso armazém), assim como o portfolio da empresa cresceu com a entrada de artigos com novas marcas.

Em 2016 avançou com a implementação de informações técnicas associadas a cada peça pesquisada no site e aumentamos a promoção da marca própria “Vallik”. A empresa continua a projectar com rigor e qualidade o seu caminho para continuar a merecer a confiança que os seus clientes exigem a um fornecedor que está na liderança.

Política de qualidade

A Auto Silva Acessórios, S.A. é reconhecida nacionalmente como uma referência fundamental na comercialização de peças e acessórios para veículos auto. A sua forma de actuação centra-se nos seguintes princípios:

- Satisfação dos clientes;
- Motivação dos colaboradores;
- Parceria com fornecedores;
- Cumprimento dos requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade e melhoria contínua da sua eficácia, segundo o referencial NP EN ISO 9001:2008.

A empresa iniciou o seu processo de certificação em 1999, obtendo o certificado de conformidade EN NP ISO 9002:1995, em 2001. Anualmente são efetuadas auditorias externas ao sistema de gestão de qualidade na Auto Silva Acessórios, de forma a garantir a manutenção dos procedimentos instituídos, sendo uma mais-valia competitiva para fidelização dos seus clientes mais rigorosos. Em Outubro 2015, a empresa foi auditada pela QeC Portugal (UKAS) para renovação do certificado ISO9001:2008.

Organigrama da Auto Silva (ver anexo VI)

A Auto Silva Acessórios S.A. está organizada em termos de direcções e responsáveis por departamentos do seguinte modo:

- Administradores: António da Silva, M^a Conceição Moreira, M^a Helena Magalhães
- Direcção-Geral: M^a Helena Magalhães.
- Direcção da Qualidade: Filipe Reis
- Direcção Comercial: M^a Helena Magalhães
- Direcção Financeira e Adm. Filipe Reis
- Direcção Controlo Gestão: Marisa Lopes
- Departamento Recursos Humanos: Arminda Pinto
- Departamento de Vendas Porto: Paulo Pimenta

- Departamento Vendas Lisboa: Manual Lavadinho.
- Departamento Informática: Jorge Lopes
- Departamento de Compras: Jorge Oliveira
- Departamento de armazém: Antero Guimarães

1.4 Organização do relatório

No Capítulo I faz-se a contextualização desta dissertação, apresenta-se os objetivos, metodologia, breve apresentação da Auto Silva e apresenta-se a organização da mesma.

No Capítulo II recorreu-se à revisão de literatura sobre a logística e a cadeia de abastecimento, e as suas conceções práticas, nomeadamente a sua evolução histórica, as suas dimensões e a sua gestão recorrente ao longo do processo de aprovisionamento.

No Capítulo III elaborou-se o processo do aprovisionamento, de forma a caracterizar os procedimentos da compra, a importância das previsões das vendas e a descrição detalhada dos modelos previsionais, os erros de previsão, o seu desvio e o sinal de rastreio. O foco central encontra-se definitivamente na gestão de stocks relativamente à sua estrutura e variáveis em análise no projeto de investigação.

Neste capítulo tem ainda em conta o planeamento do cálculo das necessidades suportado com a previsão de vendas e a cobertura de stocks existentes e a gestão da armazenagem o sistema de informação existente nas empresas, que neste caso em concreto, remete-nos para a integração de dados entre o ERP e WMS que traduzem os fluxos informacionais e físicos ao nível de inventários, vendas, compras, finanças, localizações codificadas e layouts dos produtos comercializados.

No capítulo IV trata-se da descrição do problema identificado para análise neste projeto de investigação, o processo de aprovisionamento, sendo as variáveis mais significativas, o aumento do stock médio ao longo dos anos e o seu custo de posse anual, as ruturas, a limitação do espaços de armazenagem e a melhor estratégia de compras.

CAPÍTULO II

Revisão Literária sobre a logística

1. *Evolução da logística*

O termo relativo à logística advém dos tempos de guerra primordiais das antigas civilizações, mais especificamente na construção do império romano, sendo um termo militar que descrevia as movimentações, provisões e manutenções dos militares no terreno.

A logística surgiu, há milhares de anos atrás, nas primeiras formas de comércio organizado, apesar de que só em meados do século XIX começou a ser referido em termos empresariais com o apogeu industrial, mas só no século XX, aparece como uma área de estudo individualizada, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias de negócio e para a criação de utilidade temporal e espacial que tem vindo a sofrer mutações até à nossa atualidade (Lambert & Stock, 1999).

Com a globalização começou a existir uma influência ao nível da visão e do ambiente vivido no mercado, ou seja, com a entrada da internet na vida da população e através de acordos e protocolos, conseguiu-se a facilidade de acesso a todo o tipo de informações bem como, uma intervenção ativa da população, através da troca de ideias, por exemplo, a população passou de uma atuação passiva, com a televisão e imprensa, para uma atuação ativa através da internet. A partir desta mudança, conseguiu-se assimilar rapidamente o modo e qualidade de vida, nomeadamente tendências e pensamentos por toda a parte do mundo.

Esta mudança trouxe desvantagens, como discussões e críticas a crenças e, vantagens tais como a facilidade de troca de produtos, conhecimento sobre novos produtos e mão-de-obra mais barata que geraram o *Outsourcing* e facilidade de deslocação, entre outras. Estas vantagens dotaram a população de conhecimento sobre todo o tipo de produtos e preços, tornando-as mais exigentes no mercado uma vez que deixaram de se encontrar limitadas.

A gestão logística, na vertente militar, foi decisiva, ao possibilitar o transporte de homens e equipamentos com enorme eficácia e eficiência. Só nos anos setenta, o simples facto de ocorrer um forte desenvolvimento nas tecnologias de informação permitiu uma maior ligação entre todos os intervenientes (fornecedores, empresa e clientes) e uma maior integração entre as diferentes atividades das empresas, o que contribuiu para a implementação da gestão logística (Lewis & Talalayevsky, 1997).

A importância da logística no seio das empresas rege-se sob a forma de obter vantagem competitiva face à concorrência, através de análises de diversas possibilidades e processos que diminuam custos e aumentem lucros, evitando assim um aumento no preço final e diminuição da qualidade e nível de serviço na sua capacidade de satisfação, que resultaria na diminuição das vendas devido às exigências dos consumidores.

Na transição dos anos setenta para os anos oitenta, a possibilidade dos vários modos de transporte concorreram entre si, que acabou por originar uma oferta de serviços de transporte mais competitiva, proporcionando uma maior flexibilidade e uma maior orientação, perceptíveis pelo cliente, a custos cada vez mais reduzidos (Gourdin, 2001).

A partir do início da década de noventa a Gestão da Cadeia de Abastecimento (CGA), assume relevância, onde a procura pela competitividade se faz, não através de empresas

isoladas mas através de cadeias de abastecimento, onde é possível partilhar os recursos e as competências entre empresas que constituem a cadeia de abastecimento, e desta forma conseguir aliciar e atrair os clientes recorrendo às utilidades logísticas a baixo preço com a qualidade esperada (Christopher, 1997).

No mesmo sentido Carvalho (2010) refere que a logística promove-se na competitividade e na colaboração entre empresas, dentro duma cadeia de abastecimento sendo possível partilhar recursos entre elas e igualmente competências, promovendo assim, vantagem competitiva entre cadeias de abastecimento, em que possa passar a ser feita em conjunto, entre empresas que colaboram, ou seja, na criação de parcerias ao longo dos canais logísticos.

Nos dias de hoje, todas as decisões relacionadas com o transporte, armazenamento, serviço ao cliente, informação atualizada, tempos de resposta e custos ditam o futuro de qualquer empresa a jusante e a montante ao longo da cadeia de abastecimento.

Segundo Carvalho (2010), refere que a logística intercede em toda a cadeia de abastecimento, estabelecendo relações, parcerias e acordos, isto é, assume um papel importante para a própria empresa, refletindo em todos os membros da cadeia de valor em que esta se insere, desde as relações com os fornecedores, à produção e distribuição e, finalmente à entrega do produto ao cliente final.

Seguindo este ponto, entra a obrigatoriedade de a área de Logística, de *Marketing* e Produção serem geridas mutuamente de forma que a empresa sinta o seu impacto benéfico na comercialização de bens ou serviços gerando vantagem competitiva e assim valor acrescentado.

2. Conceito e importância

Para a maior organização mundial de profissionais e académicos da área, o Council of Supply Chain Management Professionals (2010), refere que a logística deve ser vista como a parte da cadeia de abastecimento que é responsável por planear, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso e as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma a ir ao encontro dos requisitos/necessidades dos clientes (Carvalho J. C., 2010).

Para o autor a logística deve ser responsável por levar o produto até ao cliente indo em encontro com as suas necessidades, no tempo certo, na quantidade certa e no local certo, com baixos tempos de resposta e baixos custos, proporcionando um serviço de qualidade ao cliente (Carvalho J. C., 2010).

Ballou (2006) na mesma linha de pensamento defende que a logística é responsável pelos fluxos físicos e informacionais e que deve conseguir ter capacidade de resposta para disponibilizar o produto certo, para o cliente certo, na quantidade certa, na condição certa, no lugar certo, no tempo certo e ao custo certo (*os sete certos da logística*), que inicialmente na lógica militar, e posteriormente extrapolada para as ciências empresariais.

As atividades logísticas tem de estar diretamente interligadas ao longo de toda a cadeia de abastecimento gerando assim, utilidade onde os clientes possam adquirir e pagar pela disponibilização do produto onde o valor acrescentado aparece na lógica da cadeia de valor de Porter (Porter, 1985) sobre os quais, o valor reside na produção, no transporte, na armazenagem

e na expedição e serviço após-venda, ou seja, quanto maior for a cadeia de abastecimento, maior será o seu valor.

Christopher (1997) afirma que “a logística trata do processo de gestão estratégica, da aquisição, movimentação e armazenagem dos materiais, peças e produtos pela organização e seus canais de *marketing*, de forma que maximizem a lucratividade, a qualquer tempo, por meio do atendimento dos pedidos a um baixo custo.”

Para Bowersox e Closs (2007), o conceito de Logística é um conceito genérico aplicável a qualquer ramo de actividade, seja público ou privado, desde que se enquadre no seu âmbito. A abrangência da logística tem vindo a ganhar uma relevância cada vez maior e engloba assuntos tão variados como transportes, stocks, armazéns, equipamentos de movimentação de carga, embalagem, etc. Esta ideologia evoluiu a logística integrando-a em sentido lato a outras atividades que complementam o canal logístico, ver figura 1.

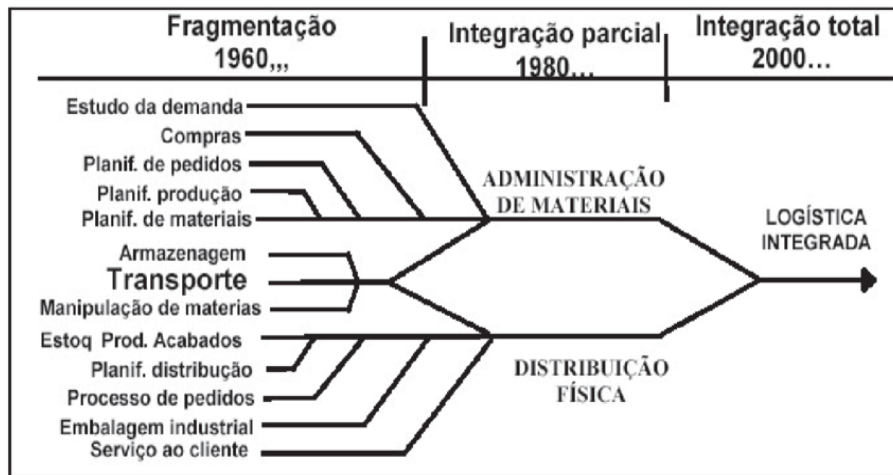


Figura 1 – A evolução da logística adaptado Ballou (2006)

As dimensões centrais da logística (tempo, custo e qualidade) na figura2 contribuem para a criação de valor na ótica do cliente, uma vez que os mesmos valorizam o facto de um produto se encontrar no local em que é necessário, sendo por isso imprescindível a existência de um serviço logístico (Costa, Dias, & Godinho, 2010).

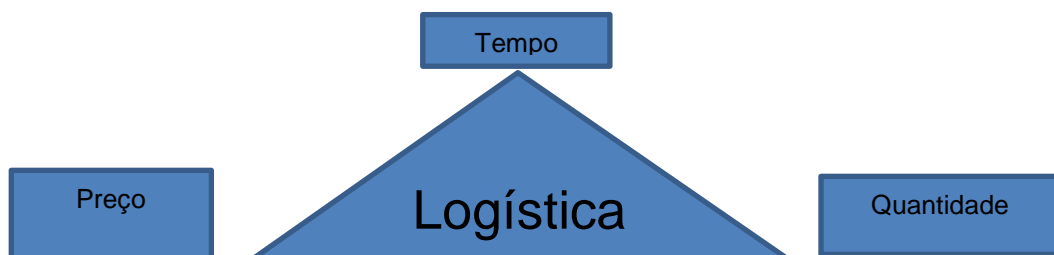


Figura 2 Dimensões da Logística adaptado por Carvalho (2010)

O tempo, o custo e a qualidade do serviço são as variáveis centrais, ou seja, o trinómio das dimensões da logística que tendem a promover raciocínios e decisões através de equilíbrios entre elas, ou seja, baixos tempos de resposta a baixo custo com um elevado nível de serviço ao cliente.

Esta temática é relevante pois vai ser abordada mais a frente na interpretação dos dados, mas segundo Carvalho, tem de existir uma boa conjugação entre duas dimensões através de Trad-offs compensatórios que no entender do autor são trocas entre as dimensões que possam beneficiar o trinómio mas também a possam prejudicar, individualmente, uma ou duas dimensões, sendo muito complexo compensar o tempo, o custo e a qualidade.

3. O sistema logístico e a Gestão da Cadeia de Abastecimento

Carvalho (2010) refere que um sistema logístico é um processo ou operação focal, onde, os fluxos têm uma origem e um destino, onde ocorrem atividades logísticas que engloba fornecedores a montante e um conjunto de clientes a jusante, onde intercede “inputs” e “outputs” medidos pela eficiência da operação propriamente dita e a eficácia traduzida no resultado dessa operação.

Segundo Moura (2006) a sobrevivência das empresas, requer a adoção de estratégias que assegurem vantagem sustentável face aos consumidores, e para isso as empresas procuram ajustar-se ao mercado, que se encontra em constante mudança, para se permanecerem competitivas, recorrendo assim à gestão estratégica, pois o seu papel passa por tentar assegurar a adaptação contínua entre as empresa e o mercado estando a estratégia e a logística envolvidas.

Para o autor, o processo logístico só é possível se existir troca de informação ao longo de toda a cadeia de abastecimento, isto é, se a informação relativamente ao produto pretendido pelo cliente for mal interpretada, o produto a entregar poderá não satisfazer a necessidade do seu cliente, levando a que o mesmo procure o produto pretendido noutra local gerando prejuízos entre a oferta e a procura.

Assim sendo, os sistemas logísticos com recurso às tecnologias de informação contribuíram muito para a evolução da logística, primeiro na gestão das atividades internas e passando depois para as ligações com o exterior (Moura, 2006). Visando facilitar o processo logístico funcionando como catalisador na integração das funções logísticas, a conexão de múltiplas tarefas na gestão e controlo, com o intuito de reduzir custos e tempos de operação que viabilizam ao mesmo tempo a aplicação dos sistemas MRP (Materials Requirements Planning), DRP (Distribution Requirements Planning), CIM (Computer Integrated Manufacturing) entre outros, que facilitam a gestão integrada de todos os fluxos de uma empresa, desde o abastecimento de inputs, passando pelas operações de produção até à distribuição dos seus clientes.

Ou seja, entra-se nos domínios da logística interna que engloba todos os fluxos e movimentações físicas e operações de apoio que são realizadas dentro da organização. Nomeadamente:

- a) A logística Inbound engloba todas as operações associadas ao fluxo de materiais e informações, desde a origem de matérias-primas até à sua entrada na fábrica. É

também responsável pela gestão do transporte de materiais, por terra, mar e ar, dos fornecedores para a empresa, descarregamento das matérias-primas e a sua armazenagem, estruturação de abastecimento, embalagem de materiais, retorno das embalagens e decisões sobre acordos no sistema de abastecimento da empresa.

- b) A Logística Outbound é responsável por levar até aos consumidores o produto acabado. A forma como isto é feito, deve ser eficiente nos custos e satisfazer as crescentes expectativas com relação ao serviço realizado e disponibilidade do produto oferecido. Para soluções de armazenagem simples, podem ser feitas estruturas compartilhadas, por exemplo, o que levará a uma redução de custos para o cliente.

4. A Gestão Logística

A gestão logística constitui um sistema; é uma rede de atividades relacionadas entre si com o propósito de gerir a ordem do fluxo de materiais e do pessoal dentro do canal logístico. Entende-se por sistematização logística como uma rede de atividades que estão relacionadas com a gestão de todo o fluxo de material e pessoal, ao longo do canal logístico para se produzir determinado bem ou serviço. A logística integra no seu sistema um conjunto de atividades que exprimem a sua natureza intrínseca sobre o que traduz a operacionalização da cadeia logística, entre elas destacam-se:

- a) Gerir Serviço ao Cliente – Engloba ter o produto certo para o cliente certo, no local certo, nas condições certas e ao tempo certo, ao custo total mais baixo. Bons serviços ao cliente implicam a satisfação do mesmo.
- b) Gerir o Planeamento e Previsão da Procura – saber quanto é que deve ser encomendado aos fornecedores, e dos produtos finais que irão ser transportados e quais é que ficarão retidos em cada mercado que a empresa serve.
- c) Gerir Inventários – envolve gerir o nível do inventário para atingir o nível de serviço pretendido pelo cliente.
- d) Gerir Fluxos de Informação – uma comunicação excelente dentro de um sistema pode ser uma das formas de adquirir vantagens competitivas. Por exemplo, sistemas computadorizados de comunicação que ligam os fornecedores às atuais vendas dos clientes. Desta forma, os fornecedores podem atualizar-se da procura dos clientes e providenciar o abastecimento.
- e) Gerir o Manuseamento dos Materiais – o principal objectivo da gestão dos materiais é eliminar o manuseamento sempre que possível, o que inclui a minimização da distância da viagem, níveis de inventário, estragos, etc. Ao analisar o fluxo de materiais, a gestão da mesma poupa capital à empresa.
- f) Gerir o Processamento das Encomendas – é um sistema que engloba desde o momento, em que a organização aceita as encomendas dos clientes, controlando o estatuto da encomenda e comunicando com os clientes acerca da mesma, e coloca-a disponível ao cliente.

- g) Gerir o Embalamento – pode-se considerar uma forma de publicidade, além de ser uma forma de proteção e de conservação, na perspetiva da logística.
- h) Gerir o Serviço de Suporte e as Partes – todos os serviços de suporte à linha de produção e pós-venda.
- i) Gerir Seleção Local da Fábrica/Armazém – é uma decisão estratégica que afeta os custos de transporte das matérias-primas e de produtos acabados, o nível de serviço ao cliente e a velocidade de resposta. É necessário considerar a localização dos consumidores e dos fornecedores, os serviços de transporte, a cooperação governamental, etc.
- j) Gerir o Procurement – é toda a aquisição de materiais ou serviços fora da organização com o objectivo de servirem de suporte às operações normais das empresas.
- k) Gerir o Manuseamento do Material Retornável – implica a movimentação de pequenas quantidades de bens do cliente para o produtor.
- l) Gerir a Logística inversa – remoção dos materiais desperdiçados que sobraram da produção, distribuição, ou do processo de embalamento, para um local onde possam ser reciclados ou reutilizados.
- m) Gerir o Tráfego e Transporte – movimentação dos bens e dos materiais desde o ponto de origem até ao ponto de consumo. Pode ser realizado através do ar (avião), água (navio), estrada (camião). É o maior custo nas atividades logísticas.
- n) Gerir a Armazenagem e Stock – permitem a um artigo, após a produção, ser armazenado para consumo tardio. Pode ser perto do local onde é necessário, ou transportado mais tarde.

5. Gestão da Cadeia de Abastecimento

Segundo Dias (2005), uma cadeia de abastecimento é uma rede de organizações envolvidas por ligações entre si a montante e a jusante, em processos e atividades que geram e acrescentam valor na forma de produtos (bens tangíveis) e serviços (bens intangíveis). Assim a Logística é a filosofia que informa a gestão da cadeia de abastecimento, onde acaba por representar o sistema integrado que envolve os processos, atividades e recursos logísticos necessários para a materialização da cadeia de abastecimento.

Ainda segundo o mesmo autor, algumas cadeias de abastecimento utilizam o conceito Just-In-Time (JIT) que é uma filosofia que se baseia no princípio de que nenhuma actividade deve ter início antes de ser necessário. Nestas condições, não se devem encomendar produtos, componentes, subconjuntos ou módulos sem que a requisição tenha sido processada da frente para trás, ou seja, desencadeada pela encomenda do cliente, dito doutra forma, não produzir stock sem ser necessário. O JIT utiliza bem o conceito pull, em que a procura no final do pipeline puxa todos os fluxos.

Esta filosofia representa uma excelente oportunidade de negócio para os operadores Logísticos, uma vez que a montante do JIT é necessário existir um grande suporte ao nível da

gestão da cadeia de abastecimento de forma a atingir os objetivos do JIT. Quanto maior for o número de empresas envolvidas, mais fácil será atingir o nível de stock zero, seguindo o conceito pull, várias empresas partilham as necessidades de aprovisionamento entre os elos dos canais escoando o stock entre elas.

Para Ballou (2006), a gestão da cadeia de abastecimentos é o movimento sincronizado de inputs e outputs na produção e entrega de bens e serviços ao consumidor. De acordo com Lenzini (2002), a gestão da cadeia de abastecimento tem uma elevada abrangência, onde se incluem os fornecedores, as operações internas, grossistas, retalhistas, clientes e consumidores finais, envolvendo a gestão do material, da informação e das finanças.

Assim, a gestão da cadeia de abastecimento engloba todo o processo desde as matérias-primas até ao consumidor final. Mas, segundo o mesmo autor, para se compreender melhor o conceito da gestão da cadeia de abastecimento, torna-se necessário compreender o que é uma cadeia de abastecimento.

A cadeia de abastecimento é constituída por todos os fabricantes e fornecedores que abastecem os materiais e componentes para a produção de um determinado produto. Sucintamente, inclui as actividades de produção, armazenagem e distribuição, relativa à procura dos materiais, para a sua transformação em produtos semiacabados ou acabados, e a respetiva distribuição destes últimos aos clientes.

Segundo Carvalho (2010), a gestão da cadeia de abastecimento constitui um conceito logístico central, sobretudo ao encarar o processo logístico como atravessando ou cruzando a empresa horizontalmente (cross-funcional), não estando limitado às suas fronteiras, mas estendendo-se a todo o pipeline logístico.

Dias (2005), defende que a gestão logística é um modelo de gestão da cadeia de abastecimento intrínseca e extrínseca, que ambas são parte integrante, na coordenação e no controlo de todas as actividades e processos necessários entre as organizações, numa amplitude tão vasta e global que pode ir desde o abastecimento das matérias-primas que vão ser transformadas em componentes, estes em módulos, ou até, finalmente, em produtos acabados ou semiacabados em direção aos retalhistas e plataformas logísticas, a caminho dos clientes/consumidores finais, ver figura 3.



Figura 3 - cadeia de Abastecimento integrada, adaptado por Carvalho (2010)

Segundo CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals), “a gestão da cadeia de abastecimento envolve o planeamento e a gestão de todas as atividades de Sourcing e Procurement, em conversão a todas as atividades logísticas”, já Carvalho (2010) envolve a

coordenação e a procura de colaboração entre parceiros de cadeia ou de canal, sejam eles fornecedores, intermediários, prestadores de serviços logísticos ou clientes.

Em matéria dos aprovisionamentos, Carvalho (2010) afirma que em todas as cadeias existe o Ponto de Desacoplamento onde o Push baseia-se em fazer Stocks e o Pull baseia-se em fazer encomendas, é nesse ponto que tem de estar o momento da encomenda para manter Stock para ser absorvido posteriormente, designado por ponto de encomenda entre o Stock previsto/produzido e o Stock consumido, o ponto de desacoplamento encontra-se no meio em todas as partes envolvidas nas cadeias de abastecimento. (Ver figura 4)

No caso dos Push deve-se á necessidade de antecipar a procura, sendo essencial uma correta previsão dos consumos, um correto planeamento das actividades e uma movimentação eficaz dos Stocks, materializadas pela conceção das necessidades MRP (Materials Requirement Planning) e DRP (Distribution Requeriments Planning).

Já no caso Pull, o abastecimento é baseado na resposta imediata à procura, sendo essencial a passagem rápida e precisa da informação sobre a procura aos vários elos da cadeia e a compressão do tempo de resposta desde o ponto em que a procura é conhecida até ao cliente final.

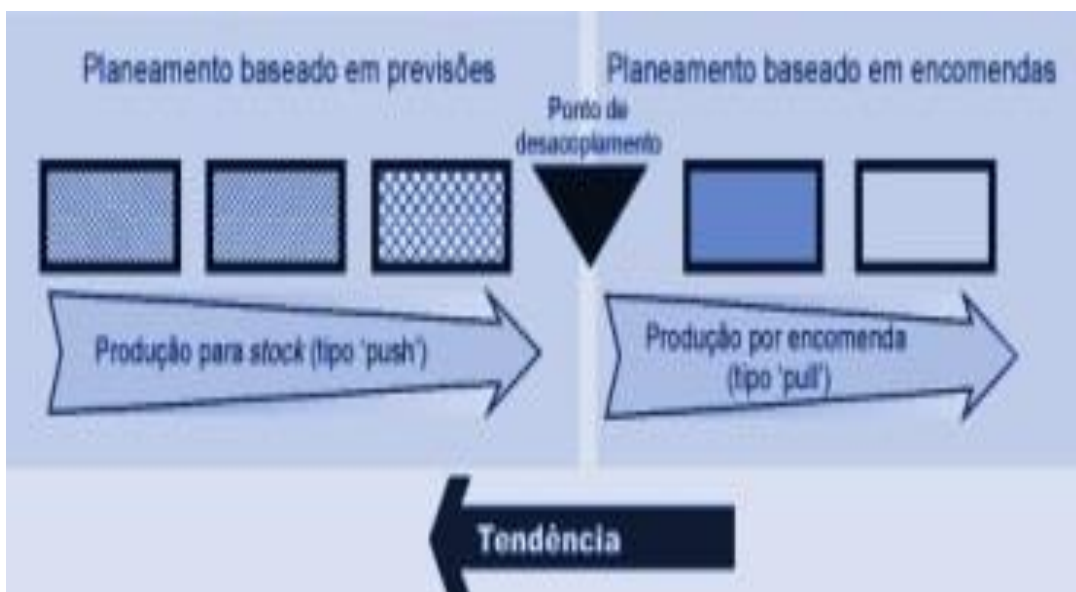


Figura 4 - Ponto de desacoplamento, adaptado por Carvalho (2010)

CAPÍTULO III

Gestão de Aprovisionamentos

1. Gestão de Compras

Segundo Gonçalves (2006) a função compras é responsável pela aquisição de bens e/ou serviços necessários ao funcionamento da empresa tendo em conta o nível de qualidade exigido pelos clientes, as quantidades necessárias (requisitadas), o prazo de entrega de fornecedores e para clientes e as condições afetas de serviço e de segurança. As compras têm como missão de seleccionar os produtos vendáveis visando definir objetivos económicos e estratégicos e ter em conta os mercados onde se inserem os seus fornecedores, quanto mais voláteis esses mercados forem mais concorrentes tornam a requisição de materiais.

Os dois horizontes principais traduzem-se a longo prazo relativamente a uma estratégia de compras e a curto prazo na otimização na gestão, ou seja, a longo prazo deve-se ter em conta os custos, os prazos de entrega, a qualidade, o nível de serviço e a segurança. O gestor de compras deve ter conhecimento dos mercados fornecedores de forma a detetar o aparecimento de novos componentes, ou seja, acompanhar as inovações do mercado em que a empresa se insere.

O papel das compras na cadeia de abastecimento, segundo Reis (2008), refere-se à estratégia de obter a partir de fontes externas bens e serviços que envolve a identificação das necessidades, à seleção do fornecedor, à negociação do preço, às condições de entrega, elaboração de contratos, colocação de encomendas e acompanhamento da prestação de serviço ou de entrega.

Segundo o autor, o modelo do processo compras pode ajudar os responsáveis de compra a estruturar os seus processos de decisão relativamente a uma redução dos custos de aquisição dos bens e serviços como na redução dos custos organizacionais.

1.1 Os modelos de compras

- Compra Nova – aquisição de produto novo, sendo caracterizado por um elevado grau de incerteza e risco;

- Compra Modificada – aquisição dum produto novo a um fornecedor conhecido ou um produto já existente a um novo fornecedor;

Compra Repetida – aquisição dum produto conhecido a um fornecedor habitual, onde a incerteza é reduzido ou nula.

Segundo Monczka (2005) a gestão compras localiza-se numa posição de fronteira e tem a responsabilidade de gerir, mediar a interação entre os seus clientes internos e os fornecedores. Cabe ao departamento compras fornecer as orientações necessárias de forma que a sua ação seja mais efetiva.

O papel do gestor de compras reflete-se na sua autoridade para estabelecer compromissos externos em nome da empresa, reflete a imagem da empresa para o exterior, incrementa ligações entre as várias funções na cadeia de abastecimento, estabelece programas de cooperação e contratos com todo tipo de fornecedores. Deve também localizar, avaliar e desenvolver a base de fornecedores locais, regionais e globais do sector de negócio da empresa, tendo capacidade de identificar os riscos e as oportunidades.

As compras podem ser parte duma estratégia visando procurar sobrevivência a médio e a longo prazo, permitindo diferenciar-se da concorrência, alcançar as suas metas de crescimento, gerir os seus custos, satisfazer os seus clientes e manter níveis adequados de rentabilidade que correspondam ou excedam as expectativas da entidade patronal, ou seja, as despesas não ultrapassem as receitas.

Segundo Monczka (2005), uma boa estratégia nas compras é garantir a satisfação das necessidades e garantir a consistência com a estratégia da organização. Para Baily (2004), uma boa estratégia de compras sem descuidar os lucros e eficiências passa por reduzir custos das compras, ou seja, pagar menos consiste em fundir encomendas, negociar melhores contratos (longo prazo e com partilha de informação) e comprar mais devido aos descontos de quantidades sem prescindir de sua margem de rentabilidade, isto é, reduzir custos na restrição de fornecedores indesejados, melhoria dos sistemas empresariais (compras eletrónicas) e formação dos seus quadros, economizando em recursos humanos e na aquisição de materiais excedentes aumentando assim, a expectativa da sua qualidade dos serviços e dos produtos requisitados.

1.2 Etapas do processo de compras

- a) Reconhecimento da Necessidade em avaliar e selecionar novos fornecedores
- b) Os Requisitos de fornecedores que evidenciam na sua capacidade de resposta às mudanças tecnológicas visando manter ou adquirir níveis de performance mínimos relativamente à qualidade, custos e competências tecnológicas, entregas e conformidades avaliadas,
- c) Estratégia de Sourcing que fornece orientações relativas ao número e tipo de fornecedores disponíveis no mercado e que tipo de contrato se pode estabelecer.
- d) Fontes de abastecimento consiste na procura por perfis de fornecedores, nomeadamente pela concorrência, pela internet, publicações do sector,
- e) Método de Seleção consiste na avaliação da informação por fornecedores (valor da compra/volume, faturação; análise de rácios de liquidez ou de tesouraria, de solvabilidade, de financiamento ou de rentabilidade) e/ou através da realização de visitas ou auditorias aos fornecedores visando avaliar o Preço, Serviço; Qualidade e Entregas (lead time).
- f) Selecionar o Fornecedor visa no acordo que destaca a dimensão do fornecedor, a possibilidade de ter outros fornecedores internacionais, disponibilidade em ter como fornecedores empresas que também são concorrentes.

As duas vertentes das compras, entendem-se pelo volume de compras através da classificação dos artigos de acordo com a sua importância económica visando concentrar os esforços financeiros onde existe maior rentabilidade, nestes casos o uso da ferramenta ABC é muito vulgar e útil. E pela especificidade dos mercados dos fornecedores, de forma a adaptar os sistemas de gestão de acordo com as diferenças e riscos incorridos em determinados fornecedores, relativamente ao aprovisionamento de peças padrão num mercado onde coexistem numerosos potenciais fornecedores dando origem a um processo de seleção; a

existência de duas ou mais fontes de abastecimento que permite assegurar as necessidades sem recorrer a stocks elevados e a preços baixos, e ter um fornecedor específico com elevado nível de serviço para artigos custosos de forma a não constituir stocks devido ao peso monetário de aquisição.

A gestão de compras segundo José Fernandes (2012) consiste em quatro actividades a saber.

- a) Análise dos mercados fornecedores relativamente a consultas, pedidos de propostas e de preços e na seleção de fornecedores;
- b) Na responsabilidade jurídica relativamente à elaboração de contratos de compra e na solução de litígios (erros de entrega, faturação, acertos);
- c) No tratamento das encomendas resultantes do cálculo da necessidade, na gestão de stocks e de pedidos urgentes de determinados materiais de clientes ou de outros departamentos afetos à empresa,
- d) No acompanhamento de encomendas desde o seu lançamento e a potenciais encomendas previsionais que possam ter de elaborar, e no seguimento das receções e do controlo qualitativo e quantitativo.

1.3 Avaliação dos fornecedores

No departamento das compras costuma-se lavar um sistema de seleção de fornecedores e ponderar uma estratégia de exclusividade ou diversificação das fontes de abastecimento visando os seguintes critérios de avaliação de fornecedores:

- a) Competência técnica que traduz conhecimento por parte do fornecedor da indústria em questão, efetivos e competentes na equipa de investigação, que tenham capacidade de fornecer dados técnicos e propor alternativas e/ou formação a seus clientes;
- b) Competência de fabricação que traduz a disponibilidade de capacidade de produzir as quantidades requisitadas, o nível técnico dos equipamentos e a sua disponibilidade, e a qualificação e motivação da mão-de-obra,
- c) Qualidade que traduz que o produto comercializado pelo fornecedor encontra-se homologado pelos serviços técnicos, se enquadra-se com um sistema de gestão da qualidade satisfatória (certificado), se encontra-se em conformidade com o nível de qualidade pretendido e se garantem serviço pós-venda e garantia (prazo)
- d) Prazos correspondem aos volumes absolutos dos atrasos por fornecedor e o seu respeito pelas datas de entrega propostas em contratos e o seu sistema logístico de abastecimento.
- e) Preço versus Custo que traduz no preço competitivo de fornecedores entre clientes, quais as condições de pagamentos que exigem, as condições de transporte que encontram de forma atender às necessidades dos clientes (em certos casos assumem os custos de transportes) entre outros.

- f) Entrega e Serviço que consiste no nível de serviço que pode ser total ou parcial, em ter capacidade de ter stocks em caso de necessidade, na flexibilidade de abastecer sempre que for solicitado demonstrando reação e adaptação às modificações do mercado.
- g) Segurança define a capacidade financeira do fornecedor e a sua notoriedade no sector onde se insere (PME líder de mercado por exemplo).

Numa primeira fase, à função Compra, o conjunto de operações que permitirá a aquisição na altura certa, na quantidade certa e na qualidade desejada e ao menor custo de todos os materiais necessários ao desenvolvimento da actividade comercial da empresa, ver figura 6.

Numa segunda fase, implica a definição de quais e em que quantidades os materiais que, por diversas razões (quantidades mínimas de encomenda impostas pelos fornecedores, quantidades económicas de encomenda, lead time dos fornecedores, oscilações de consumo/procura, especulações de mercado), só permitem ao aprovisionamento colocar aqueles materiais à disposição da empresa, em tempo útil, na quantidade e qualidade desejadas mediante a constituição de stocks, o que implica, consequentemente, a sua gestão.

1.4 Circuito logístico das Compras

As compras ocupam-se de todo o circuito logístico característico de uma aquisição:

- Receção do pedido de compra;
- Preparação da compra (sondando o mercado e os vários fornecedores disponíveis de forma a garantir a satisfação das necessidades no tempo oportuno, nas quantidades certas e ao menor custo);
- Realização da compra, envio da encomenda para o fornecedor, controlo do prazo de entrega (lead time);
- Receção e conferência, quantitativa e qualitativa, da mercadoria;
- Distribuição ou disponibilização do material ao cliente (interno ou externo), com a respetiva emissão de fatura (ou outro documento de venda e/ou de transporte);
- Conferência de faturas, confrontação das quantidades recebidas com as quantidades encomendadas e com as quantidades referidas no documento de transporte (guia de remessa ou de transporte) do fornecedor ou transportador, bem como verificação de outras condições contratuais (prazo, preço dos artigos e serviço, qualidade, etc.).

Os objetivos de um sector de compras podem ser, assim, resumidos no seguinte:

- Manter elevados padrões de qualidade dos materiais,
- Procura de materiais ao mais baixo custo;
- A garantia de continuidade de fornecimento, de forma a cumprir os níveis de serviços prestados (empresas prestadoras de serviços, distribuição);
- Praticar investimento em stock de materiais de forma segura e com vantagens económicas;
- Evitar duplicação, desperdício e obsolescência dos materiais;
- Manter a posição competitiva da empresa;
- Analisar periodicamente outras possibilidades de fornecimento e custos de aquisição dos artigos mais comprados;

. Sondar continuamente o mercado em busca de soluções, produtos e serviços novos e alternativas cuja adoção permita melhorar a eficiência da empresa e seus resultados.

2. Previsão da Procura

Segundo José Fernandes (2006) nos aprovisionamentos a previsão de vendas é uma ferramenta fundamental no planeamento e controlo das compras, onde são usadas para fornecer uma base de cálculos consoante as necessidades, possibilitando assim as empresas planearem as suas operações de compra e armazenamento. Os fatores que afetam a procura são variados e têm diversas origens. O ciclo de negócio e o ciclo de vida do produto tem as seguintes fases:

a) Ciclo de negócio na figura 7.

Fase 1 - Nascimento; Crescimento; Maturidade, Depressão; Recessão, Morte

Fase 2 - Nascimento, Crescimento, Maturidade, Reinvenção, Competitividade

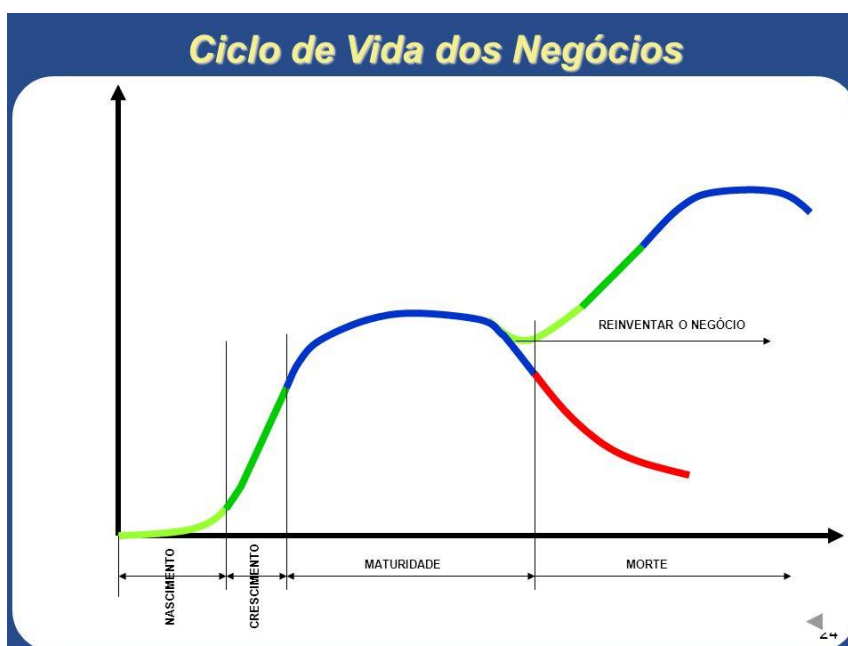


Figura 5 - Ciclo do Negócio adaptado por Reis (2007)

- b) **Ciclo de vida do produto** – ver figura 8 - Desenvolvimento, teste e introdução, Crescimento, Estabilidade; Desativação e Retirada do Mercado (fora de produção)

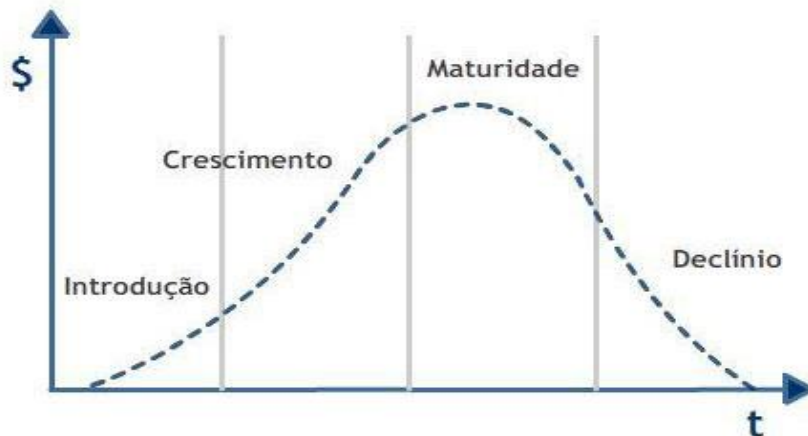


Figura 6 - Ciclo da vida do Produto, adaptado por Reis (2007)

Entre estes existem outros que afetam os níveis de procura do produto entre elas:

Fatores exógenos – ciclos de negócio, ciclo de produto, variação aleatória de vendas, planos de clientes, preço de concorrência, sazonalidade (época do ano).

Fatores endógenos – falta de publicidade, de vendas, de reputação, de conceção de novos produtos, na política de crédito e qualidade.

Qualquer que seja o modelo de previsão adotado na gestão logística corrente importa monitorizar o seu desempenho, o erros e desvios de previsão de forma de alerta para situações de descontrolo do sistema de previsão. Os erros de previsão que resultam de flutuações aleatórias serão alguns positivos e negativos e tenderão a compensar-se, pelo que o seu valor tenderá a ser nulo.

2.1 Modelos de Previsão

Os modelos quantitativos de previsão constituem preciosos instrumentos de apoio à elaboração de previsão de vendas, sendo modelos de prever projeções de padrões observados no passado, que se podem considerar como previsões base que devem ser retificadas através da incorporação de fatores de mercado que possam ser antecipados.

Os modelos de previsão quantitativos baseiam-se na ideia de que os dados históricos da procura no passado podem ser usados para estimar a procura no futuro. Desta forma, é necessário identificar padrões nos dados históricos e extrapolar este padrão para o futuro. Existem os seguintes modelos quantitativos: os modelos causais e os modelos de séries temporais.

A previsão causal assume que a procura é descrita como um fator ou fatores subjacentes ao meio ambiente. Os modelos causais tentam estabelecer uma relação causal/matemática entre a procura e algum indicador, fator causal que influencia a procura. Conhecida a relação causal e o valor do indicador pode-se prever o valor da procura.

Os modelos de séries temporais baseiam as suas previsões futuras em dados históricos, contudo os dados antigos podem incluir um conjunto de vários elementos: sazonalidade, tendência ou influências cíclicas. O objectivo destes métodos é o de identificar e caracterizar os vários elementos da série para assim poder prever o futuro.

A procura observada para produtos ou serviços pode ser separada nos componentes: componente tendência, influência sazonal, elementos cíclicos, variação aleatória e auto correlação:

- A componente tendência descreve o sentido de subida ou descida do nível da procura ao longo do tempo.

- A componente sazonalidade representa a oscilação da procura acima e abaixo do valor médio da procura e que se repete ao longo do tempo.

Os fatores cíclicos descrevem flutuações da procura que se repetem ao longo do tempo com uma frequência constante, estes fatores são difíceis de determinar porque o tempo entre os ciclos pode ser desconhecido ou a causa do ciclo não ser considerada.

Este movimento é normalmente atribuído aos ciclos de negócio, tais como, eleições ou inflação. As variações aleatórias são causadas por fatores indeterminados e que ocorrem ocasionalmente. O auto correlação mostra a persistência da ocorrência, isto é, o valor esperado em qualquer ponto é altamente correlacionado com os seus valores antigos.

A gestão de *stocks* recorre fundamentalmente a métodos quantitativos baseados em séries temporais através de Modelos de séries temporais, a saber:

2.1.1 Média móvel simples

Neste método a procura no futuro é determinada calculando a média de um número específico de dados reais mais recentes na série, desta forma cada um dos valores tem igual influência sobre a procura determinada. Quando a característica da procura não apresenta um crescimento ou decrescimento rápidos nem características sazonais, a média móvel pode eliminar oscilações aleatórias para a previsão.

A previsão da procura realizada no período t para o período t+p dada pela média móvel simples é definida pela seguinte equação:

$$P_{t+p} = \frac{1}{n} \sum_{i=t-n+1}^t R_i$$

Equação 1- Móvel Simples

NOTAÇÃO

P_{t+p} é a previsão para o período t+p;

R_t é a procura real no período t;

n é o número de termos da média móvel.

Determinar o período da média móvel simples

A média móvel é um procedimento simples de utilizar, no entanto, é necessário escolher o melhor período para o cálculo da média. Consoante o comportamento da série de dados é

aconselhável um determinado valor para o número de termos n: caso os valores tenham movimento aleatório em torno de um valor constante devem-se incorporar na média móvel todas as observações históricas disponíveis. Se os valores se distribuem aleatoriamente, o número de termos que minimiza a variância do erro de previsão é 1.

Geralmente, o período ótimo da média móvel simples é determinado empiricamente. Existem vários fatores que influenciam a duração de diferentes períodos, por exemplo, quanto maior for o período para o qual se calcula a média móvel, menos influência têm os elementos aleatórios.

No entanto, caso os dados apresentem uma tendência, a média móvel tem a característica contrária de retardar, desta forma, a tendência é seguida. Ou seja, um período maior no cálculo da média móvel simples provoca uma resposta mais amortecida mas atrasa a tendência.

Na média móvel o objectivo é amortecer as flutuações aleatórias e obter uma estimativa da procura para o próximo mês sendo definida pela equação 2:

$$MMSt(n) = 1/n \sum A_i$$

Equação 2- Média Móvel Simples

2.1.2 Média móvel ponderada

Este método não atribui um peso igual a cada elemento da base de dados, a média móvel ponderada atribui vários pesos a cada elemento, garantindo que a soma de todos os pesos seja igual a um. Esta é uma das vantagens em usar a média móvel ponderada em vez da média móvel simples, pois consegue-se variar os efeitos dos dados antigos e dos dados que se consideram menos relevantes. No entanto, o seu uso é mais inconveniente e dispendioso.

2.1.3 Amortecimento exponencial simples

No método do amortecimento exponencial simples sempre que se introduz um novo valor, a previsão é determinada novamente, desta forma não há necessidade de se acumularem grandes valores históricos. Para este método, a previsão é igual à previsão antiga mais uma parte do erro, cujo valor é determinado pela diferença entre a previsão anterior e o que efetivamente ocorreu.

Para o cálculo da previsão são necessários três tipos de dados: a previsão mais recente, a procura real que ocorreu para o período de previsão e uma constante de amortecimento alfa (α). De uma maneira geral, pode-se dizer que este é um método recursivo onde é possível estimar uma previsão como uma combinação linear das observações passadas. O cálculo da previsão por este método é expressa pela equação 3:

$$P_t = P_{t-1} + \alpha (R_{t-1} - P_{t-1})$$

Equação 3 – Amortecimento Exponencial Simples

NOTAÇÃO

P_t é a previsão por amortecimento exponencial para o período t;

P_{t-1} é a previsão por amortecimento exponencial para o período t-1;

R_{t-1} é a procura real no período anterior a t;
α É o fator de amortecimento.

O valor do fator de amortecimento α é determinado empiricamente, isto é, é um valor arbitrário que tem por base a natureza do produto e a interpretação do gestor e pode tomar valores entre 0 e 1. Para a escolha desta constante deve-se ter em consideração a procura real do produto. Se a procura for estável é aconselhável um α pequeno, de forma a minimizar os efeitos das mudanças aleatórias, caso contrário deve-se ter um α grande, para que se consiga acompanhar a mudança. Ver equação 4:

$$\alpha = I(E_t)/(M_t) I$$

Equação 4 – Cálculo do Fator de Amortecimento α

NOTAÇÃO

E_t é o erro real do amortecimento exponencial

M_t é o erro absoluto do amortecimento exponencial

O amortecimento exponencial simples, tal como a média móvel, não deve ser aplicado a séries temporais com tendência e/ou sazonalidade, por que causa um atraso sistemático na previsão em relação ao valor real, para qualquer valor do fator de amortecimento.

As vantagens do método do amortecimento exponencial simples em relação aos métodos da média móvel são os seguintes: os modelos exponenciais são bastante exatos, a sua formulação é relativamente fácil e não são necessários muitos cálculos nem muitos dados históricos.

2.1.4 Amortecimento exponencial duplo

O método amortecimento exponencial duplo é utilizado em séries com componente tendência, adicionando nas previsões futuras uma parcela correspondente a esta componente. A tendência instantânea pode ser adquirida através da diferença entre duas previsões sucessivas divididas pela duração que as separa, no entanto, esta tendência é sempre instável.

De forma a evitar esta instabilidade a longo prazo, usa-se um amortecimento exponencial da tendência instantânea, assim conseguem-se as evoluções da tendência automaticamente. O amortecimento exponencial da tendência pode ser expressa pela equação 5:

$$T_t = \beta(P_{t-1}) + (1-\beta) T_{t-1}$$

Equação 5 – Amortecimento Exponencial Duplo

NOTAÇÃO

P_t é a previsão por amortecimento exponencial para o período t;

P_{t-1} é a previsão por amortecimento exponencial para o período t-1;

T_t é a tendência para o período t;

T_{t-1} é a tendência amortecida no período t-1;

β é o fator de amortecimento da tendência que varia entre 0 e 1.

2.1.5 Amortecimento exponencial triplo

O método amortecimento exponencial triplo é utilizado em séries com componente tendência e sazonalidade. De forma a ter em conta a variação sazonal da procura, é necessário construir um conjunto de índices sazonais baseados em dados históricos. O índice sazonal de um período é igual ao quociente entre o nível da procura no período e o nível médio da procura.

De uma maneira geral, se uma série temporal contém componente sazonalidade, para se determinar a previsão futura é necessário, primeiramente, retirar a componente sazonal da procura, dividindo esta pelo índice sazonal determinado.

De seguida, determina-se a previsão da procura dessazonalizada usando o método do amortecimento exponencial duplo. Finalmente, incorpora-se a componente sazonalidade nas previsões através da multiplicação da previsão dessazonalizada pelos índices sazonais respetivos. Este método usa o amortecimento exponencial simples para amortecer os valores dos índices sazonais, segundo a equação 6:

$$I_t = y (R_t) / (P - 1) + (1 - y) I_{t-L}$$

Equação 6 - Amortecimento Exponencial Triplo

NOTAÇÃO

I_t é o índice sazonal do período t ;

L é o período de sazonalidade;

I_{t-L} é o índice sazonal para o período $t-L$;

y é o fator de amortecimento dos índices sazonais que varia entre 0 e 1.

O ajustamento á previsão base, que atualmente é incorporado em sistemas informáticos nas empresas, envolve esforços e tem de ser implementados de forma criteriosa aperfeiçoando as estimativas probabilísticas do consumo. Relativamente aos modelos de previsão de stocks neste projecto de investigação, vai ter-se em conta a média móvel e o amortecimento exponencial triplo.

A média móvel é um procedimento simples de utilizar, embora requer o armazenamento de muitos dados no caso em que existe um elevado número de produtos, este método deve aplicar-se a series temporais na qual não existem as componentes tendência e sazonalidade.

Segundo Gonçalves (2006) o amortecimento exponencial triplo de Winters em 1960 e Pegels em 1969 incorpora em simultâneo o efeito de tendência e da sazonalidade, onde o método mais usual de ter em conta a variação sazonal da procura consiste em construir um conjunto de índices sazonais baseados em dados históricos, sendo esse índice igual ao quociente entre o nível de procura no período analisado e o nível médio da procura ao longo do tempo.

O índice sazonal de um período será superior a 1 se este tiver procura superior ao nível médio e será inferior a 1 se a procura for inferior ao nível médio dessa procura, isto é a procura

ou encontra-se inferior à média da procura ou superior indicando a sazonalidade do consumo. Para se calcular os índices de sazonalidade divide-se a média da procura pela procura real no período para se verificar se esse índice encontra-se <0 ou > 0 .

O modelo traduz-se em calcular a média anual da procura por ano e dividi-los em 4 trimestres de forma a comparar a sua evolução cíclica de ano para ano por exemplo:

Ano 0 – (1º trimestre = 100 (soma da procura dos 3 meses)) + (2º Trimestre =300 (soma da procura dos 3 meses)) + (3º Trimestre =150 (soma da procura dos 3 meses) + (4º trimestre =325 (soma da procura dos 3 meses)) = 12 meses por ano divididos em 4 trimestres onde a média da procura é nos apresentada por trimestre.

Se o objectivo é classificar a sazonalidade da procura este método é muito eficiente pois salienta os índices sazonais da procura que podem ser calculados pela soma da procura trimestral a dividir pela média da procura anual que indica o índice por trimestre.

A previsão de vendas neste modelo traduz-se na multiplicação da média anual da procura pelo índice sazonal da procura trimestral determinando o número de vendas por trimestre e dividindo-o por 4 meses (desassonalização).

Os modelos causais não serão aqui abordados por não serem aplicados neste projecto de investigação, pois são modelos qualitativos inadequados para prever vendas, embora possam auxiliar em compras de artigos com potencial de venda com inquirições aos clientes visando descobrir necessidades transparentes relativamente aos bens ou serviços inexistentes da empresa.

2.2 Erros de Previsão

Os modelos utilizados na previsão da procura não são suficientemente completos que consigam representar corretamente a procura de um produto, pois esta é consequência da interação de um número de fatores bastante complexos. Desta forma, todas as previsões contêm uma parcela de erro no resultado apresentado.

Os erros podem ser de dois tipos:

- Os erros sistemáticos correspondem aos erros cometidos frequentemente, como por exemplo: falhas na inclusão das variáveis corretas, uso de relações erradas entre variáveis ou utilização errada da linha de tendência ou da procura sazonal.
- Os erros aleatórios são os erros que não podem ser explicados pelo modelo de previsão usado.

2.2.1 Erro médio de previsão

O erro médio de previsão – EMP – assinala um desvio sistemático por defeito ou por excesso, no entanto esta medida não distingue os métodos de previsão mais precisos, pois geralmente os métodos de previsão têm EMP igual ou próximo de zero. A seguinte expressão fornece o EMP na equação 7:

$$EMP = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (R_t - P_t)$$

Equação 7 - Erro Médio

NOTAÇÃO

t é o número do período;

R_t é a procura real para o período t;

P_t é a procura prevista para o período t;

n é o número total de períodos.

2.2.2 Desvio médio absoluto

O desvio médio absoluto – DMA – é o erro médio das previsões, usando valores absolutos. Esta medida analisa a dispersão de alguns valores observados a partir de alguns valores esperados. O DMA é dado pela seguinte expressão:

$$DMA = 1/n \sum_{t=1}^n |P_t - P_t|$$

Equação 8 - Desvio Médio Absoluto

NOTAÇÃO

t é o número do período;

R_t é a procura real para o período t;

P_t é a procura prevista para o período t;

n é o número total de períodos.

Como no DMA, contrariamente ao EMP, é utilizado o valor absoluto, os sinais positivos e negativos são desprezados, permitindo diferenciar os modelos mais precisos. Caso os erros de previsão sigam uma distribuição normal, o DMA refere-se ao desvio padrão expressa na equação 9:

$$\sigma = \sqrt{\frac{n}{2}} DMA \approx 1.25 DMA \Leftrightarrow DMA = 0,8\sigma$$

Equação 9 - Desvio Padrão do Desvio Médio Absoluto

2.2.3 Sinal de controlo ou de rastreio

Para se conseguir observar o desempenho do sistema de previsão é frequente utilizar-se um sinal de rastreio ou de controlo, este sinal é o quociente entre a soma dos erros de previsão e o DMA, expresso na equação 10:

$$SinaldeControlo = \frac{\sum_{t=1}^n P_t - P_t}{DAM}$$

Equação 10 - Sinal de Rastreio

Um dos problemas da previsão consiste em determinar qual o método mais adequado para cada caso. Antes de se aplicar qualquer modelo deve-se fazer uma análise qualitativa dos dados de forma a eliminar à priori os modelos menos adequados.

A metodologia Box Jenkins é uma ferramenta que visa determinar o melhor modelo para cada cenário. Esta técnica estabelece relação entre um grupo de modelos estatísticos e os dados e ajusta o modelo às séries temporais, ou seja, a partir das observações históricas calculam-se diferentes estatísticas e, com base nelas, efetuam-se diferentes testes que permitem verificar qual dos modelos é aquele que melhor se adapta aos dados disponíveis.

3. A Gestão de Stocks

3.1 Conceito e Importância

O *stock* refere-se a um conjunto de artigos indispensáveis ao funcionamento de uma empresa, sendo que a sua necessidade advém de diversos motivos. No que se refere à importância à gestão de *stocks*, Ballou (2006) refere que “Devemos sempre ter o produto de que se necessita, mas nunca podemos deter algum *stock*. O controlo de *stock* é parte vital do composto logístico, pois estes podem absorver de 25 a 40% dos custos totais, representando uma porção substancial do capital da empresa. Portanto, é importante a correta compreensão do seu papel na logística e de como devem ser gerenciados.”

De uma maneira geral, os *stocks* segundo Reis (2008) podem ser identificados por *stocks* em curso de fabrico, lote, sazonais, de segurança, entre outros. Esta caracterização tem o objectivo de separar as várias fases do processo de fabrico de modo a que haja independência entre os vários estádios, bem como permite uma antecipação de um aumento de preço de determinados produtos.

Carvalho (2010) considera que “*stock* pode-se entender todas as matérias subsidiárias, matérias-primas, mercadorias, produtos em vias de fabrico ou produtos acabados, de uma forma mais geral”.

A gestão de *stocks* implica diferentes tipos de operações referentes à armazenagem, podendo-se destacar as entradas, inventário e saída de artigos, a análise e gestão de *stocks* quer a nível de quantidades quer a nível de investimentos necessários para a sua aquisição, detenção e manutenção.

Gerir *stocks* é, portanto, uma ferramenta seletiva visto que a sua gestão varia conforme o critério utilizado isto é, pelo seu valor ou destino. Juntamente com a necessidade de deter *stocks*, surge a obrigação de realizar inventários com o intuito de obter informações concisas e atualizadas referentes a eles, permitindo o evitar de quaisquer ruturas ou monos e diminuir a dependência de terceiros como o caso dos fornecedores e o impacto do aumento inesperado no processo de produção, provocado pela diminuição do custo aquando a compra de maiores quantidades nos fornecedores.

Destacando cinco principais actividades: a seleção de fornecedores; a compra; o transporte; a armazenagem e distribuição e, finalmente o controlo de inventários que inclui a receção,

armazenagem, movimentação e controlo de todas as matérias-primas, produtos em vias de fabrico e produtos acabados.

A importância de conter *stocks* surge, segundo Carvalho (2010) “ á inviabilidade de ajustar o suprimento e a procura; existência com finalidade especulativas, pela escassez ou pela oportunidade, com a finalidade de gerir incertezas de previsões de suprimento e/ou procura, formando os *stocks* de segurança.” Onde as empresas que detêm *stocks* têm maior probabilidade de responder às necessidades dos seus clientes da melhor forma e melhorar o seu nível de serviço.

A grande finalidade da gestão de *stocks* é encontrar um ponto de equilíbrio entre os diferentes objetivos das diferentes actividades da empresa, sendo que, o ideal corresponde manter um nível mais baixo possível de *stocks* ao longo de toda a cadeia, de forma de diminuir os custos diretos, como por exemplo, produtos retidos por falta de venda, também designados por obsoletos e, evitar ruturas.

Para tal, é necessário realizar um estudo de consumo dos clientes e do mercado, levando em conta custos e oferta das empresas concorrentes e o tempo de espera por parte dos fornecedores em receber os produtos.

Estes estudos são realizados com o intuito de estabelecer níveis de *stock* que melhor se apliquem à situação observada, permitindo orientar o investimento da melhor forma, evitando desnecessárias aplicações monetárias que causam graves danos no seio da empresa.

Em modo de conclusão, qualquer armazém deve estar dotado com um sistema de informação que possibilite o controlo das quantidades e valores em inventário, o registo das movimentações de materiais e que forneça informações pertinentes relativas às entradas, reservas, materiais obsoletos e ruturas de produtos, com o propósito de auxiliar na tomada de decisões e na implementação de novas medidas ou o aperfeiçoamento das existentes que melhorem o desempenho do armazém.

Note-se que controlar os *stocks* pode ser uma actividade essencial para a sobrevivência das organizações, sobretudo quando elas atuam com margens de lucro bastante reduzidas.

Assim, a gestão de *stocks* tem como objectivo definir quais os produtos a encomendar, qual a altura em que devem ser encomendados e em que quantidade. A complexidade desta missão é proporcional ao número de produtos comercializados pela empresa e ao volume de vendas de cada um deles.

3.2 Sistemas de Stocks

Um sistema de *stocks* é um conjunto de políticas e controlos que examinam os níveis de *stocks* e definem a sua dimensão, ou seja, proporcionam a estrutura organizacional para manter e controlar os produtos a armazenar. O sistema é responsável pela encomenda e pelo seu acompanhamento bem como pela receção dos produtos.

Existem dois tipos de sistemas de *stock*, sistemas de *stock* para procura dependente e sistemas de *stock* para procura independente.

A procura dependente de um artigo ocorre sempre que a necessidade do artigo é resultado direto da necessidade de outro artigo, designada por necessidade dependente.

Na procura independente, as procuras de vários artigos não estão relacionadas entre si e as quantidades necessárias para cada um, ou necessidades independentes, têm que ser determinadas separadamente, ou seja, na Procura Independente os stocks de produtos destinam-se a vários clientes, sendo esta procura independente de qualquer fator interno da empresa. A soma das várias encomendas pode originar um padrão de procura homogêneo e regular ao longo do tempo.

Já na Procura Dependente o stock está dependente de fatores internos da empresa (uma linha de produção, por exemplo). Os stocks de fabricação resultam do plano de produção definido para os produtos acabados. A procura resulta, assim, das decisões da empresa para a fabricação, estando delas dependentes.

A procura é o fator mais importante em todo o planeamento de um sistema de gestão de stocks. O seu correto conhecimento e estudo podem facilitar todo o processo, maximizando a eficácia desta função da empresa.

A procura dependente não vai ser aqui abordada por não se enquadrar no projecto de investigação, uma vez que o sistema de stocks em estudo é independente, ou seja, depende das necessidades do mercado e não das necessidades dentro da própria organização.

3.3 Os custos de stocks

Num sistema de stocks, os custos relevantes podem dividir-se em três componentes:

- Custos de aprovisionamento;
- Custos associados à existência de stocks – custos de posse;
- Custos associados à rutura dos stocks.

Os custos associados aos aprovisionamentos são compostos por duas partes:

- Valor que tem de ser pago aos fornecedores pelos produtos (custo unitário x quantidade);
- Custos associados ao processamento das encomendas. No caso de encomendas colocadas ao exterior, podemos identificar a vigilância do stock (quais artigos a encomendar, quando, que quantidade), as consultas de fornecedores (preços e prazos), o preenchimento e envio da nota de encomenda, a receção da mercadoria, com o respetivo controlo de qualidade e quantidade, arrumação e registo, bem como o processamento da fatura.

Os custos associados à existência dos stocks são os chamados Custos de Posse. Têm várias origens, como por exemplo:

- Armazenagem;
- Amortização das instalações, rendas, equipamento móvel (empilhadores) e encargos com pessoal de armazém;
- Seguro;
- Perda de qualidade e obsolescência técnica;
- Custos de capital.

Os Custos de Rutura acontecem quando existe procura não satisfeita, ou seja, não existem stocks suficientes para garantir as vendas a todos os clientes. Esta situação pode dar origem a dois cenários previsíveis:

- Para satisfazer a procura é realizada uma encomenda especial: o custo adicional desta encomenda é o custo de rutura;
- A procura não é satisfeita ou é satisfeita mais tarde: nesta situação, os custos são mais difíceis de avaliar, em especial os custos na imagem da empresa e no grau de fidelização dos seus clientes.

O tempo é um fator cada vez mais valioso e determinante na produtividade das empresas. A nível da gestão de stocks, este fator é fundamental, podendo ser identificadas várias etapas consumidoras deste recurso:

- Tempo despendido em trabalhos administrativos da encomenda – preenchimento de impressos, atualização de ficheiros;
- Tempo gasto em trânsito da encomenda até ao fornecedor,
- Tempo de resposta (entrega do material) do fornecedor – é a etapa mais longa e variável (depende do stock do fornecedor);
- Tempo de transporte do material – depende do meio de transporte utilizado;
- Tempo de disponibilidade interna – controlo de qualidade e quantidade, registo, arrumação...

3.4 Indicadores de Desempenho Logístico

O Valor existencial do Stock Médio dado pela equação 11, incide sobre a soma mensal das existências por artigo (stock existente + compras – Vendas + Devoluções) a dividir por 12 meses a fim de averiguar o preço médio do custo de compra por referências, e traduz a fase cíclica do artigo, se esse valor não sofrer flutuações significativas é um Stock Estacionário ou encontra-se em Estagnação / Obsolência, aumentando assim o seu custo de posse anual.

$$\text{Stock Médio} = (\text{Mês 1} + \text{Mês 2} + \text{Mês 3} + \text{Mês 4} + \text{Mês 5} + \text{Mês 6} + \text{Mês 7} + \text{Mês 8} + \text{Mês 9} + \text{Mês 10} + \text{Mês 11} + \text{Mês 12})/12$$

Equação 11 - Stock Médio

O cálculo da taxa de rotação é dado pela equação 12, e baseia-se na relação entre o movimento anual e o stock médio, ou seja, o número de vezes que o stock médio roda por ano. Por outras palavras, este indicador traduz as necessidades de n meses que o stock é capaz de satisfazer.

$$\text{Taxa de Rotação} = (\text{Quantidades Vendidas})/(\text{Stock Médio})$$

Equação 12 - Taxa de Rotação

A taxa de Cobertura é dada pela equação 13, e representa o período de tempo em que o stock pode ser movimentado sem que haja necessidade de efetuar uma nova encomenda.

$$\text{Taxa de Cobertura} = (\text{Stock Médio})/(\text{Quantidades Vendidas})$$

Equação 13 - Taxa de Cobertura

Taxa de ruptura dada pela equação 14, coincide sobre as vendas perdidas a dividir sobre as quantidades reais aviadas pelo armazém algebricamente reflete-se:

$$Taxa\ de\ Ruptura = \frac{n^{\circ}\ de\ encomendas\ não\ satisfeitas\ por\ ano\ (vendas\ perdidas\ em\ rupturas)}{n^{\circ}\ total\ de\ encomendas\ Previstas\ por\ ano}$$

Equação 14 - Taxa de Rutura

Taxa de Devoluções é dada pela equação 15 e consiste na divisão das quantidades devolvidas sobre as quantidades reais vendidas, e traduz-se

$$Taxa\ Devoluções = (Quantidades\ Devolvidas)/(Consumo\ anual\ de\ Vendas)$$

Equação 15 - Taxa de Devoluções

O nível de serviço é dada pela equação 16, e consiste na divisão das quantidades anuais aviadas sobre todas as quantidades requisitadas (devoluções e rupturas).

$$Nível\ de\ serviço\ \% = (Quantidades\ satisfeitas) / (Quantidades\ não\ satisfeitas)$$

Equação 16 - Nível de Serviço

3.5 O método ABC

Surgindo como auxílio ao estabelecimento e estudo de *stocks*, a análise ABC é um método onde se classificam um conjunto de artigos em três classes: classe A, B e C. Estas classes representam a sua relevância. O critério utilizado para medir a relevância de cada artigo difere do sector de actividade e do propósito requerido como análise dos resultados.

A gestão de *stocks* tem como objectivo minimizar os custos de aprovisionamento para um nível de serviço preestabelecido logo, podem ser utilizados critérios como vendas ou a margem de contribuição para diferenciar as políticas de gestão de *stocks* de cada artigo ou conjunto dos mesmos.

Dito de outro modo, a separação é feita de acordo com a seguinte metodologia:

Classe A - Este é o grupo de artigos com maior valor de consumo anual, embora seja representado por um pequeno número de artigos: 15 a 20% do total de artigos correspondem a 75 a 80% do valor do consumo anual total. Os artigos devem ser controlados frequentemente de forma a manter existências baixas e evitar rupturas.

Classe B - Este é um grupo intermédio: 20 a 25% do total de artigos representam 10 a 15% do valor do consumo anual de todos os artigos. Os artigos devem ser controlados de forma mais automatizada.

Classe C - Este grupo de artigos possui o menor valor de consumo anual, embora represente um elevado número de referências: 60 a 65% do número total de artigos correspondem a 5 a 10% do valor do consumo anual de todos os artigos. Os artigos devem possuir regras de decisão muito simples e totalmente automatizadas.

Os Sistemas de Controlo de Stocks são caracterizados por modelos de gestão que se definem por serem de revisão contínua que exprime por verificar a quantidade disponível de cada

produto continuamente e o sistema de revisão periódica verifica a quantidade disponível apenas em determinados períodos.

Por quantidade disponível entende-se toda a quantidade em stock que existe em armazém incluindo a que se encontra em trânsito, mais a quantidade encomendada ao fornecedor que se encontra em pendente de entrada, menos a quantidade de saída aos clientes.

3.6 Modelos de gestão de stocks

3.6.1 Sistema de Stock para procura independente

Os modelos de quantidade fixa de encomenda pretendem determinar qual a quantidade mínima em *stock* que origina uma encomenda e a dimensão dessa encomenda. A quantidade ótima de encomenda corresponde à quantidade de produtos que origina um custo mínimo, desta forma, é necessário analisar os custos de encomenda para se determinar a quantidade ótima de encomenda.

O custo anual total são dados pela equação 17:

Custo Anual Total = Custo Anual Compra + Custo Anual Encomendas + Custo Anual Posse

$$TC = DC + D/Q S + Q/2 H$$

Equação 17 - Custo Total

NOTAÇÃO

TC é o custo anual total

D é a procura anual

C é o custo por unidade

Q é a quantidade a encomendar

S é o custo de colocar uma encomenda

H é o custo de posse anual e de armazenagem

O ponto de encomenda é dado pela equação 18:

Pe = (Consumo médio) x [Prazo médio de aprovisionamento (L)] + (Stock de segurança)

$$PE = D*L+SS$$

Equação 18 - Ponto de Encomenda

NOTAÇÃO

$R = dL$

R é o ponto da nova encomenda;

L é o tempo de aprovisionamento;

D é a procura média

Para um custo mínimo, a quantidade ótima de encomenda é dada pela equação 19:

$$Q_{opt} = (\sqrt{2DS}) / H$$

Equação 19 - Quantidade Ótima a Encomendar

3.6.2 Modelos de quantidade fixa de encomenda, com nível de serviço especificado

Os sistemas de quantidade fixa de encomenda controlam o nível de *stock* e originam uma nova encomenda sempre que o nível de *stock* atinge determinado nível. Existe perigo de rotura de *stock* no período em que é colocada uma encomenda e esta é recebida. Para garantir que não exista uma situação de perigo de rotura de *stock*, é necessário manter um *stock* de segurança que consiste na quantidade para cobrir variações do consumo e do prazo de aprovisionamento.

Encomenda-se com uma periodicidade fixa uma quantidade variável, de forma a repor o *stock* a um nível máximo – nível de *stock* objectivo [No]. Consequentemente, o valor das encomendas é variável, adaptando-se à procura existente.

O cálculo do nível objectivo a repor em cada encomenda é dada na equação 20:

Nível objectivo = (Consumo médio) x [Prazo de aprovisionamento (L) + Período de revisão (P)]
+ Stock de segurança

Equação 20 - Nível Objectivo de Encomenda

Este modelo tem a grande vantagem de não ser necessário conhecer a situação do *stock* a cada momento, sendo o adequado para os artigos com classificação C.

Um dos grandes problemas na gestão de stocks reside na determinação da altura em que deverá ser feita uma nova encomenda de um determinado produto. A incerteza associada a esta decisão prende-se essencialmente com o carácter incerto da procura. Para além disso, também a incerteza residente nos fornecedores assume-se como um problema. Esta incerteza revela-se nos produtos defeituosos entregues pelo fornecedor e pelo não cumprimento dos prazos de entrega acordados.

Para o cálculo do *stock* de segurança de um determinado produto, é necessário conhecer:

- Variação da procura de cada artigo em relação à média;
- Variação do prazo de aprovisionamento de cada artigo em relação à média;
- Variação da quantidade boa entregue por fornecedor, em relação à média;
- Nível de serviço que a empresa quer oferecer. Neste caso, deve-se estabelecer uma probabilidade de rutura de *stock* para esse nível de serviço. Exemplo: nível de serviço de 95% das encomendas = probabilidade de rutura de 5%.

Nos modelos de quantidade fixa de encomenda com nível de serviço especificado a quantidade a ser encomendada é calculada como nos modelos sem nível de serviço especificado. No entanto, nestes modelos o ponto da nova encomenda é definido de forma a cobrir a procura prevista no tempo de aprovisionamento mais um *stock* de segurança determinado pelo nível de serviço desejado dado na equação 21:

$$\text{Stock de segurança (SS)} = Zx.Dp.\sqrt{L}$$

Equação 21 - Stock de Segurança

NOTAÇÃO

Zx = Valor associado à probabilidade de rutura assumida pela empresa

Dp = Desvio-Padrão da Procura

\sqrt{L} = raiz quadrada do lead time de entrega + Período em casos dum modelo de revisão periódica

3.6.3 Modelos de período fixo com nível de serviço

Nos modelos de período fixo, o stock é contado e as encomendas são colocadas em determinados momentos. Estes modelos geram quantidades de encomenda que variam de período para período e que dependem dos índices de utilização. Além disso, nestes casos os stocks são contados apenas no momento de revisão, desta forma é possível estar-se em rotura de stock ao longo do período de revisão e durante o tempo de aprovisionamento da encomenda.

Por isso, o stock de segurança tem que garantir proteção contra as roturas de stock no período de revisão e no tempo de aprovisionamento. Nestes modelos, as encomendas são colocadas no momento de revisão T e o stock de segurança tem que ser encomendado de novo segundo a equação 22:

$$Q = d(T+L) + z\sigma L + I - I$$

Equação 22 - Quantidade Líquida por encomendar com nível de serviço

NOTAÇÃO

Q é a quantidade a encomendar

T é o nº de dias entre as revisões

L é o tempo de aprovisionamentos

D é a previsão da procura média diária

Z é o nº de desvios padrão para um nível de serviço especificado

$\sigma\sqrt{T+L}$ é o desvio padrão da procura durante o período de revisão e o tempo de aprovisionamento

i é o nível de stock anual

4. Planeamento das Necessidades Líquidas num Sistema de Stocks Independente

O objectivo do cálculo das necessidades líquidas é o de definir a partir da procura independente, ou seja, das necessidades que podem ser estimadas com as previsões (necessidades independentes), as necessidades que dela dependem. Desta forma, é possível saber qual o volume de aprovisionamentos a realizar e a coerência das datas de entrega caso haja alguma alteração na produção.

O calendário de compras com as quantidades e as datas em que são necessários os produtos é que permite efetuar o cálculo das necessidades líquidas, esta informação é fornecida pelo MPS. Além disso, é necessário um conjunto de informação como, por exemplo, os prazos

de obtenção dos artigos, as nomenclaturas fornecendo os constituintes de cada artigo, entre outros.

Os resultados deste cálculo são ordens propostas (aprovisionamentos previsionais) e mensagens que propõem ao gestor a execução de bons procedimentos. O planeamento das necessidades de cada artigo pode ser gerado a partir de um quadro onde as colunas correspondem aos períodos sucessivos a partir da data actual e as linhas do quadro representam as necessidades brutas, as ordens lançadas, o stock previsional e as ordens propostas.

As necessidades brutas provêm do MPS, as ordens lançadas correspondem as ordens de produção ao fornecedor, o stock previsional é o valor esperado depois das transações realizadas durante o período em referência e as ordens propostas são as sugeridas pelo sistema para satisfazer as necessidades.

No quadro de cálculo deve haver a indicação do stock inicial, do tamanho do lote e do prazo de aprovisionamento. O stock inicial corresponde ao stock actual e no primeiro período deve aparecer na linha do stock previsional.

O tamanho do lote corresponde ao conjunto de artigos de uma ordem de produção. O prazo de obtenção expressa o intervalo entre as datas de início e fim de uma ordem. No final do quadro são apresentadas mensagens, isto é, sugestões destinadas ao gestor.

4.1 Mecanismo do cálculo das necessidades

A lógica do cálculo das necessidades consiste em determinar a necessidade líquida num dado período p através da dedução da necessidade bruta desse período, o stock previsional existente no início do período e as ordens lançadas no período p , conforme o indicado na equação 23:

$$NL = NB - SP - OL$$

Equação 23 - Cálculo de Necessidade

NOTAÇÃO

NL p é a necessidade líquida;

NB p é a necessidade bruta;

SP p é o stock previsional;

OL p são as ordens lançadas.

Após este cálculo se o resultado for positivo, a necessidade líquida existe e será necessário prever as ordens de produção ou de compra que o sistema deverá lançar.

4.2 Diferentes tipos de ordens

No cálculo de necessidades são utilizados três tipos de ordens, as ordens propostas, ordens lançadas e as ordens firmes.

- a) As ordens propostas são calculadas pelo sistema e caso as necessidades se alterem elas serão automaticamente reprogramadas.
- b) As ordens lançadas são fixadas pelo gestor no momento do lançamento não podendo ser alteradas senão pelo próprio.
- c) As ordens firmes são colocadas pelo gestor com o objectivo de fixar datas ou quantidades, este tipo de lançamento só deve ser utilizado em situações excepcionais porque trata-se de um lançamento previsional.

4.3 Mensagens do cálculo das necessidades

O sistema informático não decide nada apenas constitui uma ferramenta de apoio à tomada de decisão do gestor. O cálculo das necessidades produz propostas de ordens e emite mensagens para o gestor. Estas destinam-se a ajudá-lo na tomada antecipada de decisões relativamente aos problemas potenciais que vão sendo detetados. Os tipos de mensagens mais frequentes são as de avançar ou atrasar uma ordem lançada ou uma ordem firme. Por norma este tipo de ordem deverá ser reprogramada com o avanço ou recuo de “n” períodos para evitar um stock previsional demasiado elevado.

4.4 Cálculo dos lotes de encomenda

Um sistema MRP permite determinar adequadamente o tamanho dos lotes de encomenda usando várias técnicas, tais como:

- Lot for lot: Nesta técnica são geradas apenas quantidades encomendadas. Esta técnica vai de encontro aos objetivos do MRP, que consistem em satisfazer a procura dependente.
- Quantidade Económica de Encomenda - EOQ: Nesta técnica encomenda-se uma quantidade fixa calculada de forma a minimizar os custos. Esta técnica é indicada quando a procura independente é relativamente constante e conhecida, expressa na Equação 24:

$$QEE = (\sqrt{2 \cdot CA.}) / 2a$$

Equação 24 - QEE

- Part Period Balancing - PPB: Neste processo os tamanhos dos lotes de encomenda são calculados tentando equilibrar o tempo e os custos de produção de encomendas.
- Algoritmo Wagner-Whitin: Este é um modelo de programação dinâmica bastante complexo.

Os custos associados a este modelo dependem apenas da quantidade encomendada por ordem de encomenda. Desta irá depender o número de encomendas realizadas e o valor do stock médio.

Os custos envolvidos podem ser agrupados em duas categorias:

- Custos de Encomenda
- Custos de Posse

Por cada ciclo de encomenda existe um custo de encomenda e um custo de posse associado à manutenção do stock médio ao longo do ciclo. Se dividirmos o custo total ao longo

do ciclo pela duração do ciclo, obtemos o seguinte custo total por unidade de tempo, dado na equação 25:

$$\text{Custo Total} = (\text{custo de encomenda} + \text{custo de posse}) / (\text{duração do ciclo})$$

Equação 25 - Custo Total por Unidade de Tempo

Sucintamente, existem dois tipos de procura: a procura independente, que se refere à procura externa de produtos de uma empresa e a procura dependente, correspondente à procura de componentes de artigos complexos. A procura independente é baseada em dados estatísticos e em previsões da procura, enquanto a procura dependente é baseada no sistema MRP II.

O sistema MRP em cerca de duas décadas passou de planos de necessidades materiais a sistemas MRP II. O MRP II é um sistema que inclui encomendas, compras e interfaces diretas entre clientes e fornecedores. O MRP II avançado que liga clientes a fornecedores ao sistema é designado por sistema ERP – *Enterprise Resource Planning*.

Um sistema ERP pode não só incluir o sistema MRP II, encomendas, compras e comunicação e transferência de dados entre clientes e fornecedores, como também outros processos de negócio como contabilidade, finanças, recursos humanos e cadeias de fornecimento. O passo seguinte na aplicação dos sistemas MRP II é a sua integração com a tecnologia CIM - *Computer Integrated Manufacturing* e com o JIT- *just in time*.

5. Gestão de Armazém

Entende-se por armazém todo o espaço cuja função se consagra na espera de materiais até à sua utilização, isto é, todo o local cuja sua função prende-se com o armazenar de produtos desde a sua entrada até à sua utilização, quer no processo de fabrico quer na expedição.

5.1 Importância e Funcionalidade

A importância da armazenagem para as cadeias de abastecimento reside como porte integrante na consolidação, no transbordo, no cross-docking e em actividades de valor acrescentado otimizando a utilização dos espaços ao longo da cadeia de abastecimento e otimizando os fluxos físicos e informacionais dos materiais.

A actividade de armazenagem por si só, não acrescenta valor ao produto, pois o valor do produto para o cliente é o mesmo, embora o produto possa perder valor (risco de obsolescência, quebra e deterioração). O valor reside na vantagem competitiva que a armazenagem fornece às cadeias de abastecimento reduzindo o valor no transporte sobre os quais disponibiliza os produtos ao longo dos canais logísticos para mercados distintos geograficamente.

A necessidade de armazenagem reside na constituição de stocks que o consumo tem um comportamento distintivo ao longo do tempo (suprimido), o consumo e a procura ocorrem continuamente, como poderá existir um desfasamento no tempo entre a procura e a produção, levando a necessidade de acumulação de stock.

A armazenagem permite que o processo de consumo seja independente do processo de abastecimento de forma a ir de encontro das variações da procura (a procura não é conhecida)

e da oferta (tempo de entrega e quantidades praticas). Permite também obter os descontos de quantidade relativamente à dimensão da encomenda sem descurar a capacidade de armazenagem, logo permite também efetuar compras económicas.

Na logica funcional Carvalho afirma que a logística apresenta-se como um conjunto de actividades que vão desde a determinação dos requisitos dos materiais de que a empresa necessita de se abastecer às actividades de armazenagem e ao seu manuseio, embalagem, à análise, desenho das localizações das instalações, a todas actividades de distribuição física, às actividades inversas, ao serviço ao cliente e à gestão da informação.

5.2 Gestão da Armazenagem

A gestão de armazenagem é a administração do espaço necessário em volume (m³) para se manter com integridade o inventário. O planeamento de armazéns envolve a localização, o dimensionamento da área, a definição do arranjo físico e das baias de atracação, a escolha de equipamentos para movimentação dos tipos de sistema de armazenagem e dos sistemas de informatização para a localização de *stocks* e, por fim, a definição da quantidade e a qualificação da mão-de-obra necessária.

Para Moura (2006), a armazenagem é uma função que consiste, no seu sentido geral, a uma actividade ampla e complexa, sob o ponto de vista operativo, a serviço do processo produtivo e da organização distributiva. O fim principal do armazém de abastecimento é a constituição de um sistema de alimentação, em relação ao processo produtivo, que serve de guia para a uniformidade e a continuidade deste.

Em modo de complemento, Carvalho (2012) assinala que “a armazenagem refere-se à administração do espaço necessário para manter os *stocks*. Envolve problemas como a localização, dimensões, arranjo físico, recuperação de *stock*”. Remete, então, para a guarda temporária dos materiais, mantendo a sua integridade intacta.

No processo de armazenagem constam várias actividades desde a entrada dos produtos até à sua saída. Essas actividades correspondem à receção, verificação e armazenagem, dando assim entrada, também, no sistema informático. Seguidamente ocorre o *Picking* e expedição, também designado por processo de recolha.

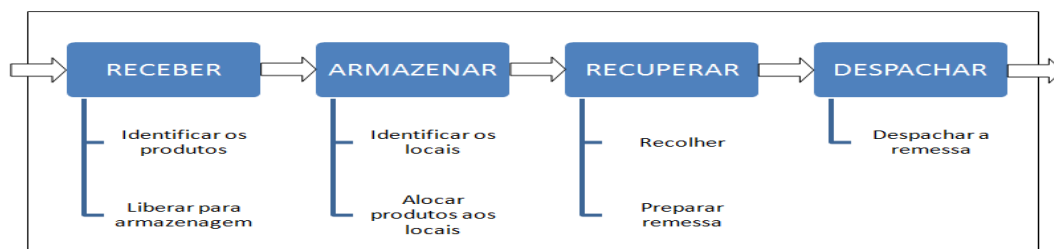


Figura 7 - Actividades de Armazenagem adaptado por Carvalho (2010)

Os armazéns seguem diferentes *layouts*, desde a organização à arrumação assim como, apresentam limitações referentes à sua localização, dimensão, equipamentos de auxílio e características dos produtos, como por exemplo, temperaturas controladas, cuidados especiais de manuseio, entre outros.

Num armazém pode-se encontrar diferentes equipamentos de auxílio como tratores, empilhadores, retrácteis, porta paletes, transportadores, esteiras, guinchos, pontes rolantes, entre outros.

No que respeita ao tipo de armazenamento, este por um lado, pode ser manual, executado por *racks* convencionais, *drive-in e drive-throught*, *cantilever* ou gravitacional. Por outro, pode ser de armazenamento automático realizado através de carrosséis horizontais ou verticais e autoportantes. Os armazéns são organizados, *à priori*, de forma a respeitar as exigências das empresas no que diz respeito ao processo produtivo e dos produtos.

A exigência de armazenar surge perante alguns fatores como a imposição na redução de custos de transporte e produção, coordenação da oferta e da procura e, por fim, deve-se à exigência de atender às necessidades de produção e às considerações de marketing, isto é, manter sempre o produto disponível para o cliente.

Evidentemente, um espaço físico próprio detém as seguintes vantagens: armazenagem mais barata, maior controlo nas operações, possibilidade de converter o espaço. Do mesmo modo no caso de o produto exigir equipamento ou pessoal especializado, o espaço próprio é uma alternativa. Pode servir, também, como base para escritórios de vendas, garagem da frota própria, departamento de transportes ou de compras, entre outras.

Os objetivos da armazenagem, seguindo a perspectiva de Moura (2006), prendem-se “no máximo aproveitamento do espaço, na utilização efetiva da mão-de-obra e equipamentos, no fácil acesso aos materiais e mão-de-obra, na movimentação eficiente e na máxima proteção dos materiais em *stock*.”

Em suma, segundo Moura (2006), as funções do armazém não se limitam ao simples recebimento, conservação e expedição de materiais, elas também incluem tarefas do tipo administrativo e contabilístico. Algumas vezes, a armazenagem compreende, indiretamente, a operações ou processos auxiliares aos ciclos produtivos, como por exemplo, o acondicionamento, a conservação e o reacondicionamento dos produtos.

Assim como, conforme Bowersox (2007), “A finalidade de um armazém é a de contribuir para a eficiência da produção e da distribuição. Embora o papel tradicional dos armazéns tenha sido o armazenamento de *stock*, os armazéns contemporâneos apresentam uma proposta de valor mais ampla em termos de benefícios económicos e de serviço.”

Em suma, apesar de a gestão de armazenagem não incutir valor no produto propriamente dito, esta aumenta o valor da própria empresa na medida em que permite uma resposta rápida e eficaz, atualmente exigida pelo mercado.

5.3 O Dimensionamento do armazém

O dimensionamento da infraestrutura consiste no espaço que se pretende alocar stocks e para isso tem de ser ter em conta a previsão de vendas, política de gestão de stocks, movimentação e altura do armazém. Isto é, é necessário conhecer o padrão do consumo e adequá-lo ao modelo de gestão de stocks tendo em conta a capacidade de armazenagem disponível e as suas restrições de forma a decidir quanto se pode alocar stocks e quantas vezes num determinado período de tempo.

Relativamente ao projecto de investigação na temática da armazenagem consistiu em analisar a capacidade de armazenagem no que concerne ao dimensionamento da família em análise. O dimensionamento da infraestrutura constitui uma restrição direta às operações de armazenagem durante um horizonte temporal que pode ser alargada em meses e anos a depender muito da rotação dos stocks que se pretende alocar.

Um dos fatores a ter em conta é se a procura for estável e uniforme, sendo essencial definir o espaço que cada área irá ocupar, em que o somatório corresponderá à dimensão total do armazém. Para se poder dimensionar um espaço é necessário ter em consideração a previsão de vendas, a política de gestão de stocks e como se pode aproveitar em altura a dimensão que se pretende instalar, ver figura 10.

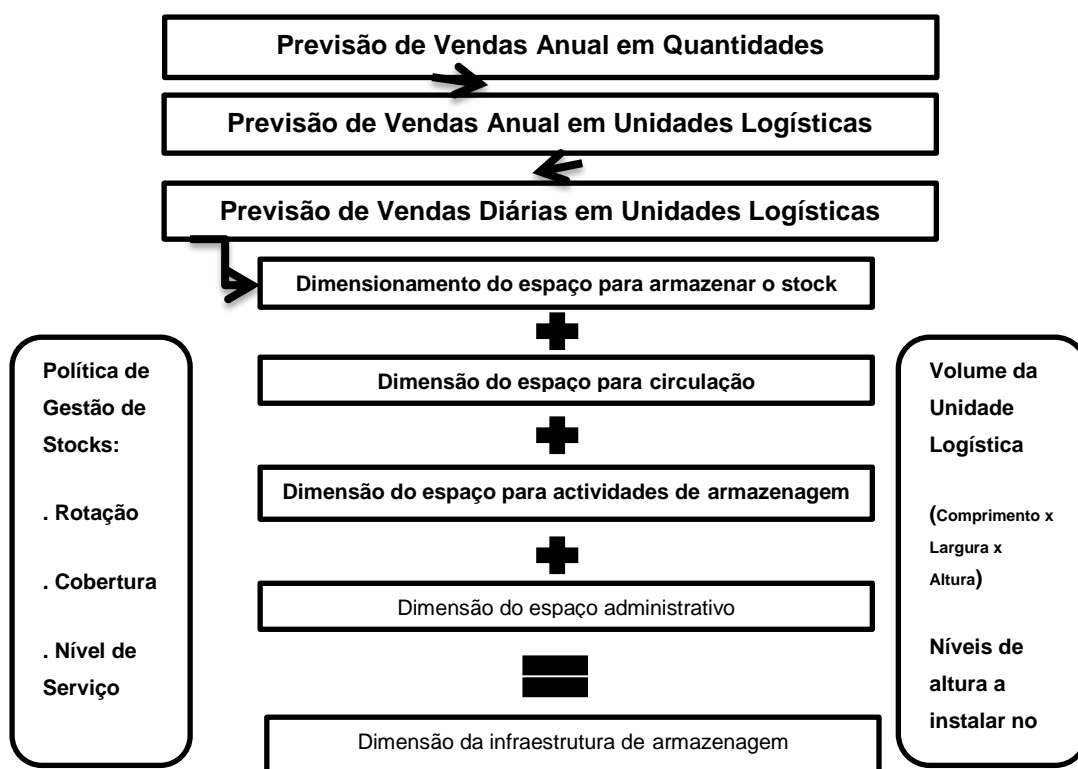


Figura 8 - metodologia para dimensionamento de uma infraestrutura de armazenagem, adaptado carvalho (2010)

6. Tecnologias de Informação integradas na cadeia de abastecimento

A evolução da tecnologia contribuiu para uma gestão de informação mais eficiente e clara, salientando a importância que a informação possui na gestão de uma organização. Para Zermati (2000) a gestão da informação, enquanto suporte da tomada de decisão, é salientada como um recurso indispensável e estratégico para os gestores, fonte de vantagem e diferenciação competitiva.

Os sistemas de informação eficientes apenas são possíveis através da utilização de tecnologias de informação pois estas suportam os fluxos informacionais, favorecendo assim uma

integração entre actividades na cadeia de abastecimento, fazendo despoletar fluxos físicos, facilitando também as ligações entre fornecedores e clientes.

As tecnologias de informação contribuíram em larga escala para a redução ou total eliminação de cargas administrativas tradicionalmente suportadas em papel, de actividades sem real valor acrescentado, diminuindo a probabilidade de ocorrência de erros, melhorando a comunicação e contribuindo para a redução de *lead-times* e do tempo de ciclo total (Zermati, 2000). Todas estas melhorias derivadas da utilização de tecnologias tiveram impacto directo no custo e eficiência das operações, com implicações ao nível de toda a cadeia.

6.1 EDI - Electronic Data Interchange

Uma das tecnologias de informação que trouxe melhorias significativas foi o EDI que proporciona uma troca de dados electrónico permitindo a transferência de mensagens formatadas segundo *standards* ou normas pré-acordadas, intra ou interempresa, computador a computador (Zermati, 2000).

O seu objectivo principal passa por eliminar a necessidade da introdução manual de dados, diminuindo assim o tempo utilizado na troca de informações, da racionalização do custo que daí incorre e pela eliminação do erro na troca de informações. (Moura, 2006).

Além deste sistema de informação existem muitos outros que se apoiam em *softwares* existentes no mercado para tornarem a gestão logística menos complexa, promovendo também a gestão colaborativa entre empresas através da troca de informação, seguindo-se a explicação de alguns.

6.2 ERP – Enterprise Resource Planning

Os sistemas ERP - Planeamento de Recursos da Empresa disponibilizam informação sobre a globalidade das actividades das organizações, o que permite tomadas de decisão adequadas e atempadas, nos diversos níveis da gestão, superando limitações das aplicações tradicionais, cada um com Software e base de dados próprios, por vezes incompatíveis (Moura, 2006).

Para Zermati (2000) o ERP visa auxiliar a gestão integrada dos processos subjacentes aos diversos departamentos e áreas funcionais da empresa, e desta com os seus parceiros de negócio, tendo por isso como principal objectivo a eliminação da redundância de operações, de cargas administrativas e burocráticas, mediante a automatização de processos, permitindo maior consistência da informação.

Como tal, o ERP possui como principal vantagem o facto de integrar num único sistema informação de diversas áreas funcionais, facilitando a obtenção de economias de escala ao eliminar tarefas redundantes, diminuir erros, contribuir para a redução de *lead-times*, partilhar informação comum, com maior velocidade de processamento, reduzindo custos e melhorando a produtividade (Zermati, 2000).

6.3 WMS – Warehouse Management Systems

É um sistema de gestão por *Software* que tem como objectivo a melhoria contínua das operações realizadas num armazém através da gestão eficiente de informação (Raimond, 2013).

Uma das funções passa pela gestão dos fluxos físicos que derivam da recepção, do armazenamento, da separação e da expedição dos materiais, definindo ainda as suas localizações nos armazéns através da utilização de tecnologias de *Auto ID Data Capture*, como código de barras, dispositivos móveis e redes locais sem fio para monitorizar fluxo de produtos (WMS).

Após todos os dados serem recolhidos, a WMS faz uma sincronização com a base de dados inserida no sistema por transmissão através de redes sem fio em tempo real. A base de dados pode ainda fornecer relatórios úteis sobre o *status* das mercadorias no armazém, para além de se obter informação sobre a quantidade total dos materiais existente em *stock* no armazém, permite também determinar com exatidão sua localização no armazém, permitindo a gestão de todos os movimentos no armazém em tempo real.

Muitos sistemas WMS estão sincronizados com outros sistemas permitindo uma forma de se receber automaticamente inventários, processar pedidos e lidar com devoluções. O WMS contribui simultaneamente para a redução dos custos que é obtida através da melhoria da eficiência da mão-de-obra e para a melhoria do serviço ao cliente.

6.3.1 Sistemas de Identificação Automática

Os sistemas de identificação automática têm como objectivo recolher informação com elevado rigor evitando erros disponibilizando-a rapidamente em qualquer circunstância. Obviamente que estes sistemas conduzem a acréscimos de produtividade e alteram tarefas desempenhadas na organização (Zermati, 2000). Este sistema de identificação permite a disponibilização da informação em tempo real uma vez que é recolhida com recurso a um leitor de código de barras, ou qualquer outro sistema de identificação, ficando de imediato disponível no sistema de informação para todos os utilizadores.

O código de barras representa um dos sistemas de identificação mais utilizado, tendo como principal função a codificação da informação, utilizando tecnologia de impressão adequada, por forma a poder ser lida automaticamente por um equipamento de leitura e comunicada a um computador (Zermati, 2000).

O uso de código de barras, lidos e introduzidos no sistema por um *scanner* ou um leitor ótico, pode ser utilizado na área logística nas mais variadas circunstâncias e situações, nomeadamente para a Recepção, Armazenamento, *Picking* e Expedição (Zermati, 2000).

Como alternativa ao código de barras, recentemente surgiu o código eletrónico de produto, EPC, também conhecido como a “etiqueta inteligente” constituídas por um *microship*, que através da tecnologia RFID – sistemas de identificação por radiofrequência – identifica e monitoriza os produtos ao longo do *pipeline*.

Ambos os sistemas de identificação têm como objectivo a identificação automática de produtos. O código de barras identifica os artigos mas não é capaz de distinguir um artigo de outros dentro da mesma SKU, com o EPC cada artigo da mesma SKU tem um número único (Moura, 2006).

Além disso, através da utilização simultânea da tecnologia RFID e da Internet, o sistema EPC *Global Network* assegura a comunicação, em tempo real, com a etiqueta afixada em objetos

individuais, de qualquer organização, á medida que se movimentam no *pipeline*, disponibilizando a informação a todos os parceiros de negócio, conseguindo as empresas desta forma ter visibilidade, em tempo real, de todo o pipeline (Moura, 2006). Outra vantagem do sistema EPC é que as etiquetas não necessitam de se encontrar a vista para serem lidas.

CAPITULO IV

Metodologia

No capítulo 1 foi feita a apresentação da empresa Auto Silva. Neste capítulo é apresentado o contexto deste projeto de investigação.

1. Identificação do Processo de compras na Auto Silva Acessórios SA

A gestão de stocks na Auto Silva Acessórios, é feita de uma forma transversal a todas as famílias de produtos comercializados. Os produtos comercializados são variados, que atribuem a um fornecedor (ver anexo VI).

A escolha do objeto de estudo incidiu sobre os amortecedores da Bilstein, por se encontrarem na categoria A, como Vendas por Fornecedor. O modelo utilizado para a gestão dos materiais é de revisão periódica, sendo o nível de stock verificado a cada 30 dias, através do VISUAL (ERP - Enterprise Resource Planning); na plataforma Inventário – Situação Geral, onde integra as existências, as vendas dos últimos 12 meses, as quantidades pendentes de entrada e saída, quantidades em conferência e em trânsito.

Sendo que neste processo o ERP pode sugerir um tipo de ordem de compra automático, que emite uma necessidade para os materiais cujo nível de stock é inferior ao ponto de encomenda ou que se encontram abaixo do nível mínimo de stock.

Os parâmetros de gestão do ponto de encomenda, do stock de segurança e stock máximo são calculados pelo responsável de compra no Excel e inseridos no ERP, onde se filtra o código da família que se pretende encomendar e atribui-se o número de fornecedor de forma a gerar e enviar a encomenda diretamente ao fornecedor selecionado. Os itens que estão definidos como monos são ignorados através de um código resumido.

O sistema de controlo de stocks praticado na Auto Silva é de revisão periódica para uma procura independente, onde a procura é variável e sazonal, ou seja, não é conhecida. Este sistema verifica os níveis de stock em intervalos de tempo fixos definidos para fazer o nível de enchimento de quantidades variáveis, no caso da empresa, podem ser lançadas encomendas mensais, trimestrais e semestrais dependendo muito da proximidade do fornecedor.

2. Projeto de Investigação sobre o problema

O problema levantado para análise foi que não se tinha a noção da capacidade de armazenagem para Bilstein, uma vez que depois das reposições, existiam por média 5 paletes no Porto e 3 paletes em Lisboa que não conseguiam ser alocadas nas prateleiras por falta de espaço, congestionando os corredores de circulação.

Outro problema detetado foi que não se fazia uma análise aos indicadores de gestão de forma a definir qual a melhor política de aprovisionamentos a aplicar e que as encomendas eram repostas por consumos aleatórios, negligenciando o potencial de vendas, e mantendo um nível de ruturas significativas.

O projecto visa comparar as compras de 2016 e compará-lo com um modelo de gestão de stocks com a finalidade de simular uma encomenda por quantidades fixas com um nível de serviço especificado para o ano 2017, de forma a verificar se com este método é possível estabilizar custos

de aquisição, manter um stock médio mínimo, diminuir o custo de posse anual e aumentar a rotação de stock, evitando assim, excedentes nas compras intensificando as vendas, ou seja, diluir desperdícios de investimento que possam anular a margem de lucro das vendas.

3. Recolha e Interpretação de dados da Bilstein na Empresa

3.1. Seleção da amostra

ACERCA DA BILSTEIN



A Bilstein é uma marca germânica da companhia ThyssenKrupp Bilstein (pertencente ao Grupo ThyssenKrupp Automotive), que produz diariamente 32 mil amortecedores em quatro fábricas, sendo os seus amortecedores comercializados em todo o mundo para os principais construtores de automóveis e aftermarket. Possui uma força laboral de cerca de 1800 pessoas.

A marca Bilstein surgiu em 1873, quando August Bilstein, iniciou o seu negócio na pequena cidade de Altenvoerde, produzindo adaptadores e acessórios para portas e janelas. Em 1919, o seu filho Hans Bilstein deu continuidade ao negócio e em 1954 lançou o primeiro amortecedor a gás, baseado numa ideia do pesquisador francês, Professor Bourcier de Carbon, que se tornou sinónimo de tecnologia inovadora no amortecimento. Uma vez em produção, o primeiro amortecedor a gás tornou-se num sucesso global.

Em 1962, a marca envolveu-se com sucesso na competição automóvel, sublinhando a capacidade da marca em desenvolver produtos de elevada qualidade, ao mesmo tempo que serviu de plataforma de lançamento para o reconhecimento definitivo dos amortecedores Bilstein. O ano de 1975 marca o desenvolvimento por parte da Bilstein do revolucionário macaco tipo alavanca para veículos de turismo: pequeno, leve, fácil de usar e seguro, é hoje transportado por milhões de condutores em todo o mundo.

Tendo a Auto Silva tem muitos fornecedores, seleccionou-se a Bilstein que é uma das famílias mais comercializáveis pela Auto Silva, e que se encontra na Categoria A tanto na procura (por clientes) como na oferta (por fornecedores). Considerada uma família grande, tem 1532 referências e ocupa um espaço de armazenagem bem significativo dentro das instalações, seleccionou-se as subfamílias 563 que são amortecedores standards e 565 que são amortecedores desportivos, excluiu-se as subfamílias 564 que são os apoios de resguardos e 566 que são as molas de suspensão, devido

á falta da sazonalidade vendas e artigos que só tiverem compras sem vendas, com o objectivo de reduzir a amostra.

3.2. Recolha de dados

a) Recolheu-se as quantidades existentes, vendidas e compradas no final de 2016, nomeadamente o seu valor por preço de venda e custo unitário de aquisição, devoluções através do Visual (ERP) e o nível de serviço pelo ID4 (WMS).

b) Recolheu-se o valor total gasto em compras e vendas nos últimos anos, o nível de serviço do fornecedor e os proveitos obtidos por rapeis, de forma a comparar se existe oscilações significativas entre esses dados.

c) Recolheu-se o número de paletes por encomenda rececionadas ao longo de 2016 e o tempo de conferência e reposição nas prateleiras, visando determinar o ciclo de encomenda para poder-se definir um Stock de Segurança, visando fazer face ao tempo crítico em questão.

d) Recolheu-se junto do departamento financeiro, os custos financeiros que suportam a estrutura da empresa, para determinar a taxa de posse da Bilstein por m² de forma a quantificar os custos logísticos que afetam os amortecedores da Bilstein na empresa.

e) Recolheu-se um inventário actual do mês de Setembro de 2017 com os últimos 12 meses de vendas, a fim de aplicar três modelos de previsão para Setembro de 2017, tendo em conta as quantidades existentes, em conferência, em trânsito e as quantidades pendentes de entrada para determinar a quantidade económica de encomenda. O objectivo é comparar qual dos modelos de previsão é o que tem o erro menor.

Elaborou-se uma matriz de inputs e outputs das vendas e das compras mensais ao longo do ano de 2016, de forma a calcular as quantidades finais por cada mês, para estabelecer o valor stock médio por referências, valor e quantidades, e o seu preço do custo. (ver anexo V).

A recolha de dados é uma fase estritamente importante, pois é a alavanca do que se quer analisar, as quantidades recolhidas tem como objectivo calcular o stock médio, quantificar vendas e o seu valor, como também ter em atenção o estado dos aprovisionamentos e o seu custo. A taxa de posse indica o peso de custo que os artigos representam para empresa.

Os dados recolhidos permitem calcular, o Stock Médio, os indicadores de gestão, o Stock de Segurança, a margem comercial entre as vendas e as compras, os custos logísticos e a quantidade económica a encomendar e o custo total de armazenagem com os Stocks em análise.

3.3. Interpretação dos dados gerais da Bilstein

Relatório dos Aprovisionamentos	
Vendas Totais	786.441,36 €
Vendas Reais	742.169,16 €
Compras	588.801,39 €
Margem Comercial	153.367,77 €
Devoluções	44.272,20 €
Rupturas	14.936,21 €
% da margem sobre as Vendas	26%
Compras de 2016 sem RETORNO	14.487,61 €

Tabela 1 – Relatório dos Aprovisionamentos da Bilstein

Na tabela 1 encontra-se a facturação anual da Bilstein até todo ao final de 2016. As vendas oscilaram perto dos 850000€ na sua globalidade, embora neste projecto foram só analisados 742000€ dessa facturação devido à exclusão de artigos. As compras na matriz de inputs e outputs (ver anexo V) foram 588.801,39€, as devoluções corresponderam a 44.272.20€ e as rupturas registadas 14.487,61€.

Ano	Compra anual Bilstein	% Compras	Total Compras Auto Silva	Total Vendas Bilstein	Margem Comercial	Total Vendas Auto Silva	Rentabilidade da Margem
2014	626.319,94 €	9,63%	6.502.626,86 €	738.773,45 €	112.453,51 €	8.635.234,88 €	17,95%
2015	720.004,58 €	10,11%	7.120.446,10 €	845.805,93 €	125.801,35 €	9.607.752,70 €	17,47%
2016	694.197,30 €	9,33%	7.439.494,09 €	904.604,21 €	210.406,91 €	10.099.612,36 €	30,31%
2017	478.071,28 €	7,33%	6.522.869,76 €	632.184,70 €	154.113,42 €	8.139.505,41 €	32,24%
						MÉDIA DA MARGEM	24,49%

Tabela 2 - Análise Longitudinal das Vendas versus Compras e a sua rentabilidade

Na tabela 2 observa-se que as compras tem reduzido desde 2015, o gestor de compra começa a filtrar as necessidades por consumos, ignorando o enchimento de stock de artigos que não tiveram rotatividade nos últimos anos. O peso das compras da Bilstein em 2016 relativamente às compras gerais da Auto Silva apresenta 9,33% com tendência a diminuir. Apesar disso, verifica-se um aumento da margem comercial na família, apesar do investimento em compras da Bilstein diminuir em comparação aos anos anteriores na totalidade das compras da empresa, por exemplo, no ano de 2015 a 2016 a rentabilidade da margem acresce de 30,31% para 32,24%.

Ao longo dos 4 anos analisados na tabela 2, a Bilstein gerou um lucro líquido de 602,775,19€ arrecadando ainda 89.499,69€ em rapeis como se vê na tabela 2 que atribui um valor gerado de 692.274,88€.

Rappell	Nível de Serviço Bilstein	Devoluções
18.789,60 €	0%	- €
36.000,23 €	99,16%	68.260,13 €
34.709,87 €	99,94%	71.279,48 €
- €	94,13%	53.626,43 €
89.499,69 €		

Tabela 3 - Análise dos Proveitos das Compras, do Nível de Serviço e das Devoluções da Bilstein

Na tabela 3 aprecia-se:

- a) A evolução dos prémios oferecidos pelo fornecedor pelos objectivos estipulados anualmente, o rapel consiste num valor objectivo a atingir, se atingir determinado montante em compras é atribuído um prémio que oscila em termos percentuais por escalões, por exemplo 1º escalão 400.000,00€ tem direito a receber 3% sobre esse montante se alcançado...
- b) O nível de serviço mantém-se constante, apesar que o fornecedor satisfaz tardiamente as encomendas, diminuindo o nível de serviço da Auto Silva. Ou seja, algumas referências podem só vir no próximo mês, enquanto não vêm, o nível de serviço médio da Auto Silva aos seus clientes encontra-se nos 90%.
- c) As devoluções anuais são significativas mas são estáveis ao longo dos anos.

2.4 Procedimentos metodológicos

Quantificadas as vendas e as compras na matriz inseriu-se os valores da aquisição por quantidades e o preço de venda por quantidades, de forma a encontrar a margem comercial em % entre estas.

As vendas perdidas foram também quantificadas para este período, As devoluções são registadas no visual e as ruturas foram recolhidas por referência no WMS, sendo o único Software que às regista. O Visual (ERP) embora agrega as encomendas não tratadas não as grava, o que implica a uma recolha exaustiva artigo por artigo. (Ver tabela 1)

O efeito das vendas perdidas para a matriz, condiciona o stock médio, pois uma devolução é um input indesejado por todas as empresas, que aumenta o seu stock e o seu custo de posse e as ruturas condiciona a um nível de serviço baixo, retardando o giro de stock para determinado período de tempo previsto. Assim adicionando as devoluções ao stock existente ao longo do ano, fez-se uma soma das quantidades finais de cada mês, para determinar o stock médio para saber-se qual o preço de aquisição médio de existências consoante a sua rotatividade ao longo de 2016.

Com as ruturas recolhidas, calculou-se as quantidades previstas, ou seja, as vendas totais mais as ruturas, de forma a calcular o nível de serviço por artigo. A relevância do nível de serviço é sinalizar artigos com potencial de venda, para se poder ajustar um novo cálculo de necessidade de aprovisionamento.

O objetivo da análise de nível de serviço é instaurar um stock de segurança a 95% a todos os artigos que se encontravam com níveis de serviço inferior a 90%. Para isso recolheu-se uma tabela

de factor de segurança para diversos níveis de serviços, sobre o qual, o mais plausível, embora aceite 5% de ruptura foi 1,642 como se pode ver na tabela 4.

De seguida foi quantificado o desvio médio das vendas ao longo dos 12 meses de forma a poder-se calcular o Stock de Segurança.

Nível de Serviço	Factor de segurança
50,00%	0
60,00%	0,254
70,00%	0,525
80,00%	0,842
85,00%	1,037
90,00%	1,282
95,00%	1,645
96,00%	1,751
97,00%	1,88
98,00%	2,055
99,00%	2,325
99,90%	3,1
99,99%	3,62

Tabela 4 Fatores de Segurança

Para se poder concluir o cálculo do stock de segurança é necessário recolher informação média de tempos (lead time), ou seja, analisar o ciclo de encomenda, nomeadamente o processamento da encomenda requisitada, o transporte e a reposição.

A fracção do tempo ao fornecedor neste caso é de 21 dias, ou seja, o ponto de encomenda convém ser entre os dias 14 e 21 dias de cada mês, uma vez que são encomendas mensais.

Observando a tabela 5, sabe-se que o tempo de processamento da encomenda do fornecedor, oscila numa média de 5 dias a depender da quantidade da encomenda requisitada pela Auto Silva, o tempo de transporte do ponto de origem ao ponto de destino é de 3 dias, tendo em conta que percorre 2160km sobre a velocidade média de 80kms, que dá um tempo estimado de 27h, que com as restrições de horas de condução dá aproximadamente 3 dias de transportes, e o tempo médio de reposição é de 4 dias, que dá num total de 11 dias variáveis com a previsão de erro de 1 dia de tolerância.

Lead Time abastecimento / Recepção e Reposição				
Processamento Encomenda	Distribuição	Reposição	Total	Desvio Padrão
5	3	3	14	1

Tabela 5 - Ciclo de Encomenda

Assim sendo a fórmula adequada é:

$SS = (1,642 * \text{desvio padrão das vendas por artigo}) * \sqrt{(\text{soma dos tempos} + \text{desvio padrão dos tempos})}$

O Stock de segurança é importante porque cobre um tempo crítico de consumo evitando por vezes ruturas a certos artigos. É uma alavanca de segurança nos aprovisionamentos embora possa ser prejudicial caso os artigos estagnem ao longo do tempo aumentando o seu Stock e o seu custo de posse.

Por isso é crucial conhecer o ciclo do produto, através de uma análise histórica do seu consumo para determinar se a sua procura se encontra numa fase estável ou não. (Ver figura 8)

A taxa de rotação é um dos indicadores de desempenho que informa o controlador de Stocks sobre a sua rotatividade, tendo uma vez quantificado as vendas e o stock médio é preciso saber o estado do giro, para isso divide-se o stock médio pelas vendas, se for superior a 0 é sinal que o stock médio gira consoante o volume de vendas ao longo do período analisado, se for igual a 0 é sinal que o stock desse artigo encontra-se estagnado e em risco de Obsolência.

A taxa de cobertura é um dos indicadores de desempenho que informa o controlador de Stocks sobre a sua cobertura por períodos, neste caso, é o inverso da taxa de rotação, divide-se as vendas pelo stock médio e traduz precisamente os meses e os dias que o stock existente tem capacidade para cobrir as necessidades da procura para um determinado período de tempo. É um indicador importante porque consegue anular a necessidade da compra.

A taxa de ruptura transmite-nos o índice de insatisfação de venda por artigo, neste caso divide-se as ruturas pelas vendas. Este é o nível de serviço transmitido aos clientes.

A taxa de devoluções transmite-nos o índice de devolução por artigo, neste caso divide-se as devoluções pelas vendas.

Com estes dois indicadores podemos sinalizar os artigos que mais oscilam entre a oferta e a procura de forma a encontrar causas de estas existirem.

Outra ferramenta útil é análise ABC que indica os artigos por classes consoante os critérios que o controlador de Stocks deseja avaliar.

A Análise ABC foi aplicada a todos os indicadores de desempenho de forma a sinalizar os artigos com maior susceptibilidade de oscilação para futuros ajustes nos aprovisionamentos. Ao longo da recolha de dados, observou-se que as compras eram feitas por consumos médios de anos anteriores, muitos destes consumos demonstraram ter índices médios de devoluções com baixos níveis de serviço.

Neste caso em concreto, pretendeu-se fazer uma análise de compras por encomendas e não por consumos, tendo em conta as vendas processadas no ano de 2016 de forma a estipular uma Quantidade Económica a Encomendar por artigo para o ano 2017, com previsão de crescimento de 10%.

O procedimento ao cálculo do espaço da armazenagem da Bilstein em m², é importante, para determinar o custo total da armazenagem sobre a alocação dos aprovisionamentos, de forma a obter o custo de posse por artigos e por quantidades.

Neste período rececionou-se 528 paletes de amortecedores, cada palete possui um volume de 1,44m³ por palete, onde se conclui que necessita-se de 760m³, ou seja, 528*1,44m³. O armazenamento em altura da Bilstein corresponde a 5m, e como cada palete mede 1,5cm consegue-

se emparelhar 3 paletes que dá em altura 4,5m (1,5*3=4,50). A área total necessária para o Stock encomendado anualmente corresponde a 169m². Ver tabela 6 e dado na Equação 26:

$$760m^3/4,5=169m^2$$

Equação 26 - cálculo da capacidade de armazenagem

dimensionamento do armazem		
nº paletes anual	528	
αx-ocupação de uma paleta na direcção x	1,2	
αy-ocupação de uma paleta na direcção y	4,5	
wx-Largura do corredor de serviço	1,5	
wy-largura do corredor de circulação	2,6	
nz-número de racks permitido	15	24
v-a velocidade média do empilhador	5	
nx-número de localizações na direcção x	6	$RAIZQ((B3*B5)/(2*B8*(B4+(1/2)*B6)))$
ny-número de localizações na direcção y	6	$RAIZQ((2*B3*(B4+(1/2)*B6)/(B5*B8)))$
m ²	169	$(B4+(1/2)*B6)*B10+((B5*B11+B7)/2)$
m ² Mês	14,05	

custo de armazenagem anual blistein m ²	m ²	
	1412	1200
	2612	
	1.584.300,00 €	9.398,60 €
FSE	317.000,00 €	
Amortizações	38.500,00 €	
Salários	1.225.000,00 €	
depreciação Empilhador	1.800,00 €	
Custo de Oportunidade	2.000,00 €	
Stock Final	219.663,37 €	
Custo de Posse	7,21%	

Tabela 6- Custo da Capacidade de Armazenagem

Mas como os aprovisionamentos são mensais necessita-se de apenas 14,10m² por encomenda. É necessário ter no mínimo de 24 racks de armazenagem de localizações fixas para 14,10m². Actualmente a Auto Silva tem 15 racks com capacidade para 418 paletes, sendo 9 racks de armazenagem que faltam para alocar as 528 paletes, alguns amortecedores acabam por ser localizados aleatoriamente em localizações alternativas, necessitando de 24 racks. (ver tabela 6).

O valor da armazenagem por m² obtido sobre os 169m² é 9.337,84€ por m². Para se determinar o custo de armazenagem foi necessário multiplicar esse valor pelos m² de ocupação, 9337,84€*169m² = 1.580.800.00€ que a dividir pelo stock médio atribui um custo de posse 7,2%. (Ver tabela 6).

O custo de posse anual cingiu sobre todos os custos imprescindíveis da empresa, nomeadamente os fornecimentos de serviços externos (FSE), amortizações de edifícios e empilhador, custos de oportunidade e salários (SS).

Tendo este custo em % de posse, iniciou-se o cálculo dos custos logísticos por artigo:

a) Custo de Armazenagem incide sobre os 7,21% sobre o preço de compra por artigo. Neste caso, o amortecedor com referência 19-62298, custa armazenar 22,5€ * 7,20% = 1,62€ por artigo

Custo armazenagem	Custo de oportunidade	Custo de obsolencia	Custo de encomenda	Custo de posse
1,62 €	2,93 €	0,08 €	- €	4,63 €

Tabela 7 - Custos Logísticos

b) Custo de oportunidade é uma estimativa de um investimento alternativo à aquisição do artigo, então seria os 22,5€ * 13% (rentabilidade duma aplicação financeira) = 2,93€ como um custo de perda de investimento.

c) Obsolescência é uma estimativa de 5% depreciativo sobre o valor de aquisição do artigo. Ou seja, 22,5€ * 0,05% que neste caso seria 0,08€ por artigo.

d) Custo de Encomenda é um custo diluído por encomenda, neste caso em concreto são 12 encomendas ao ano pelos custos do departamento de compra (49.066,78€).

e) Custo de Posse unitário é o somatório do custo de armazenagem, de oportunidade, Obsolência por artigo.

f) Custo de Posse Anual por artigo é o custo de posse sobre o stock médio, neste caso, este custo será menor se existir rotação significativa no stock médio

g) QEE é um cálculo que permite prever as quantidades económicas a encomendar durante o período em análise

$$QEE = \frac{(\sqrt{2} * \text{custo de encomenda} * \text{quantidades vendidas})}{\text{Custo Posse unitário}}$$

O custo total é o resultado duma política de gestão de stocks que minimiza o custo das encomendas geradas ao longo do ano, que engloba o custo anual de posse e de encomenda conciliando-a com a QEE sobre as vendas e o preço unitário de aquisição. O custo engloba mais do que a aquisição, engloba um custo de posse em stock e de encomenda. Tem custo nulo quando as encomendas são iguais a 0, ou seja, não há necessidade de aprovisionamento.

O custo total neste projecto caracteriza-se por:

$$CT = \text{Vendas} / QEE * \text{custo de encomenda anual} + (QEE / 2) + \text{Preço unitário de aquisição}$$

Equação 27 - cálculo do custo total anual

Neste projecto a finalidade é avaliar as compras por consumos versus as compras por encomenda e ver qual dos dois modelos parece ser mais viável e lucrativo. Mas também de muita

importância é avaliar o que os indicadores de gestão nos dizem, e tendo em conta que são muitas referências optou-se por interpretar um artigo da classe A através da análise ABC, para melhor entender como o artigo se comporta ao longo dos 12 meses em estudo.

2.5 Interpretação e análise do amortecedor 24-114714

Meses 2016															
2016	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	RESULTADOS		
stock inicial	vendas												Total de vendas	devoluções	Stock final
122	48	27	49	46	42	43	27	45	31	33	47	52	475	15	104
	compras												Totais compras		
	0	118	0	60	20	78	0	0	41	140	0	0	594		

ARTIGO	QUANTIDADES COMPRADAS	CNC	VALOR DE COMPRAS	QUANTIDADES COMPRADAS	PVP/S IVA	VALOR EM VENDAS	Margem	% Margem	Stock inicial	VMSI	Stock final	VMSF
24-114714	457	40,19€	18.366,83€	475	53,19€	25.265,25€	6.898,42€	27,30%	122	4.903,18€	104	4.179,76€
				18								

Tabela 8 - Valor monetário stock, margem comercial do artigo

Na tabela 9 o amortecedor 24-114714 apresenta 475 de vendas * 53,19€ de preço de venda ao público, que equivale a uma facturação de 25.265,25€ sobre 457 comprados no valor unitário de 40,19€ que equivale a 18.366,83€ de investimento em compras, obtendo uma margem comercial de 6.898,42€ (25.265,25€-18.366,83€).

Tendo um stock inicial de 122 amortecedores, foram precisos mais 18 amortecedores do ano de 2015 para satisfazer as necessidades dos clientes. Isto significa que a procura de 2016 escoou stock sem retorno no ano anterior.

Mesmo com 15 amortecedores devolvidos o artigo fecha o ano com 104 amortecedores, menos 18 amortecedores do que o ano passado, obtendo um valor monetário de stock (VMS) de 4179,76€ menos do que 4903,18€ do stock final.

Total prejuizos 2016				
Devoluções	valor devolvido	Rupturas	Vendas perdidas	Prejuizos
15	807,11 €	5	269,04 €	1.076,15 €

Tabela 9 - Vendas Perdidas do artigo 24-114714

Na tabela 10 o valor dos 15 amortecedores vendidos corresponde a 807,11€ acumulando ao stock 602,85€ (15*40,19€). Quanto às rupturas o custo corresponde 265,95€ (5*53,19€) que anula a rotação de 200,95€ sobre o stock existente.

Indicadores de Gestão Logística 2016											
Artigos	Stck M	VMSM	Quant. Prev	N S	F. S.	DP	SS	TR	TC	TR	TD
24-114714	125	5.014,10 €	510	96%	1,645	13,493	86	3,93	0,25	1%	3%

Tabela 10 - Indicadores de desempenho do artigo 24-114714

Na tabela 11 os indicadores de desempenho logístico traduzem-nos como o amortecedor se comporta ao longo dos 12 meses:

a) Stock médio = é o somatório das existências finais de cada mês, incluindo a existência inicial de 2017 (122 + 74 + 165 + 116 + 130 + 108 + 143 + 116 + 86 + 96 + 203 + 156) /12 = 125 amortecedores.

b) Valor Monetário do Stock Médio que corresponde ao custo de aquisição sobre a quantidade do stock médio, que neste caso, é 125 * 40,19€ = 5014,10€.

c) Quantidades previstas são a junção das vendas, das devoluções e das rupturas que significam o potencial absoluto de vendas, ou seja, 15 Devoluções + 5 rupturas + 475 vendas = 510 amortecedores.

d) Nível de serviço é uma percentagem das vendas totais sobre as quantidades previstas, neste caso, o nível de serviço corresponde 475 aviados / 510 requisitados (incluindo rupturas) que dá 96%.

e) Factor de segurança é uma estimativa associada ao nível de serviço, quanto maior for o nível de serviço maior será o factor de segurança (ver tabela de factor de segurança), que neste caso é 1,645.

f) Desvio padrão é uma estimativa de ocorrer um erro das vendas que aponta a 13,493 amortecedores.

Os tempos correspondem ao ciclo de encomenda que estão na tabela 5, ou seja, a Bilstein demora 5 dias a produzir, separar e preparar a encomenda, o transportador demora 3 dias a transportar do ponto de origem (Alemanha) para o ponto de destino (Portugal – Auto Silva SA), a encomenda é rececionada, conferida e reposta num prazo médio de 3 dias, dando um total de 11 dias com um erro previsível adicional de 1 dia e 16h. A fracção do tempo do fornecedor corresponde à média dos dias mensais entre entregas, onde a empresa define em efetuar uma compra num máximo ao 21º dia de cada mês.

O Stock de segurança traduz-se no fundo em suportar consumos para um determinado período de tempo, neste caso são os 12 dias já com o erro estimado.

O cálculo resume-se (factor de segurança 1,645 * desvio padrão das vendas de 13,493 amortecedores) *RAIZQ√ (tempo de encomenda de 11 dias mais o desvio padrão de tempo que corresponde a 1 dia de tolerância), o stock de segurança é de 77 amortecedores anuais para um nível de serviço de 96%.

Taxa de rotação consiste no número de vezes que gira o stock médio, neste caso calcula-se da seguinte forma: TR = Vendas Totais a dividir pelo stock médio (575/125) dando um giro de 3,93, ou seja, o stock médio gira 4 vezes ao ano.

Taxa de cobertura é o inverso da rotação, é o stock médio a dividir pelas vendas totais (125/575) cobrindo 25 dias num ano, significa que o stock tem uma rotação significativa por mês que carece de aprovisionamentos frequentes e constantes.

Taxa de ruptura consiste no número de ruturas, 5 amortecedores a dividir pelas quantidades previstas, ou seja, as quantidades requisitadas 510, equivalendo a 1%

Taxa de devoluções consiste no número de devoluções 15 amortecedores a dividir pelas vendas totais 575 amortecedores, que corresponde a 3%.

As vendas perdidas neste amortecedores correspondem a 4% com prejuízo de 1.076,15€,

Custos Logísticos 2016					
Custo armazenagem	Custo de oportunidade	Custo de obsolenc	Custo de encomen	Custo de posse	Custo de posse anual
2,89 €	5,23 €	0,14 €	1.530,69 €	8,26 €	1.030,90 €

Tabela 11 - custos logísticos do artigo 24-114714

Tendo o custo de posse definido 7,21% na tabela 6 multiplica-se pelo preço de aquisição unitário (CMC) 40,19€*7,21% = 2,89€ de custo de armazenagem por amortecedor, de seguida multiplico 13% sobre os 40,18€ simulando um custo de oportunidade perdido se fosse investido numa aplicação financeira (ex. fundo de investimento) = 5,23€. O custo de Obsolência representa 5% de depreciação, um risco que se incorre que pode virar custo num futuro, assim, é 5% a multiplicar por 40,19€ dá 14centimos, o custo de encomenda é um custo diluído pelo departamento de compras atribuindo 1530,69€.

O custo de posse deste amortecedor é o somatório dos custos de armazenagem, de oportunidade ou capital e de Obsolência, ou seja, 2,89€ + 5,23€ + 0,14€ = 8,26€ por amortecedor. Já o custo de posse anual é o custo de posse a multiplicar pelo stock médio, ou seja, 8,26€ * 125 = 1030,90€. (ver tabela 12).

QEE 2016	custo total	compras 2016
426	9.079,66 €	457

Tabela 12 - Compras por QEE versus por Consumos do artigo 24-114714

O departamento de compras encomendou 457 amortecedores pelo tipo de compras por consumos, tendo em conta um stock inicial de 122 amortecedores, mas durante o ano 2016 vendeu-se 575 amortecedores sendo necessário recorrer a stock acumulado de 2015. O saldo é positivo, em 2016 comprou-se menos e vendeu-se mais.

Mas se tivermos em conta à sugestão de uma compra anual por quantidade económica a encomendar, a sugestão é inferior às compras por consumos ocorridas em 2016. O cálculo efetuado consiste;

$$- \text{QEE} = \text{RAIZQ} \sqrt{(2 * \text{custo de encomenda} * \text{vendas totais} / \text{custo de posse})}$$

$$. \text{QEE} = \text{RAIZQ} \sqrt{2 * 1530,69€ * 490 / 8,26€} = 426 \text{ amortecedores}$$

A diferença é de 31 amortecedores entre compras por consumos e por encomenda fixa ver isto é, 69-38 =31 amortecedores de diferença (Ver tabela 14).

Vendas prevista	Existência Consumos	Ruturas Auto Silva	Stock final Auto Silva	QEE	Existências QEE	Ruturas Analíticas	Stock final Analítico
510	69	- €	2.773,33 €	426	38	- €	1.529,68 €

Tabela 13 - Diferença entre o stock final entre as compras por Consumos e por QEE

Outra

questão interessante é que se caso tivesse vendido os 510 amortecedores, iriam sobrar 69 amortecedores mesmo com o recurso ao stock acumulado de 2015 e só sobriariam 38 amortecedores se fosse uma compra por quantidade económica a encomendar. Por um lado, teríamos 2.773,33€ de stock final 2016 e por outro teríamos 1.529.68€, ou seja, por QEE poupar-se-ia menos 1243,65€ de investimento e ocupação de armazenagem.

Isto significa que o investimento por compras por consumo é mais moroso de prever e ostenta maior nível de investimento e maior valor monetário sobre o stock final.

QEE + SS + 15% de crescimento	QEE Mês	Vendas anuais com previsão de crescimento a 10%	Vendas Mensais com previsão de 10%	Existência Final
585	49	561	47	2

Tabela 14 - capacidade de resposta por previsão de compras por QEE do artigo 24-114714 para 2017

Fez-se uma simulação para uma previsão de crescimento de vendas para 10%, objectivo definido pela administração da Auto Silva Acessórios para 2017.

Recorrendo à QEE sugerida em 2016 que corresponde a 426 amortecedores, multiplicou-se 15% de acréscimo em compras, e adicionou-se os 86 amortecedores de stock de segurança a multiplicar por 10% sobre essas quantidades e o resultado foi $(426 * (1+15\%) + (86 * (1+10\%))) = 585$ amortecedores que a dividir por 12 meses correspondem a 49 amortecedores (Ver tabela 15).

As vendas correspondem a 510 amortecedores procurados em 2016 com previsão de crescimento de 10% ou seja, $510 * (1+10\%) = 561$ amortecedores que a dividir por 12 meses correspondem a 47 amortecedores (Ver Tabela 15).

O stock final previsível no mínimo é de 24 amortecedores acumulados ao ano, que são 2 amortecedores por mês acumulados * 12 meses O objectivo é evitar stock excedentário e evitar ruturas, além de minimizar o stock final rentabiliza a margem comercial. A QEE requer uma análise periódica dos consumos, pois o ano de 2016 pode ter comportamentos bem diferentes de 2017, e como tal recorreu-se à previsão da procura.

Na tabela 16 encontram-se os dados relativamente às vendas no sector 1 que é no Porto, do amortecedor em análise, com uma janela temporal dos últimos 12 meses para determinar a necessidade a encomendar para o mês de Setembro de 2017. Olhando para a tabela é difícil de afirmar que o amortecedor consuma os 47 amortecedores previstos pela administração da Auto Silva, mas como não foram contabilizados as vendas de Lisboa trataremos de prever a necessidade através de diferentes modelos de previsão.

Previsão de vendas por média simples, este modelo é simples de calcular, é o somatório das vendas a dividir pelos 12 meses. Média Simples = $(25 + 4 + 14 + 23 + 28 + 25 + 21 + 38 + 0 + 12 + 20 + 16) / 12 = 18$ amortecedores.

Porto 2017	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Vendas	25	4	14	23	28	25	21	38	0	12	20	16
Média móvel		14,5	9	18,5	25,5	26,5	23	29,5	19	6	16	18

Tabela 15 - Previsão de vendas pela média Móvel ao artigo 24-114714

Média móvel para Setembro de 2017 $(20 + 16) / 2 = 18$

Este modelo de previsão acompanha a tendência e sazonalidade entre períodos, se for um período de picos com tendência ele adapta a necessidade de stock se for um período de sazonalidade ele diminui essa necessidade. Por exemplo, na tabela 16, no mês de Junho deste ano, o Porto não

vendeu nenhum amortecedor, mas como no mês anterior vendeu 38 a média móvel sugere 19 amortecedores, já o mês de Setembro deste ano sugere uma previsão de mais 2 amortecedores do que o ano passado, pois a tendência é crescente.

Previsão de procura pelo Método do amortecimento Exponencial Triplo para 60 dias

Artigos	set-16	out-16	nov-16	dez-16	jan-17	fev-17	mar-17	abr-17	mai-17	jun-17	jul-17	ago-17	1º trim	2º trim	3º trim	Média	IS 1º trim	IS 2º trim	IS 3º trim	set-17
24-114714	25	4	14	23	28	25	21	38	0	12	20	16	66	112	48	75	0,8761	1,487	0,637	15

Tabela 16 - Previsão de vendas para Setembro por Previsão do Amortecimento Exponencial Triplo

1º Trimestre: $(25 + 4 + 14 + 23) = 66$

2º Trimestre: $(28 + 25 + 21 + 38) = 112$

3º Trimestre: $(0 + 12 + 20 + 16) = 48$

Média Anual: $(25 + 4 + 14 + 23 + 28 + 25 + 21 + 38 + 0 + 12 + 20 + 16) / 12 = 75$ amortecedores

Índice sazonalidade 1º Trimestre: $(66 / 75) = 0,8761$

Índice de sazonalidade 2º Trimestre: $(112/75) = 1,487$

Índice de sazonalidade 3º Trimestre: $(48/75) = 0,637$

Amortecimento Exponencial Triplo para o 3º trimestre de 2017

Previsão para Setembro através do Amortecimento Triplo: $(48 * 0,637 / 2 (60 \text{ dias})) = 15$ amortecedores

	Necessidade	Existência	Pendente entrada	Conferência	Em Trânsito	Prev
Média Simples	18-6-6-4= 2					18
Média Móvel	18-6-6-4= 2					18
Amort. Exp. Triplo	15-6-6-4= -1	6	0	6	4	15

Tabela 17 - Cálculo da Necessidade a todos os Modelos de Previsão para o artigo 24-114714

Perante estes resultados, a tabela 18 refere a necessidade de encomenda líquida, onde a média simples e a média móvel apresentam resultados de necessidades iguais, mesmo com a anulação das

quantidades existentes sugerem mais dois amortecedores para o período determinado de 2 meses. Já o amortecimento exponencial dá uma necessidade negativa.

A escolha de qual método escolher neste caso em concreto deduz qual dos métodos apresenta menor risco de erro de previsão, como em Setembro de 2016 o Porto vendeu 16 amortecedores e em 2017 encontra-se em tendência positiva o erro seria em não encomendar.

Aqui o gestor de compra encontra-se no dilema em que se encomendar pode gerar stock excedentário e evitar ruptura, o modelo de previsão pelo amortecimento exponencial triplo diz que não existe necessidade de assumir uma compra e o respetivo custo de posse desnecessário.

Em logística em assumir um custo de posse ou um custo de ruptura é bem preferível assumir o custo de ruptura, isto porque, o custo de posse deste amortecedor ronda os 8,26€ *2 amortecedores que dá aproximadamente 16,52€ retido nas prateleiras, já o custo de ruptura é bem mais elevado, ou seja, o preço de venda ao público 53,19€ - 40,19 como custo de mercadoria comprada que dá 13€ pela necessidade de encomendar 2, assumindo um risco de 26€ que é bem superior ao custo de posse.

2.6 Análise ABC para o artigo 24-114714

Análise ABC por volume de vendas, o artigo que mais acumulou valor anual foi o 24-114714 designado por BE3-B471 AMORTECEDOR MERCEDES com um valor de vendas de 26.365,60€ anuais. Absorvendo 3% das vendas totais, ocupando o 1º lugar da categoria A dos produtos mais vendidos, relativamente às quantidades aviadas, encontra-se no 5º lugar dos artigos mais expedidos durante o ano com 2,23% sobre as quantidades totais (ver tabelas 19 e 20).

Artigo	descrição	Valor de vendas	% das Vendas	% Acumuladas Vendas	Categoria
24-114714	BE3-B471 AMORTECEDOR MERCEDES	26.365,60 €	3%	3,35%	A
22-045744	VNE-4574 AMORTECEDOR AUDI/SEAT/SKODA/VW	24.948,90 €	3%	6,52%	A
22-132390	VNE-D239 AMORTECEDOR RENAULT	17.651,27 €	2%	8,77%	A
19-029443	BNE-2944 AMORTECEDOR AUDI	16.609,06 €	2%	10,88%	A
19-103150	BNE-A315 AMORTECEDOR BMW	12.853,72 €	2%	12,52%	A
22-141705	VNE-E170 AMORTECEDOR MERCEDES	12.847,01 €	2%	14,15%	A

Tabela 18 - Análise ABC Vendas do artigo 24-114714

Artigo	Descrição	Quantidades Vendidas	% por Quantidades	% acumulada	Categoria
22-045744	VNE-4574 AMORTECEDOR AUDI/SEAT/SKODA/VW	853	3,89%	3,89%	A
19-029443	BNE-2944 AMORTECEDOR AUDI	589	2,68%	6,57%	A
22-132390	VNE-D239 AMORTECEDOR RENAULT	525	2,39%	8,96%	A
19-103150	BNE-A315 AMORTECEDOR BMW	503	2,29%	11,25%	A
24-114714	BE3-B471 AMORTECEDOR MERCEDES	490	2,23%	13,49%	A
22-045010	VNE-4501 AMORTECEDOR SEAT/VW	403	1,84%	15,32%	A
19-029429	BNE-2942 AMORTECEDOR SEAT/SKODA/VW	387	1,76%	17,09%	A
22-040909	VNE-4090 AMORTECEDOR OPEL	342	1,56%	18,64%	A

Tabela 19 - Análise ABC Quantidades Expedidas do artigo 24-114714

Relativamente à rotação na tabela 21 é quase nulo, encontra-se na categoria C, isto porque o padrão de vendas e compras é quase similar, embora o stock gire 1% ao ano, não significa que o artigo está inerte, mas porque as entradas e saídas foram quase similares. Se se for ver na taxa de cobertura o stock médio anual só tem capacidade para cobrir por 4 meses, entre as compras e as vendas o que difere é a quantidade do stock inicial, ao final do ano o stock acumulado cobre 31% (tabela 21 – giro e cobertura).

Artigo	descrição	Cobertura Stock	% de Cobertura	% Acumula	Catego
24-114714	BE3-B471 AMORTECEDOR MERCEDES	4	0,31%	16,29%	A

Artigo	Descrição	Giro	% de Rotação	% Acumula	Categoria
24-114714	BE3-B471 AMORTECEDOR MERCEDES	0,25	0,1%	97,6%	C

Tabela 20 - Análise ABC da Cobertura e Rotação de Stock do artigo 24-114714

Na tabela 22 o artigo encontra-se também na categoria A das vendas perdidas, na 3ª posição, com prejuízo de 1076,15€ com peso de 1,8% sobre as ruturas totais.

Artigos	descrição	vendas perdidas	% Vendas Perdidas	% Acumuladas	Categoria
22-141705	VNE-E170 AMORTECEDOR MERCEDES	1.421,37 €	2,4%	2,4%	A
22-196606	VNE-5255 AMORTECEDOR ALFA ROMEO	1.109,45 €	1,9%	4,3%	A
24-114714	BE3-B471 AMORTECEDOR MERCEDES	1.076,15 €	1,8%	6,1%	A
19-138381	BNE-D838 AMORTECEDOR BMW	925,33 €	1,6%	7,7%	A
22-045744	VNE-4574 AMORTECEDOR AUDI/SEAT/SKODA/VW	789,71 €	1,3%	9,0%	A
19-029443	BNE-2944 AMORTECEDOR AUDI	789,56 €	1,3%	10,3%	A

Tabela 21 - Análise ABC das Vendas Perdidas sobre o artigo 24-114714

Isto diz-nos muito sobre este artigo, pelo seu valor, pelas quantidades, pela sua rotação e cobertura e pelas vendas perdidas, a conclusão que se pode tirar é que este artigo requer um ajuste no cálculo de necessidade, revendo o SS para suportar as ruturas que possam advir no futuro.

Para este artigo em análise, a QEE com Stock Segurança mais 15% de investimento a mais do ano anterior prevê-se uma encomenda anual de ruptura quase nula. Mesmo que as quantidades compradas não sejam absorvidas pelas vendas, o stock dificilmente se torna excedentário, uma vez que se pode interferir nas encomendas mensalmente.

Fazer previsão de vendas mensais é tão complexo como projectar compras por encomendas anuais, porque as quantidades existentes podem anular a necessidade da procura, ou seja, pode existir cobertura para o prazo estipulado de previsão.

CAPÍTULO V

Conclusão e trabalho futuro

1. Conclusão

Durante o projecto teve-se o cuidado de ser esclarecedor relativamente á gestão de stocks, não só à revisão da literatura exaustiva mas também aproximá-la em contexto prático de forma a descodificar a importância dos indicadores de gestão para o sistema de controlo de stocks que pretendemos.

As conclusões embora sejam simulações retrospectivas de 2016 e prospetivas para 2017 relativamente ao uso da QEE, acaba por ser mais favorável um sistema de procura independente com um nível de serviço específico já com previsão de crescimento de vendas de 10%, com capacidade de mutação das encomendas.

O nível de serviço a 95% apesar de parecer que aumenta o stock final dilui ruturas, aumenta a rotação e reduz a cobertura libertando espaço de armazenagem e congestionamento entre encomendas, acelerando e atenuando o tempo de reposição, pois nesta fase, o artigo ainda não se encontra em ruptura.

De uma forma geral, a Bilstein é uma família que se inova dentro do mercado, por ser um componente auto de desgaste, existe sempre procura. Ao longo dos anos, a sua facturação é constante e sem oscilações significativas, quer nas vendas quer nas compras. O fornecedor cumpre com os requisitos do contrato embora por vezes se atrase.

As causas das ruturas podem ser por erros de vendedores a lançar a encomenda, operadores de armazém na separação, por indisponibilidade dos artigos, embora muitas vezes já se encontrem dentro das instalações em conferência, e por fim desistências de clientes.

Importa afirmar que a qualidade dos amortecedores da Bilstein é excelente, dificilmente existe logística reversa ao fornecedor, e quando existe é porque os artigos encontram-se fora de produção, onde o fornecedor atribui um valor depreciativo sobre o produto, isto significa que em termos comparativos a outras famílias, não existem muitos amortecedores obsoletos nas prateleiras.

Importa ainda salientar, que em termos financeiros, se as compras forem bem racionalizadas, a rentabilidade da margem comercial desta família pode ser bem absorvida, se se tiver em conta os princípios que norteiam a logística, mantendo um investimento com retorno significativo nos 26% da sua rentabilidade, podendo ir mais longe até ao final do ano.

As vendas perdidas sempre existiram, mas podem ser reduzidas se se ter em conta o que os dados nos dizem. Um sistema de controlo de stocks que tenha um stock de segurança específico já ajuda muito neste caso em concreto, e o recurso à Quantidade Económica a Encomendar com o auxílio de previsões por consumo é uma arma que qualquer gestor de compras tem para fazer face às necessidades do mercado.

Na logística é importante ser-se flexível relativamente às estratégias, podemos ter um número estipulado de encomenda mensal mas tem de se ter a capacidade de analisar os consumos e averiguar se essa quantidade é excedentária e prejudicial ou se é benéfica e cobre as necessidades e combate a indisponibilidade, pois o importante é decidir-se que custos nós queremos assumir, os de posse ou os de ruptura.

Os indicadores de desempenho, transmitem-nos uma informação crucial podendo essa informação ser trabalhada a nível quantitativo e qualitativo, categorizando-a através de uma análise

ABC de forma a ordenar os artigos que mais saem, os que tem mais peso em valores monetários e os que se encontram frequentemente indisponíveis, para se poder lavrar uma estratégia de compra, de marketing e comercial.

É importante salientar a importância de conhecer o ciclo de encomenda, nomeadamente os tempos de entrega das encomendas dos fornecedores, a Bilstein tem um tempo média de 2 semanas que corresponde a 15 dias no máximo e a 11 dias no mínimo.

Durante a análise do projecto, deparamo-nos que no final de 2016 o stock final da Bilstein equivalia a 178.763,51,€ com ruturas a oscilar os 14.936,21€ reais, tendo em conta as compras efetuadas por consumos, a previsibilidade seria de 131.941,57€ de stock final e de 13.274,36€ caso não se contabiliza-se as devoluções. (ver anexo V).

Isto significa que as devoluções acabam por ser nefastas para este tipo de sistema de stocks, pois a encomenda por consumos não é mais do que uma mera reposição, e se existe uma venda que limita o stock a 0 vai gerar ruturas pois não existe stock de segurança, e se for devolvida essa venda, vai intensificar o stock médio, pois entra como stock as devoluções e as compras, gerando excedentes de stock. Isto é comprovado, porque para os outputs requisitados em 2016, a previsão de ruptura seria de 13.274,35€ e não de 14.936,57€, ou seja, as devoluções geraram custos de ruptura de 1.661,84€ tornando os artigos indisponíveis entre o tempo da requisição e da devolução.

Quando se procedeu ao cálculo da QEE em conjunto com stock de segurança específico para 95%, com os mesmos valores de vendas e compras de 2016, o stock final representaria uma previsão de 101.299,98€ com previsão de ruturas a oscilar no mínimo 846,95€. (Ver Anexo V)

Isto significa, que se compraria menos e vender-se-ia mais, pois as ruturas foram muito inferiores e o stock final seria muito mais reduzido, embora as compras por encomenda pudessem ser reforçadas ao longo do ano para atender as necessidades dos clientes.

A projeção de uma possível previsão de compras por quantidade económica a encomendar com um acréscimo de 5% sobre esse valor, incluindo o stock de segurança dividido por 12 meses, com capacidade de resposta para um potencial aumento a 10% de vendas para o ano 2017, verificou-se que caso haja crescimento de vendas o stock disponível consegue absorver 98% das vendas.

Ao longo do projecto verificou-se que fazer compras só por consumos é insuficiente embora eficaz, como também é insuficiente fazer só compras por encomendas fixas, ambas tem de se complementar para se poder fazer ajustes de necessidades a encomendar, ao longo do ciclo da vida dos produtos.

Ao comparar-se estes dois modelos de aprovisionamentos, o por consumos e o por encomendas depara-se que as quantidades por consumo são por vezes traiçoeiras, primeiro nota-se que se ignora o stock de segurança, depois nota-se que o aumento de stock é excedentário e que nada resolve o problema das ruturas. Isto acontece porque quando existe uma venda e posteriormente é devolvida passados 10 a 30 dias, o responsável de compras, encomenda de novo as mesmas quantidades que saíram, para repor o stock vendido, enquanto isso, como não há stock de segurança, chega a um ponto em que o artigo está próximo de 0 e as ruturas começam aparecer. Quando o cliente devolve os amortecedores, são 2 amortecedores devolvidos mais 2 ou 4 comprados e o aumento do stock médio começa a crescer.

A QEE de Wilson parece adequar-se a este caso em concreto pois minimiza os custos de posse e os custos de perdas de vendas.

A conclusão foi que a QEE suprime a necessidade de encomenda anual e mensal quase por completo com previsões de ruturas inexistentes ou se existirem, insignificantes, podendo fazer-se um novo ajuste ao cálculo de necessidade ao final do ano. Além disso, não cria excedentes de stocks significativos. Uma outra vantagem de se determinar uma quantidade fixa por mês, é que se pode interferir na encomenda caso o artigo não demonstre o mesmo tipo de comportamento.

Com a QEE sabemos que existe um número pré-estabelecido por encomenda que pode ser alterado, ou seja, pode ser considerada uma compra modificada caso seja necessário. A finalidade é reconstruir um modelo de gestão de stocks mais eficiente e eficaz que aperfeiçoe as compras com o auxílio de estudos de consumos por artigo.

2. Trabalho Futuro

Com o presente trabalho, a proposta é aplicar um estudo de gestão de stocks a todas as famílias, categorizar os itens pela sua rotatividade e identifica-los como artigos em risco de obsolescência e ruptura.

Coordenar junto com o responsável do departamento de compras o melhor modelo de gestão de stocks a fim de reduzir 5% das compras anuais que ao longo dos anos rondam entre 75% da despesa da empresa.

Encontrar junto com o responsável comercial e de marketing, uma estratégia para escoar os artigos que estão sem rotatividade á mais de 5 anos.

Organizar o Layout dos armazéns, quer ao nível das localizações quer ao nível da organização da reposição das famílias e principalmente à capacidade de armazenagem da Auto Silva Acessórios, tendo em conta uma análise de consumos.

Fazer um planeamento agregado à produção ao nível dos recursos humanos, para determinar o número mínimo e máximo que a empresa pode laborar, a fim de avaliar a eficiência coletiva entre os departamentos, como também para proceder a políticas de empregabilidade mas também para se poder gerir melhor a época de férias:

- Nos armazéns, através de tempos de actividade produtiva entre processos de armazenagem,
- Nos balcões, através de filas de espera, e do tempo total de chamadas atendidas e não atendidas sobre o número de caixeiro.

Bibliografia

- BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial. 5ªed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BAILY, P., FARMER, D., JESSOP, D. & JONES, D., (2004) Purchasing, Principles and Management, Prentice-Hall.
- BOWERSOX, Donald J. e DAVID j. Closs (2007), Supply Chain Logistics Management, Second edition. McGraw-Hill International Editions, Singapore.
- CARVALHO, J. C. (2010). Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento (1ª ed.). Lisboa, Edições Sílabo.
- CHRISTOPHER, M., (1997), Marketing Logistics, Butterworth Heinemann, London.
- COSTA, J. P., DIAS, J. M., GODINHO, P. (2010). Logística. Imprensa UC.
- DIAS, J. C. (2005), Logística Global e Macrologística, Edições Sílabo, Lisboa.
- GONÇALVES, José Fernando. (2006). Gestão de aprovisionamentos. 2ª Edição. Porto: Publindústria, Edições Técnicas.
- GOURDIN, K. N. (2001), Global Logistics Management – A Competing for the future, Harvard Business School Press.
- LAMBERT; DOUGLAS M. & STOCK, JAMES R. (1999), Strategic Logistics Management, 3º Ed., McGraw-Hill International Editions, Singapore ISBN-13: 978-0071181228.
- LENZINI, Joshua M. (2002), Anticipatory Logistics: The Army's Answer to Supply Chain Management, Supply Chain Management, Army Logistician, Professional Bulletin of United States Army Logistics, Volume nº34, Issue 5, September-October, Army Logistics Management College, Fort Lee, Virginia.
- LEWIS, I. & TALALAYESVSKY A. (1997), "Logistics and Information Technology: A Coordination Perspective," Journal of Business Logistics, Vol. 18.
- MONCZKA, R. M., TRENT, R.J. & HANDFIELD, R. (2005), Purchasing and Supply Chain Management. 3º Ed. Thomson/South-Western, 2005.
- MOURA, B. (2006), Logística e Conceitos e Tendências, Centro Atlântico, Vila Nova de Famalicão.
- PORTE, M. (1985), Competitive Advantage, The Free Press, USA.
- REIS, L. d. (2008). *Manual da Gestão de Stocks - Teoria e Prática* (2ª ed.). Lisboa: Editorial Presença.
- URL:COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS
<http://cscmp.org/aboutcscmp.asp>, consultado em Setembro 2017.

ANEXOS

Anexo I - Análise abc dos indicadores de desempenho

Análise ABC VOLUME VENDAS		Análise ABC PREJUÍZOS de STOCK	
Categoria	Valor Monetário	Categoria	Valor em € Prejuízo por Categoria
Classe A	193.630,79 €	Classe A	47.291,92 €
Classe B	197.399,69 €	Classe B	8.896,84 €
Classe C	395.410,88 €	Classe C	3.019,65 €
	786.441,36 €		59.208,41 €

Análise ABC ROTAÇÃO de STOCK		Análise ABC QUANTIDADES	
Categoria	Média Rotatividade por Categoria	Categoria	Valor Quantidades Vendidas
Classe A	0,91	Classe A	12121
Classe B	0,35	Classe B	3301
Classe C	0,24	Classe C	1101
	1,49		16523

Análise ABC COBERTURA de STOCK	
Categoria	Média de Cobertura por Categoria
Classe A	2,96
Classe B	1,45
Classe C	0,70
	5,12

Anexo II - Matriz de inputs e outputs

Ativos	2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030														
	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor											
15.00208	6	0	2	4	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	4	4							
15.00205	6	0	0	6	0	2	4	0	0	4	4	0	0	4	4	0	1	3	0	1	2	2	1	3	2	0	5	1	1	5	1	0	6	3	1	8	0	0	8	0	0	8	
15.00212	12	0	8	4	0	2	2	2	0	4	2	6	4	0	10	0	8	2	6	4	0	10	0	0	10	0	10	0	4	12	2	4	4	4	4	12	0	0	12	0	2	10	
15.00210	6	1	0	7	3	0	10	0	0	10	0	2	8	0	2	8	0	0	8	0	2	6	0	6	0	6	0	2	4	4	0	8	0	2	6	0	0	6	0	6			
15.00203	8	0	2	6	4	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	2	8	2	4	
15.00200	6	0	4	2	4	2	4	2	0	6	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	2	4	
15.00206	6	0	4	2	4	2	4	2	0	6	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	2	4	
15.00207	22	10	8	24	12	6	30	6	4	21	0	6	26	0	6	26	0	10	26	10	2	21	0	6	28	0	2	21	2	4	29	9	0	28	0	2	26	0	10	26			
15.00205	10	4	0	14	0	0	14	2	2	14	0	0	14	0	0	14	0	2	14	0	2	14	0	0	14	0	0	14	0	0	14	0	0	14	0	0	14	0	0	14	0	2	10
15.00211	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	2	8	0	2	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	6	
15.00209	14	8	8	20	30	4	46	0	6	40	0	8	21	0	8	21	0	2	30	0	0	30	0	12	28	2	4	27	6	2	21	12	10	23	0	1	22	1	0	23			
15.00205	18	8	2	24	0	2	22	0	4	28	0	4	14	0	4	14	0	2	22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	9		
15.00207	6	6	2	10	28	8	30	0	4	26	0	2	24	0	2	24	0	4	20	0	4	20	0	4	20	0	4	15	5	4	26	5	4	26	4	4	26	0	4	8			
15.00204	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	2	4	0	2	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	2	2	
15.00208	4	4	2	6	6	2	10	0	2	8	0	2	6	0	2	6	0	4	6	0	4	6	0	4	6	0	4	6	0	4	6	0	4	6	0	4	6	0	4	6	0	4	
15.00203	8	0	0	8	2	0	10	0	2	8	2	2	8	4	2	10	2	0	2	10	2	0	2	10	0	2	10	0	2	10	0	2	10	0	2	10	0	2	10	0	2	10	
15.00204	14	0	0	14	10	12	12	6	0	20	0	8	10	8	0	20	0	2	18	6	0	18	6	0	20	0	2	18	6	0	20	0	2	18	6	0	20	0	3	26			
15.00204	8	2	0	10	1	1	10	0	3	7	1	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	6	
15.00212	14	0	2	12	0	2	10	0	2	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	2	6

Anexo III - Comparação de compras por consumos versus por quantidade económica a encomendar

QEE 2016	custo total	compras 2016
0	- €	0
7	121,05 €	9
23	345,93 €	22
7	611,15 €	8
10	381,39 €	8
8	451,44 €	8
3	172,61 €	2
225	2.008,62 €	259
38	6.425,19 €	44
49	1.001,30 €	49
8	1.332,76 €	8
3	213,43 €	2
55	562,27 €	65
41	1.369,32 €	40
43	1.446,26 €	45

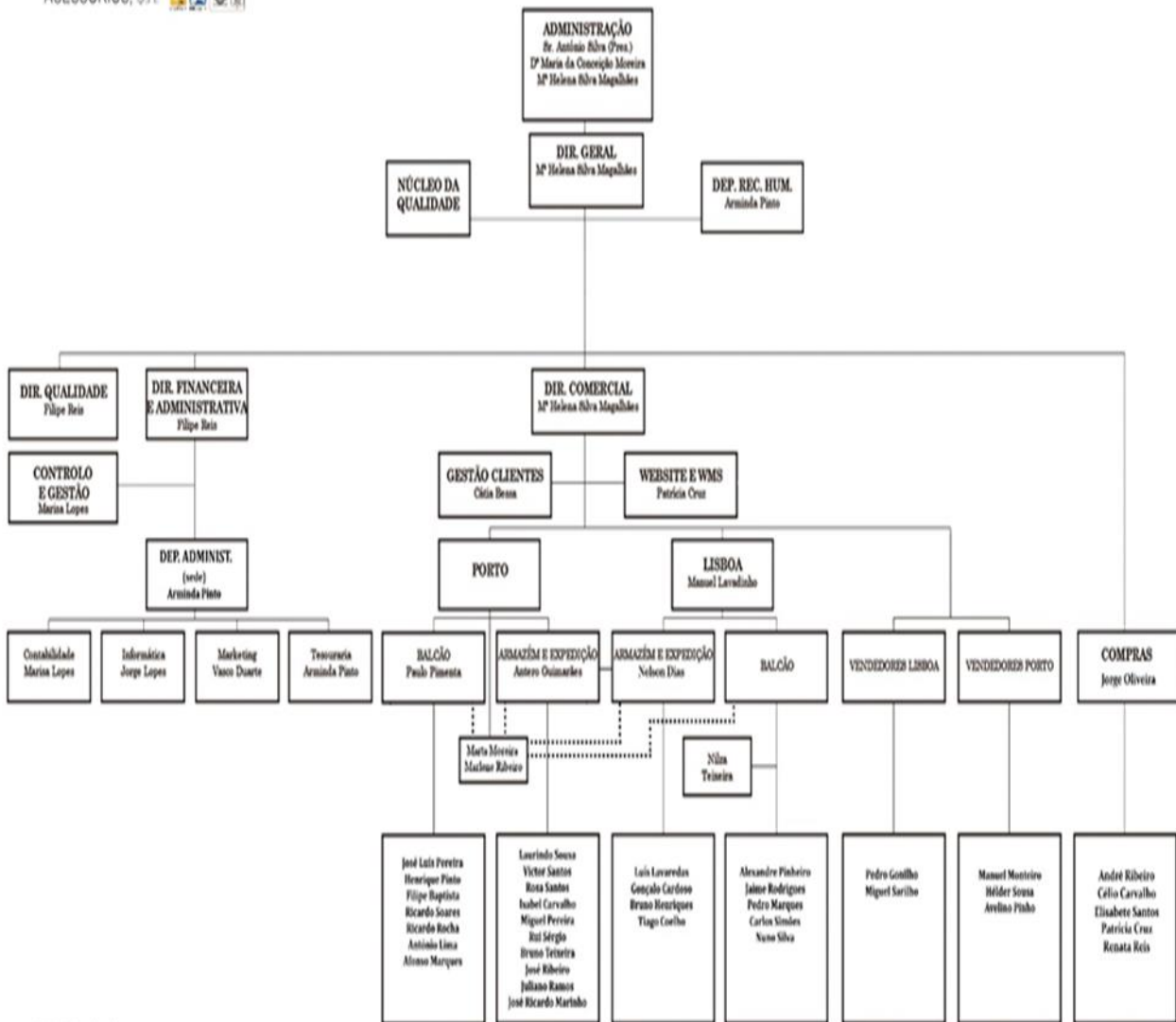
Anexo IV - Comparação dos resultados entre os tipos de compras

Compras por consumos		compras por QEE	
Vendas Perdidas	stock final	vendas perdidas QEE + SS	Stock Final Previsível com QEESS
13.274,36 €	131.941,57 €	845,37 €	101.219,29 €
Quantidade de rupturas previsíveis Auto Silva	quantidades de artigos em Stock Auto Silva	Quantidades previsíveis com QEE	Quantidades de artigos em Stock QEE
307	4949	141	3492

Anexo V - organigrama Auto Silva Acessórios SA



ORGANIGRAMA DA AUTO SILVA ACESSÓRIOS, S.A.



..... Funcional

Edição: 18
Data: 28/09/2017

Aprovação:

Anexo VI- produtos comercializados na Auto Silva Acessórios

CLASSIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
MOTOR	CAMISAS, PISTONS E CONJUNTOS
MOTOR	CULAÇAS MOTOR
MOTOR	PERNOS, ARVORE CAMES E TOUCHES
MOTOR	JUNTAS
MOTOR	FILTROS DE ÓLEO/AR/FUEL
MOTOR	SEGMENTOS
MOTOR	BRONZES
MOTOR	VALVULAS
MOTOR	GUIAS DE VALVULA
MOTOR	CAMARAS DE TURBULENCIA
MOTOR	TACOS DE BLOCO
MOTOR	BOMBAS AGUA
MOTOR	BOMBAS DE COMBUSTIVEL
MOTOR	CORREIAS VENTONHA
TRAVÃO	CALÇOS, MAXILAS, OLEO E CINTAS TRAVÃO
TRAVÃO	DISCOS E TAMBORES
TRAVÃO	BOMBAS, BOMBITOS E COMPENSADORES DE TRAVÃO
DIRECÇÃO	PONTEIRAS DE DIRECÇÃO
SUSPENSÃO	AMORTECEDORES
TRANSMISSÃO	JUNTAS HOMOCINETICAS
TRANSMISSÃO	ROLAMENTOS DE RODA
TRANSMISSÃO/DIRECÇÃO	CRUZETAS DE TRANSMISSÃO E DIRECÇÃO
DISTRIBUIÇÃO	CORREIAS, CORRENTES E CARRETOS DE DISTRIBUIÇÃO
DISTRIBUIÇÃO	TENSORES DE CORREIA
EMBRAIAGEM	DISCOS, PRENSAS E KITS EMBRAIAGEM
EMBRAIAGEM	ROLAMENTOS EMBRAIAGEM
LUBRIFICAÇÃO	BOMBAS OLEO
LUBRIFICAÇÃO	OLEO MOTOR
LUBRIFICAÇÃO	OLEO TRAVÃO
OUTROS	VELAS
OUTROS	ESCOVAS LIMPA-VIDROS