



Gestão de *Stocks* e Armazém de Matérias-Primas

Ana Rita Silva Gonzaga Grego

Relatório de Estágio apresentado ao Instituto Politécnico do Porto para obtenção do Grau de
Mestre em Logística

Orientadores do Instituto: Professor Doutor Luís Barreto e Mestre Jonas Lima

Orientador da empresa: Engenheiro Vítor Carvalho

Porto, Junho 2014



Gestão de *Stocks* e Armazém de Matérias-Primas

Ana Rita Silva Gonzaga Grego

Orientador: Professor Doutor Luís Barreto

Co - Orientador: Mestre Jonas Lima

Orientador da empresa "Swedwood": Engenheiro Vítor Carvalho

Porto, Junho 2014

RESUMO

As empresas procuram cada vez mais formas de se manterem competitivas, adaptando a sua estratégia às constantes mudanças do mercado. A logística pode ser uma ferramenta importante na obtenção dessa mesma vantagem, servindo de elo de ligação entre o mercado e as várias áreas de uma organização. A logística é responsável pela gestão de fluxos físicos e organizacionais, intra e interempresas, recorrendo atualmente ao uso de tecnologias de informação.

Com a elaboração deste relatório pretendemos estudar a relação entre a gestão de *stocks* e a gestão de armazém. Um dos objetivos desta dissertação passa por analisar o impacto que terá a criação de *stocks* de segurança na gestão do armazém. Este tipo de *stocks* evita a ocorrência de um cenário de rutura que a Swedwood pretende evitar. Apesar da sua importância, é fundamental analisar se o armazém possui disponibilidade de armazenamento que consiga suportar a implementação deste novo *stock*, que implicará a existência de um nível mínimo de ocupação. Esta medida implica que haja uma troca de informações entre o armazém e o gestor de *stocks*. Atualmente esta troca de informações é facilitada pelas tecnologias de informação que permitem o fluxo de informação em tempo real. Os softwares que suportam as informações também se demonstraram fundamentais durante a realização do estágio, permitindo o fácil acesso à informação necessária.

Palavras-chave: Logística, Gestão de *Stocks*, Gestão de Armazém, Sistemas de Informação

ABSTRACT

At time where companies struggle to stay competitive, they all have to adapt their strategies to the constant market changes. Logistics can be a very important tool obtaining an advantage, as it may be a strong link between market and the several areal of an organization. Logistics is responsible for both, physical an informational flows and intra and inter companies, as they support it self's on info technology.

Elaborating this report I intend to study the correction between storage management and stock management. One of the objectives of this dissertation is to analyze the impact that creating safety stock on storage management. This kind of stocks would pervert Swedwood from waking some mistakes in a near future. Despite its importance, it's crucial to analyze if the warehouse is able to support implementing this new stock, as it will make the company re-study a minimal occupation level. Such measure will enable a trade of information between the warehouse and stock manager. Nowadays this way of communication I facilitated by information technology as we can respond immediatly to any obstacle. Obviously that the softwares that supported this information's were fundamentals during the time spent at Swedwood, allowing info to be a click away

Keywords: Logistics, Stock Management, Warehouse Management, Information Systems

DEDICATÓRIA

Quero dedicar este trabalho a todas as pessoas que me apoiaram e que de alguma forma contribuíram para que a sua realização fosse possível.

Dedico aos meus pais por tornarem a realização deste trabalho possível devido ao seu empenho em me proporcionar as condições necessárias para que nada me faltasse ao longo do meu percurso acadêmico, e por acreditarem sempre em mim. Em especial à minha mãe, pois sem o seu apoio este árduo caminho nem teria sido iniciado.

Aos meus avós que com a demonstração do seu orgulho mais força e motivação me davam para continuar, mesmo quando não havia vontade.

Ao meu irmão e cunhada que foram incansáveis no seu apoio e persistência.

E a quem aturou a minha falta de tempo, de paciência e cansaço, mas sempre paciente e com uma palavra amiga.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho não seria possível sem a participação de muitas pessoas que se demonstraram incansáveis no seu apoio.

A todos os colaboradores da *Swedwood*, que de alguma maneira contribuíram para a realização deste projeto, em especial ao departamento do Planeamento que tão bem me acolheram e demonstraram-se acessíveis sempre que necessitei. Além da acessibilidade e da prontidão em me ajudar, receberam-me de forma acolhedora e amável contribuindo para a minha motivação no dia-a-dia.

Ao Eng^o. Vitor Carvalho, meu orientador, pelo seu acompanhamento e orientação sem os quais a realização do estágio teria sido mais complicada, e pela preocupação que sempre demonstrou ao longo do meu estágio fazendo-me sentir integrada no seu grupo de trabalho.

O meu muito obrigada a todos os colaboradores da área “*Cutting*” que sempre se demonstraram disponíveis, para esclarecer qualquer dúvida, em particular ao Sr. José Loureiro, fornecendo toda a informação necessária para a realização do trabalho, sem as quais o trabalho não teria a mesma qualidade.

Ao meu irmão pelo seu envolvimento na revisão da dissertação.

Aos meus pais, por acreditarem em mim e por me incentivarem a seguir e a cumprir os meus objetivos, mesmo que isso implicasse sacrifícios para eles.

O meu muito obrigada a todos!

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MRP: *Materials Requirements Planning*

DRP: *Distribution Requirements Planning*

CIM: *Computer Integrated Manufacturing*

EDI: Electronic Data Interchange

VMI: Vendor Managed Inventory

CR: Continuous Replenishment

CPFR: Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment

QR: Quick Response

ECR: Efficient Customer Response

JIT: Just in Time

CRM: Customer Relationship Management

ERP: Enterprise Resource Planning

RFID: radio frequency identification

SKU: *Stock Keeping Unit*

EPC: Eletronic Product Code

WMS: Warehouse Management System

BOF: Board on Frame

HDF: High Density Fiberboard

MDF: *Medium-Density Fiberboard*

FIFO: First In, First Out

SS: *Stock de Segurança*

ST: *safety time*

ÍNDICE GERAL

Introdução	1
CAPÍTULO I	3
1. Logística	5
1.1. Logística Interna.....	7
1.2. Logística Inbound e Outbound	7
2. Gestão de Stocks	8
2.1. Controlo de <i>Stocks</i>	9
2.2. Os métodos limites de gestão económica dos <i>stocks</i>	10
2.3. Análise ABC.....	11
2.4. <i>Stock</i> de Segurança	12
2.5. A avaliação da gestão dos Stocks através dos resultados	12
3. Gestão de Armazém	13
3.1. Dimensionamento.....	14
3.2. Tipologias de Armazenamento.....	15
3.3. Operações básicas de armazenagem	16
4. Logística e sistemas de informação	18
4.1. VMI – Vendor Managed Inventory	18
4.2. CR – Continuous Replenishment.....	18
4.3. CPFR – Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment	19
4.4. QR – Quick Response.....	19
4.5. ECR – Efficient Customer Response	19
4.6. JIT – Just in Time.....	19
4.7. MRP – Manufacturing Resource Planning	20
4.8. DRP – Distribution Resource Planning	20
4.9. CRM – Customer Relationship Management	20
4.10. ERP – Enterprise Resource Planning.....	20
4.11. Sistemas de Identificação Automática.....	21
4.12. WMS – Warehouse Management System.....	21

CAPÍTULO II	23
1. A IKEA	25
2. O Grupo Swedwood.....	25
2.1. A história da Swedwood.....	25
2.2. Conceito de Negócio. Visão. Valores	26
2.3. Swedwood, Portugal	27
2.3.1. <i>BOF - Board on Frame</i>	27
a) Processo de Abastecimento.....	28
b) Processo de armazenamento.....	29
c) Processo de consumo.....	30
d) Processo Produtivo.....	31

CAPÍTULO III	33
1. Apresentação do Tema	35
1.1. Descrição dos stocks em análise.....	35
2. Levantamento dos dados	36
3. Dados Históricos.....	37
3.1. Tratamento dos dados recolhidos.....	37
3.2. Apresentação dos resultados	41
4. Dados Previsionais	42
4.1. Tratamento dos dados recolhidos.....	42
4.2. Apresentação dos resultados	44
5. Conclusões	44
6. Método Alternativo.....	46
7. Análise do Stock Mínimo Diário – Previsões.....	48
7.1. Conclusões	48

CAPÍTULO IV	51
1. Apresentação do tema	53
2. Procedimentos realizados	53
2.1. Análise das dimensões do <i>layout</i>	53
2.2. Recolha de Informação sobre as dimensões existentes em armazém	56
2.3. Comparação das dimensões: proposta vs medidas	58
3. Codificação das Localizações	59
Conclusão	61
Bibliografia	62
ANEXOS	63
ANEXO I – Sistemas de Armazenagem Manuais	65
ANEXO II – Sistemas de Armazenagem Automáticos	66
ANEXO III – Planta do processo produtivo BOF	67
ANEXO IV – Lista de Referências dos Aglomerados de Madeira (dimensões)	68
ANEXO V – Lista de Referências dos Aglomerados de Madeira (quantidades por paletes)	70
ANEXO VI – Lista de Referências dos Aglomerados de Madeira (quantidades por colunas)	72
ANEXO VII – Consumos Históricos (1236 até 1304)	74
ANEXO VIII –MOQ, lead-times e Standard cost	76
ANEXO IX – Previsões de Consumo (1306 – 1314)	77
ANEXO X – Fórmulas	78
ANEXO XI – Stock de Segurança com dados históricos	80
ANEXO XII – Stock de Segurança com dados previsionais	82
ANEXO XIII – Análise ABC: Dados Históricos	84
ANEXO XIV – Análise ABC: Dados Previsionais	85
ANEXO XV – Stock Mínimo Diário: Cenário 1	86
ANEXO XVI – Stock Mínimo Diário: Cenário 2	87
ANEXO XVII – Stock Mínimo Diário: Cenário 3	88
ANEXO XVIII –Layout Armazém	89
ANEXO XIX –Comparação de Dimensões	90

Índice de Figuras

Figura 1 – Dimensões Centrais da Logística (Fonte: Carvalho, 2010, pag.29)	
Figura 2 - Descrição de um <i>pipeline</i> (Carvalho, Logística, 2002, p. 46)	
Figura 3 - Metodologia para o dimensionamento de uma infraestrutura de armazenagem quando procura é estável (Fonte: (Carvalho, 2010, p. 236)	
Figura 4 – <i>Layout</i> baseado no fluxo dos materiais (Fonte: Baseado em Carvalho, 2010, p.231)	
Figura 5 - Operações básicas de armazenagem (Fonte: Baseado em Carvalho J. C., 2010, p.306).	
Figura 6 - Valores Swedwood (Fonte: Miranda, 2010)	
Figura 7 - Planta da Swedwood, Portugal.....	
Figura 8 - Organização Swedwood, Portugal.....	
Figura 9 - Processo de Abastecimento: <i>Swedwood</i>	
Figura 10 – Processo de Armazenamento Swedwood.....	
Figura 11 - Fluxo dos aglomerados de madeira no processo produtivo.....	32
Figura 13 – <i>Layout</i> do Armazém (Fonte: Baseado no Anexo XVIII).....	
Figura 14 - Sistemas de Armazenagem Manual (Fonte: Carvalho, 2010, p. 232)	65
Figura 15 - Sistemas de Armazenagem Automáticos (Fonte: Carvalho, 2010, p. 233)	66
Figura 16 - <i>Layout</i> do Armazém de Aglomerados de Madeira.....	89
Figura 17 - Comparação das Dimensões.....	90

Índice de Equações

Equação 1 – Método do Ponto de Encomenda: Quantidade a encomendar (Fonte: Reis, 2008) ...	10
Equação 2 - Método da Periodicidade Fixa: Quantidade a encomendar (Fonte: Reis, 2008)	10
Equação 3 - <i>Stock</i> de Segurança (Fonte: Reis, 2008, p.102).....	12
Equação 4 - Cálculo do <i>Stock</i> de Segurança quando o consumo é fixo (Fonte: Reis, 2008)	12
Equação 5 - <i>Stock</i> de Segurança com consumo e <i>lead-times</i> variáveis (Fonte: Reis, 2008)	12
Equação 6 - Taxa de Rotação (Fonte: Gonçalves, 2012, p.8)	12
Equação 7 - Taxa de Cobertura. (Fonte: Gonçalves, 2012, p.8).....	13
Equação 8 - Taxa de Rutura (Fonte: Reis, 2008).....	13
Equação 9 - Fórmula utilizada para o cálculo do <i>Stock</i> de Segurança	35
Equação 10 - Gestão de <i>Stocks</i> : Número de dias em <i>Stock</i> (dados históricos).....	37
Equação 11 - Gestão de <i>Stocks</i> : Método Alternativo para Implementar <i>Stocks</i> de segurança.....	
Equação 12 - Gestão de <i>Stocks</i> : Cálculo do <i>Stock</i> Médio Diário (Previsões)	

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Classificação dos diferentes tipos de stocks (Fonte: baseado em (Reis, 2008, pp. 24,25)	8
Tabela 2 - Gestão de <i>Stocks</i> : Lista de referências dos materiais analisados.....	37

Tabela 3 - Gestão de <i>Stocks</i> : <i>Stock</i> de Segurança e o <i>Stock</i> em dias (dados históricos) – Anexo XI	38
Tabela 4 - Gestão de <i>stocks</i> : Análise ABC: peso de cada classe (dados históricos)	39
Tabela 5 - Gestão de <i>Stocks</i> : Análise ABC: Consumos e Valor (dados históricos)	39
Tabela 6 - Gestão de <i>Stocks</i> : Análise ABC: Consumos vs Valor (dados históricos) – Anexo XIII ..	40
Tabela 7 – Dimensões de Armazenamento Disponível: Área e Volume	41
Tabela 8 – Gestão de <i>Stocks</i> : Dimensões do <i>Stock</i> de Segurança: Dados Históricos	41
Tabela 9 – Gestão de <i>Stocks</i> : Itens com mais de 11 dias em <i>Stock</i> (dados históricos)	41
Tabela 10 - Gestão de <i>Stocks</i> : Análise ABC: Consumo e Valor (dados previsionais)	42
Tabela 11 – Gestão de <i>Stocks</i> : <i>Stock</i> de Segurança e os dias de <i>Stock</i> (Dados Previsionais) – Anexo XIV	43
Tabela 12 – Gestão de <i>Stocks</i> Dimensões do <i>Stock</i> de Segurança: Dados Previsionais	44
Tabela 13 – Gestão de <i>Stocks</i> : Itens com mais de 11 dias em <i>Stock</i> (dados previsionais)	44
Tabela 14 - Gestão de <i>Stocks</i> : Alguns exemplos dos mais elevados <i>Stocks</i> de Segurança	45
Tabela 15 – Gestão de <i>Stocks</i> : Alguns itens que permanecem mais de 11 dias em <i>Stock</i>	45
Tabela 16 – Gestão de <i>Stocks</i> : Método Alternativo para o cálculo do <i>Stock</i> de Segurança	46
Tabela 17 – Gestão de <i>Stocks</i> : Análise do impacto na gestão de armazém com a implementação do método alternativo	47
Tabela 18 – Gestão de <i>Stocks</i> : <i>Stock</i> Médio Diário - Dias de trabalho de cada semana analisada	48
Tabela 19 – Gestão de <i>Stocks</i> : Previsões do <i>Stock</i> Médio Diário – comparação dos cenários	49
Tabela 20 – Dimensões de Armazenamento	53
Tabela 21 – Gestão de Armazém: Dimensões de Armazenamento: medidas em metros	54
Tabela 22 – Gestão de Armazém: Dimensões de armazenamento das zonas prioritárias de cada corredor – Área e Volume (Total = Espaçamento + Armazenamento)	55
Tabela 23 – Gestão de Armazém: Área Disponível + Área de espaçamento = Área Bruta	55
Tabela 24 – Gestão de Armazém: Volume Disponível	56
Tabela 25 – Gestão de Armazém: Dimensões Disponíveis de Armazenamento	56
Tabela 26 – Gestão de Armazém: Dimensões Medidas – Comprimento de Armazenamento/corredor	57
Tabela 27 – Gestão de Armazém: Dimensões Totais de armazenamento.	57
Tabela 28 – Gestão de Armazém: Dimensões Medidas de Armazenamento Disponível	57
Tabela 29 – Gestão de Armazém: Comparação das Dimensões de Armazenamento – Anexo XIX	58
Tabela 30 – Gestão de Armazém: Novas Dimensões de Armazenamento	58
Tabela 31 – Gestão de <i>Stocks</i> : Codificação das Localizações	60
Tabela 32 – Dimensões dos aglomerados de madeira	69
Tabela 33 – Lista dos Aglomerados de Madeiras – Quantidade por paletes	71
Tabela 34 - Lista dos Aglomerados de Madeiras – Quantidade por paletes	73
Tabela 35 – Consumos Históricos decorridos entre 1236 e 1304	75
Tabela 36 – Referências Aglomerados de Madeira: MOQ, Lead-time, <i>Standard cost</i>	76

Tabela 37- Previsões de consumo (1306 – 1314).....	77
Tabela 38 – <i>Stock</i> de Segurança – Dados Históricos	81
Tabela 39 - <i>Stock</i> de Segurança – Dados Previsionais.....	83
Tabela 40 – Análise ABC: Dados históricos (consumo e valor)	84
Tabela 41 - Análise ABC: Dados previsionais (consumo e valor)	85
Tabela 42 – <i>Stock</i> Mínimo Diário: Cenário 1.....	86
Tabela 43 - <i>Stock</i> Mínimo Diário: Cenário 2	87
Tabela 44 - <i>Stock</i> Mínimo Diário: Cenário 3	88

INTRODUÇÃO

No âmbito do Mestrado em Logística, na sua fase final (2º ano) optei pela realização de um estágio curricular. Surgiu então a oportunidade da realização de um estágio no departamento de “Planeamento de Compras Operacionais”, tendo como temas a Gestão de *Stocks* e de Armazém de Matérias – Primas (Madeiras), na empresa “Swedwood, Portugal – indústria de madeiras e mobiliários, Lda.”, pertencente ao *IKEA Industry Group* que se dedica à produção de mobiliário, sendo um dos principais fornecedores do IKEA.

A empresa possui uma enorme diversidade de *stocks*, ficando então definido que o tema do estágio se centraria na *Gestão de Stocks de Matérias-Primas*, mais especificamente *Stocks* de Madeiras que atualmente representam alguns problemas ao nível de ocupação do armazém cujo espaço foi, recentemente, ampliado de modo a conseguir responder às necessidades de consumo interno. Na proposta de ampliação foi elaborada, além de ter em conta diversas variáveis, com o pressuposto que com um *layout* daquelas dimensões e características o armazém apenas ficaria com uma ocupação total em 2015. Mas no ano fiscal de 2013 (FY13 – 1 de Setembro de 2012 a 31 de Agosto de 2013), devido múltiplos fatores, tornou-se necessário a introdução de um novo produto em prol de um já existente originando, assim, novas referências de matérias-primas. Para além da introdução de novos produtos, alguns foram descontinuados, o que originou que algum do *Stock* de matérias-primas existente em armazém se tornasse obsoleto. Todas estas decisões e alterações originaram algumas dificuldades na Gestão do Armazém e consequentemente, para fazer face a estas dificuldades, tornou-se determinante a revisão das variáveis a ter em consideração para uma Gestão de *Stocks* eficiente.

Perante esta situação ficou então definido que o estágio seria dividido em duas parte/temas, numa primeira fase seria abordado o tema Gestão de *Stocks* e posteriormente a Gestão de Armazém, ambos os temas centram-se nos *Stocks* de Matérias-Primas – Madeiras.

Considerando que um dos objetivos da **Gestão de Stocks** passa pela diminuição do nível de *stocks* sem originar um cenário de rutura surgiu então a oportunidade de estudar o impacto que teria a **implementação de Stock de segurança na gestão do armazém**, considerando todas as variáveis alocadas a este tema. Para completar o estudo proposto foi imprescindível a recolha de informação relativamente às dimensões de armazenamento disponível, para analisar o impacto da criação ao nível de ocupação, além de outras variáveis indispensáveis para se efetuar o cálculo do *Stock* de segurança a implementar.

Relativamente à **Gestão de Armazém de Matérias-Primas**, um dos objetivos da empresa, a curto prazo, passa pela implementação de um “*site online*” do armazém para que o responsável das compras operacionais consiga acompanhar e conhecer em tempo real a ocupação real do armazém e a localização das matérias-primas. Depois de recolhidas e analisadas as dimensões de armazenamento disponível, e conhecido o processo de armazenamento desde a receção da mercadoria até à sua recolha para se iniciar o processo produtivo, deu-se origem à análise do impacto da **criação de localizações individualizadas no armazém de Matérias-Primas**, pois atualmente apenas existe uma localização global que corresponde à totalidade do

armazenamento. Este estudo/análise exigiu a recolha da mais diversa informação para que se definisse quais as dimensões das localizações e qual o critério de armazenamento.

Perante estes temas optei por organizar o relatório da seguinte forma:

Capítulo I – Enquadramento Teórico: revisão de alguma literatura existente sobre os temas que sustentam, em termos teóricos, o relatório – Logística, Gestão de *Stocks*, Gestão de Armazém e Sistemas de Informação.

Capítulo II – Apresentação da Empresa: Breve descrição do percurso do IKEA, desde a sua criação até a atualidade, apresentação do Grupo *Swedwood*, breve alusão ao seu percurso, e da *Swedwood*, Portugal. Considerarei importante descrever a organização da *Swedwood*, Portugal através de uma planta da empresa e posteriormente descrever o processo produtivo da unidade fabril onde decorreu o estágio.

Capítulo III – Gestão de *Stocks*: “Impacto da Criação de *Stocks* de Segurança”: neste capítulo é apresentado o tema alocado à gestão de *stocks*, iniciado com uma breve apresentação dos *stocks* estudados para auxiliar a interpretação dos dados apresentados. Depois de apresentado o tema, é descrito todos os procedimentos realizados desde a indicação dos dados a recolher até à conclusão do estudo.

Capítulo IV – Gestão de Armazém: “Criação de localizações individuais no Armazém”: à semelhança do capítulo III, também neste capítulo é apresentado o tema, indicando o seu motivo, o seu objetivo e a metodologia utilizada para alcançar os resultados finais

CAPÍTULO I

Enquadramento Teórico

1. Logística

Para a maior organização mundial de profissionais e académicos da área, o *Council of Supply Chain Management Professionals* (2010), a logística é 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, p.24). Por outras palavras o sistema logístico inclui o fluxo total de materiais, desde a aquisição da matéria-prima até à entrega dos produtos acabados aos clientes, onde quer que eles estejam, nas melhores condições, sendo responsável também pela gestão de fluxos informacionais ao longo de toda a cadeia de abastecimento constituindo um elo de ligação entre o mercado e as várias funções empresariais (Moura, 2006). Posto isto, e segundo Carvalho (2002), a logística não deve ser considerada como função empresarial, uma vez que necessita de um entendimento horizontal, possuindo uma influência transversal e multidisciplinar, interagindo com diversas funções organizacionais (Moura, 2006). A logística apresenta-se assim transversal a todas as áreas de uma organização, permitindo ligar fluxos físicos e informacionais, tornando as respostas mais rápidas e eficazes, possuindo desta forma características *cross-functional* (Costa, Dias, & Godinho, 2010).

Em suma, a logística é responsável por levar até ao cliente o produto que vá ao encontro das suas necessidades, no tempo certo, na quantidade certa e no local certo sem negligenciar a sua qualidade (Figura 1), impulsionando os baixos tempos de resposta, baixos custos proporcionando um serviço de qualidade ao cliente – lógica de cliente (Carvalho J. C., 2010).

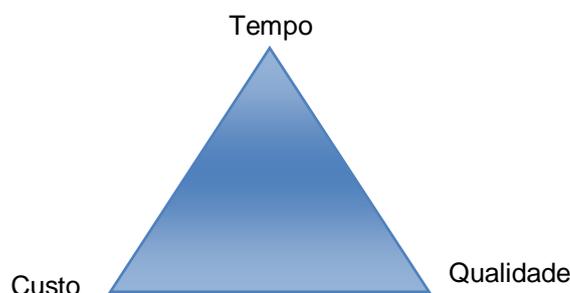


Figura 1 – Dimensões Centrais da Logística (Fonte: Carvalho, 2010, pag.29)

As dimensões centrais da logística (tempo, custo e qualidade) 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). O cliente valoriza ainda o facto da empresa oferecer um produto com características distintas ao que circulam no mercado e para isso é necessário que a empresa possua alguma vantagem competitiva, e tal como Carvalho (2010) afirma, ser competitivo é ser melhor, em algum aspeto ou área, que a concorrência que se apresenta no mercado. A procura de competitividade assenta na procura de vantagens competitivas, que nascem ou de recursos ou de competências únicas. Segundo Moura (2006) a sobrevivência das empresas, no cenário atual, 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 á gestão estratégica pois o seu papel passa por tentar assegurar a adaptação contínua e dinâmica entre as empresa e o mercado estando a estratégia e a logística envolvidas. Para o Carvalho (2010) cada empresa procurará adequar a sua estratégica á “leitura”, interna e externa, dos envolventes, na busca de aproximação que permitam “servir por medida” e ultrapassar as expectativas do mercado que servem, para isso a estratégia apoia-se em fortes competências logísticas, capazes de combinarem de forma ótima os fatores tempo, lugar e quantidade, de maneira a integrarem as atividades na empresa e no *pipeline*, a fazerem emergir uma visão horizontal, capaz de gerar capacidades suplementares.

Todo o processo logístico só é possível graças à troca de informação ao longo de toda a cadeia de abastecimento, ou seja, 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. Assim sendo os sistemas de informação 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). Os novos recursos tecnológicos facilitaram a gestão da informação, que passou a ser um elemento nuclear em todo o processo logístico, funcionando como catalisador na integração das funções logísticas, facilitando a conexão de múltiplas tarefas na gestão e controlo, reduzindo custos e tempos de operação. Para Moura (2006) foram esses recursos tecnológicos que viabilizaram o desenvolvimento e a aplicação dos sistemas MRP (*Materials Requirements Planning*), DRP (*Distribution Requirements Planning*), CIM (*Computer Integrated Manufacturing*) e outros que facilitaram a gestão integrada de todos os fluxos de uma empresa, desde o abastecimento de *inputs*, passando pelas operações de produção até á distribuição dos produtos acabados pelos clientes. Segundo Farmer e Amstel existem 3 segmentos distintos no *pipeline* conforme se pode verificar na Figura 2 (Carvalho, Logística, 2002).

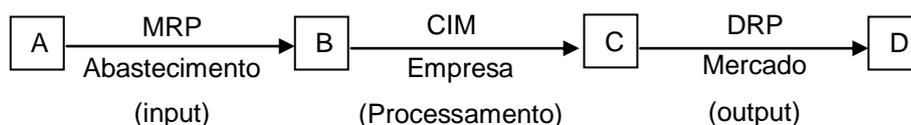


Figura 2 - Descrição de um *pipeline* (Carvalho, Logística, 2002, p. 46)

Com a análise da Figura 2 podemos constatar que a troca de informação entre os pontos é fulcral para um bom funcionamento do sistema logístico, como tal recorre-se aos sistemas de informação, como podemos constatar mais á frente no presente relatório.

Podemos então concluir que a gestão logística engloba a gestão de diversas tarefas, e como tal recorre a diversos métodos para suportar a sua decisão, para que esta seja a mais acertada possível de forma a não desprezar as dimensões centrais – tempo, qualidade e custo – contribuindo então para a minimização dos custos por parte da empresa mas satisfazendo as necessidades e desejos do seu cliente.

1.1. Logística Interna

A logística interna é a subárea da logística que engloba todos os fluxos e movimentações físicas e operações de apoio que são realizadas dentro da organização. Existem diversas operações logísticas executadas, quer num armazém, quer na unidade fabril, tais como: receção de material, armazenagem, “picking”, expedição de produto acabado, abastecimento de linhas de produção, recolha do produto acabado, paletização, etiquetagem, etc. (O que é a Logística Interna?, s.d.)

1.2. Logística Inbound e Outbound

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. 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 (Logística Inbound e Outbound,s.d.).

2. Gestão de Stocks

A nível mundial, as empresas precisam de se abastecer de forma assegurada para poderem laborar em perfeitas condições. O abastecimento pode ser assegurado junto dos fornecedores e como consequência a organização constitui *stocks*, desta forma pode-se identificar duas funções-base no aprovisionamento: a função de compras e a função de gestão de *stocks* podendo-se assim afirmar que é a compra que faz despoletar o processo logístico, originando a ação em termos de fluxos físicos e informacionais (Carvalho J. M., 2002). Para Reis (2008) o *stock* pode ser definido como um conjunto de artigos que constitui determinada reserva aguardando satisfazer uma futura necessidade de consumo quer dos seus clientes ou quer da produção sendo útil para evitar situações de escassez, procurando providenciar as faltas que poderão ocorrer dos diferentes ritmos de necessidades de consumo. Existem diversos produtos dos quais se devem constituir *stocks*, tais como (Zermati, 2000, p. 19):

- **Mercadorias:** produtos comprados para serem revendidos como estão.
- **Matérias-primas:** artigos que se incorporam fisicamente no produto final.
- **Materiais auxiliares:** materiais que se destinam á fabricação mas que não incorporam na produção.
- **Produtos Acabados:** produtos fabricados, prontos a vender
- **Produtos de consumo:** produto adquirido aos fornecedores para consumo interno da organização, podendo concorrer direta ou indiretamente para o fabrico dos produtos acabados.

Dentro destes produtos existem distintos tipos de *stock*, que se pode consultar na Tabela 1.

Stock Normal	Todos os artigos consumidos de modo regular.
Stock de Segurança	Parte do <i>Stock</i> destinado para prevenir ruturas
Stock afetado	Destinado a fins específicos
Stock Global	São todos os artigos resultantes da soma do <i>Stock</i> normal, de segurança e afetado.
Stock em Trânsito	Entra no armazém por um período de tempo muito limitado, ou já se encontra encomendado mas ainda não deu entrada no armazém.

Tabela 1 - Classificação dos diferentes tipos de stocks (Fonte: baseado em (Reis, 2008, pp. 24,25)

A constituição de *stocks* tem como finalidade, além de evitar a rutura de *stocks* para não colocar em causa o abastecimento interno e/ou externo, combater as eventualidades de consumo e os imprevistos inerentes à entrega e servir como regulador entre entregas e utilizações que se fazem a ritmos diferentes. Todas estas funções implicam um investimento por parte da organização, e por isso o papel do gestor é tão importante na gestão de *stocks*. Uma vez que a procura realizada pelos consumidores adota por vezes um comportamento irregular, o gestor terá como principais tarefas estudar qual o nível de *stock* que deverá possuir em armazém, qual a quantidade que deve

encomendar e qual o melhor momento para efetuar a encomenda. O gestor deve tomar as suas decisões considerando que a constituição de *stocks* deve ser minimizada, para que o armazém não possua *stock* em excesso (sobredimensionamento do *stock*) evitando também o cenário oposto (rutura de *stock*) pois poderá por em causa a produção ou a entrega ao cliente (Carvalho J. M., 2002).

2.1. Controlo de *Stocks*

O gestor deve então ter como meta alcançar uma gestão económica de *stocks* o que implica, após conhecer a evolução dos seus *stocks*, desenvolver previsões da evolução destes e tomar decisões de quanto e quando encomendar pretendendo oferecer um serviço de qualidade ao mínimo custo (Reis, 2008). Um dos métodos de previsão dos consumos mais comum utiliza dados estatísticos de uma série de valores em estudo que foram verificados (histórico), e na determinação da reta da tendência desses mesmos valores, que indicará qual a previsão para um próximo período de tempo. Contudo, para Reis (2008) é importante não esquecer que a precisão dos números não deve esconder a incerteza das hipóteses e os riscos que daí derivam, devendo por isso ter em consideração que uma previsão eficaz exige o conhecimento e uma análise crítica do ambiente envolvente e da sua evolução a curto, médio e longo prazo, analisar bem os produtos estudados e o seu ciclo de vida considerando ainda a sua política de distribuição. Com a utilização dos dados históricos, pode-se ainda calcular a previsão dos consumos através do método das médias aritméticas, do método dos mínimos quadrados ou do método das médias móveis, sendo estes os mais utilizados (Reis, 2008). Outros métodos de previsão, sem se recorrer a dados históricos, passam por conhecer a opinião dos vendedores e representantes e dos clientes, aplicando-se este método principalmente às vendas.

Para se conseguir realizar uma gestão eficiente e económica é imprescindível conhecer com a mínima precisão o nível de *stocks*, existindo por isso dois modelos de controlo de *stocks*, o **modelo revisão continua** que verifica a quantidade disponível de cada produto continuamente, proporcionando um controlo mais apertado dos níveis de *stocks* dos produtos dado que as encomendas podem ser colocadas na altura adequada por forma a evitar ruturas de *stocks*; e o **modelo de revisão periódica** que verifica a quantidade disponível apenas em determinados períodos, sendo este modelo usado quando existe um grande número de produtos que é fornecido pelo mesmo fornecedor e para a qual existe vantagem em fazer as encomendas na mesma altura resultando daí uma redução dos custos de transporte e de processamento das encomendas (Gonçalves, 2012). O autor Carvalho (2010) defende que o modelo de revisão contínua favorece uma monitorização constante dos níveis de *stock* conseguindo evitar situações de rutura pois como a procura e o prazo de entrega são variáveis, existe a possibilidade de tal cenário se proporcionar. Já Costa, Dias, & Godinho (2010) afirmam que com o modelo da revisão periódica é necessário salvaguardar-se a incerteza na procura durante um intervalo de tempo mais dilatado.

2.2. Os métodos limites de gestão económica dos stocks

A gestão de *stocks* tem como principal objetivo a minimização dos custos e a satisfação do cliente, assim sendo, o gestor de *stocks* tem como missão determinar em que momento se deve proceder a uma nova encomenda e que quantidade deve então ser encomendada, de modo a que o fornecimento de artigos se faça como o mínimo custo total (Carvalho J. C., 2010). Existindo então duas opções, o *método do ponto de encomenda* - Fixação da quantidade a encomendar - e o *método da periodicidade fixa de encomenda* - fixação da periodicidade da encomenda. Estas opções constituem os métodos limites da gestão económica dos *stocks*, existindo outros que poderão ser concebidos procurando conciliar vantagens de ambos (Reis, 2008). O método do ponto de encomenda consiste em fazer uma nova encomenda sempre que o *stock* atingir um determinado nível, denominado ponto de encomenda, e que é previamente fixado, tendo como principal vantagem, para Reis (2008), o seu automatismo reduzindo o tempo investido na decisão, mas por outro lado a sua utilização torna-se de difícil aplicação quando surgem variações de consumo, tendo que ser alterado o ponto de encomenda para evitar situações de rutura. O ponto de encomenda pode ser calculado da seguinte forma:



Equação 1 – Método do Ponto de Encomenda: Quantidade a encomendar (Fonte: Reis, 2008)¹

Quando se aplica o método da periodicidade fixa assume-se que o período de tempo de aprovisionamento é constante, variando a quantidade a encomendar de cada vez, aplicando a seguinte fórmula calcula-se a quantidade a encomendar (Reis, 2008).



Equação 2 - Método da Periodicidade Fixa: Quantidade a encomendar (Fonte: Reis, 2008)²

Além destes métodos existem ainda outros modelos para o cálculo da quantidade a encomendar tendo em consideração a minimização dos custos, existindo os modelos determinísticos que têm como pressupostos o facto da procura e da oferta serem conhecidas e constantes e os modelos estocásticos que se aplicam quando a procura e/ou oferta têm um comportamento incerto o que aumenta a complexidade da gestão de *stocks*, sendo necessário lidar com a possibilidade de existir rutura de *stock* tornando-se por isso fundamental *stock* de segurança que quanto maior for o maior é a probabilidade de ele conseguir absorver as variações imprevisíveis (Carvalho J. C., 2010). Neste contexto, o conceito de nível de serviço tem uma enorme importância para dimensionar o *stock* de segurança a constituir, sendo o nível de serviço a probabilidade de a empresa ter disponível a quantidade procurada, no momento procurado. Quanto maior for o nível de serviço que a empresa quer prestar aos seus clientes, maior será o *stock* de segurança.

1

K: consumo mensal previsto / d: prazo de entrega / S: Stock de segurança /

2

P: periodicidade de aprovisionamento / A: Stock existente em armazém / G: quantidade encomendada ainda por entregar

2.3. Análise ABC

A elevada variedade de artigos e do número de unidade de cada um que constituem os *stocks* levam a que o gestor deva prestar uma mais cuidada gestão aos que se revelam de maior importância em valor financeiro recorrendo por vezes à análise ABC que se baseia na Lei de Pareto ou lei dos 20 x 80, o que significa que cerca de 20% do número total de artigos existentes em armazéns corresponde aproximadamente a 80% do valor financeiro investido em *stocks*. (Reis, 2008). Este método permite classificar um conjunto de artigos em 3 classes - classe A, classe B e classe C (Carvalho J. C., 2010).

- Classe A – compreenderá cerca de 20% dos artigos que representam aproximadamente 80% da faturação total. São os artigos mais importantes pela sua elevada procura e/ou valor monetário. Devem ser estabelecidos níveis de serviço mais elevados e adaptar-se o modelo de revisão contínua.
- Classe B – compreenderá cerca de 30% dos artigos que representam 15% da faturação total.
- Classe C – compreenderá cerca de 50% dos artigos que representam aproximadamente 5% da faturação total. Em termos financeiros são pouco relevantes. São aqueles produtos que contribuem com uma pequena percentagem dos custos, sendo pouco relevantes em termos financeiros, mas que representam um elevado número de produtos (Gonçalves, 2012).

Para Zermati (2000) para aplicar o método ABC classifica-se os artigos em *stock* por ordem dos valores decrescentes dos consumos anuais e acrescentamos ao nível de cada um deles o montante do seu consumo anual com os montantes dos consumos anuais dos artigos que o precedem, seguindo os seguintes passos:

- 1º. Artigos em *stock* são ordenados por ordem decrescente dos valores financeiros;
- 2º. Acumulam-se esses valores acrescentando ao valor de cada um o montante dos valores dos artigos que o precedem;
- 3º. Dividem-se os valores acumulados para cada um dos artigos pelo valor total, calculando a sua percentagem.

A análise ABC de *stocks* é uma técnica simples mas que se tem revelado como uma ferramenta de gestão de grande valor na identificação dos produtos de *stocks* com maior importância (Gonçalves, 2012, p. 4)

2.4. Stock de Segurança

As ruturas de *stock* têm geralmente consequências mais graves do que os excessos de *stock* daí que a solução que normalmente se utiliza seja a implementação de um *stock* de segurança, que criará uma proteção contra eventuais aumentos da procura acima do previsto (Gonçalves, 2012). Já Reis (2008) define que o “*Stock de segurança tem como objetivo proteger a empresa de ruturas, que podem ter origem em consumos acima daqueles que eram esperados ou porque os prazos de entrega das encomendas excederam os que previamente tinham sido acordados com o fornecedor*” (pág.125). O cálculo do *stock* de segurança deve resultar numa quantidade que garante x% de possibilidades de ocorrer rutura de *stock* (Reis, 2008).

$$S = Z \cdot \sigma_L + \bar{L} \cdot D$$

Equação 3 - Stock de Segurança (Fonte: Reis, 2008, p.102)³

Perante a fórmula apresentada Reis (2008) conclui que a redução do *stock* de segurança passa pela redução do *lead-time* (prazo de entrega). Segundo o mesmo autor se o consumo for fixo a fórmula a ser aplicada passa a ser a seguinte:

$$S = Z \cdot \sigma_L + \bar{L} \cdot D$$

Equação 4 - Cálculo do Stock de Segurança quando o consumo é fixo (Fonte: Reis, 2008)

Mas se o consumo e o *lead-time* forem variáveis então a fórmula a aplicar será a seguinte:

$$S = Z \cdot \sigma_L + \bar{L} \cdot D$$

Equação 5 - Stock de Segurança com consumo e *lead-times* variáveis (Fonte: Reis, 2008)

Em suma, o *stock* de segurança serve para compensar os aumentos de consumo em relação ao consumo previsto (Zermati, 2000). Mas quando se trata de artigos novos a implementação do *stock* de segurança torna-se de difícil aplicação pois não se dispõe de informação relativamente ao seu histórico de procura e de consumo.

2.5. A avaliação da gestão dos Stocks através dos resultados

A gestão de *stocks* pode ser avaliada quanto ao nível de *stocks* e à sua rentabilidade através do cálculo da taxa de rotação e de cobertura. A taxa de rotação indica o número de vezes que os *stocks* foram renovados ao longo do ano e é definida pela seguinte expressão:

$$TR = \frac{G}{S} \cdot 360$$

Equação 6 - Taxa de Rotação (Fonte: Gonçalves, 2012, p.8)

³

Z: variável associada ao risco de rutura / Gx: consumo varia em torno de uma medida ao longo de um período y e segundo uma distribuição normal de desvia padrão Gx

Quanto maior for a taxa maior será a rentabilidade dos *stocks*. Contudo também maior será o risco de ocorrerem ruturas dado que os *stocks* são reduzidos (Gonçalves, 2012). Para Reis (2008) a taxa de cobertura representa o período de tempo em que o *stock* pode ser movimentado sem que haja necessidade de efetuar uma nova encomenda, recorrendo á seguinte formula:

Equação 7 - Taxa de Cobertura. (Fonte: Gonçalves, 2012, p.8)

Outros indicadores de avaliação passam pelo cálculo da taxa de ruturas de *stock* e do nível de serviço prestado. Tal como o nome indica a taxa de rutura representa a percentagem de encomendas/requisições feitas ao armazém e que não foram satisfeitas prontamente devido a ruturas (Gonçalves, 2012). As taxas de rutura (Equação 8) interessarão para os artigos essenciais ao funcionamento das empresas e que portanto a sua ausência paralisa as referidas empresas, sendo que tais artigos merecem *stocks* de segurança mais elevados, pois o seu custo de rutura é elevado (Reis, 2008). O mesmo autor afirma ainda que é necessário ter em atenção que apresentar taxas de rutura nulas ou muito elevadas indicam uma má gestão económica dos *stocks*, por sobre ou subdimensionamento dos *stocks* globais (Reis, 2008).

Equação 8 - Taxa de Rutura (Fonte: Reis, 2008)

Relativamente ao nível de serviço prestado, esta é uma medida complementar da taxa de rutura pois quanto menor for o número de ruturas maior será o nível do serviço prestado (Gonçalves, 2012, p.8)

3. Gestão de Armazém

A armazenagem propriamente dita não acrescenta valor ao produto mas contribui para que todo o sistema logístico possa cumprir com a proposta de valor, sendo que um sistema logístico sem armazenagem só seria possível se existisse uma perfeita sincronização entre a produção e o consumo (Carvalho J. C., 2010). A empresa opta pela construção de um armazém quando tem a necessidade de constituir *stock*, assim sendo a área de armazenagem abrange a componente de armazenagem propriamente dita e a componente de controlo e gestão de *stocks*. A gestão de armazém tem como principal objetivo a racionalização do nível de *stocks* e consequentemente a sua diminuição, promovendo desta forma a redução do número de dias de *stock* contribuindo para que o tempo origem-destino seja drasticamente reduzidos, em paralelo deve-se promover uma maior rotação de materiais/produtos (Carvalho, 2002). A gestão de *stocks* é apenas o tratamento de informações proveniente do armazém e por isso a escolha do método de gestão de *stocks* depende das informações que recebe do armazém (Zermati, 2000).

Para realizar uma boa gestão de armazéns é necessário cumprir uma extensa lista de princípios, por exemplo, para Carvalho (2002) é fundamental munir o armazém de equipamento e espaços dedicados e apropriados aos vários materiais que nele são manuseados e armazenados, optando por utilizar partes automatizadas, semi - automatizadas, zonas com *racks* que comportem armazenamento paletizado *standard* e áreas que permitam o armazenamento manual, adaptar cada um dos equipamentos e zonas aos produtos considerando a sua frequência de utilização, ponderando sempre a hipótese deste necessitar de um aumento de espaço a qualquer altura. Outro princípio de boa gestão passa por reorganizar o armazém para um melhor aproveitamento do espaço e da racionalização de fluxos de materiais. A construção do armazém deve contemplar uma zona que permita a carga/descarga de material em condições que não coloquem em causa o bom estado dos materiais. Uma boa gestão de armazém deve também admitir a existência de áreas frequentemente desocupadas nos armazéns, estabelecendo assim um nível de ocupação abaixo dos 100% para contornar situações não previstas.

3.1. Dimensionamento

A escolha do dimensionamento do armazém representa uma importante e complexa decisão estratégica devido à complexidade das variáveis a considerar e por se utilizar dados previsionais, confiando na sua fiabilidade. Esta decisão estratégica possui um horizonte temporal alargado, sendo o seu impacto temporal superior a 5 anos, tornando por isso necessário realizar a previsão da atividade para o mesmo horizonte temporal (Carvalho J. C., 2010). O dimensionamento torna-se menos complexo se as previsões apresentarem um comportamento uniforme, seguindo assim a metodologia presente Figura 3.



Figura 3 - Metodologia para o dimensionamento de uma infraestrutura de armazenagem quando procura é estável
(Fonte: (Carvalho, 2010, p. 236)

Conforme podemos constatar com a análise da Figura 3 para Carvalho (2010) se o dimensionamento for baseado no nível de *stock* é imprescindível possuir informação sobre a previsão de vendas e a política de gestão a utilizar, assim como das características do *layout* (movimentação de materiais e aproveitamento em altura do espaço disponível). Podemos ainda concluir que uma infraestrutura de armazenagem é composta por diversas áreas – armazenagem, circulação e movimentação de recursos humanos e de produtos, receção, preparação e expedição das encomendas e a administrativa. Se a procura não for estável, pelo contrário, apresentar um comportamento irregular ao longo do ano, Carvalho (2010) equaciona duas hipóteses, a empresa pode optar por utilizar apenas o armazém próprio, dimensionando-o para o pico da procura ou opta por utilizar armazém próprio conjuntamente com a utilização de um armazém de terceiros, dimensionando o armazém próprio abaixo do pico da procura.

3.2. Tipologias de Armazenamento

Após se decidir quanto à dimensão do armazém é necessário definir o *layout* a implementar, devendo este proporcionar a minimização da distância total percorrida pelos recursos humanos que nele trabalham, facilitar o acesso aos artigos armazenados permitindo respostas mais rápidas e sem erros, devendo os artigos com o número de movimentos de entrada e saída mais elevado estar localizados em locais mais acessíveis e mais próximos das zonas de receção/expedição do armazém. A definição do *layout* para um armazém deve ter em consideração diferentes variáveis, por exemplo, se a organização optar por se basear no fluxo dos materiais, pode optar pelo fluxo direcionado que reduz consideravelmente o tempo de deslocação dentro do armazém diminuindo os congestionamentos internos e externos, contribuindo também para a prática de *cross-docking*; ou pelo fluxo em U que contribui para a redução da distância média de viagem e do espaço necessário para receção/expedição, uma vez que é conjunto às duas situações, impulsionando uma organização mais fácil de zonas de armazenamento com base no volume movimentado e procurado por parte dos clientes internos/externos (Figura 4).

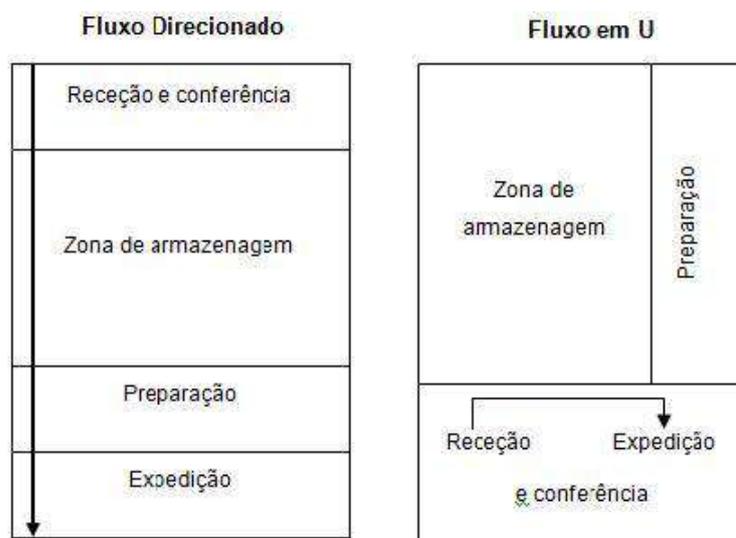


Figura 4 – *Layout* baseado no fluxo dos materiais (Fonte: Baseado em Carvalho, 2010, p.231)

A temperatura do armazém é tida em consideração consoante a necessidade de conservação dos produtos ou seja, para os produtos cuja conservação não requer a manutenção de uma temperatura diferente da temperatura ambiente o armazém pode ter uma temperatura ambiente, mas se o armazém se destina a produtos cuja conservação requer a manutenção de uma temperatura especial a sua temperatura terá que ser controlada. Considerando o grau de automação, os armazéns podem optar por uma armazenagem automática recorrendo a carrosséis horizontais e verticais ou a autoportantes ou podem optar pela armazenagem manual utilizando um dos seguintes sistemas de armazenagem; o *rack* convencional, o *rack drive-in* e *drive-through*, *rack cantilever* ou o *rack* gravitacional (consultar anexo I e II).

3.3. Operações básicas de armazenagem

A gestão de uma armazém engloba varias tarefas, iniciando-se com a receção e conferência dos artigos e terminando na expedição dos mesmos quando estes são requeridos pelo cliente interno e/ou externo (Figura 5)



Figura 5 - Operações básicas de armazenagem (Fonte: Baseado em Carvalho J. C., 2010, p.306)

3.3.1. Receção e Conferência

Com vista à receção qualitativa e quantitativa, o armazém é informado das entregas a chegar, através dum duplicado da nota de encomenda ou através dum documento específico. Esses documentos devem ser cuidadosamente classificados para serem facilmente encontrados no momento da receção e também para reclamar junto dos fornecedores quando necessário (Zermati, 2000). Depois de consultada então a calendarização das chegadas, planeia-se a alocação do veículo a um cais de descarga para se realizar a descarga dos artigos. Depois de descarregados os artigos confere-se a mercadoria e efetua-se, se necessário, a paletização da mesma para a armazenar na localização previamente definida seguindo-se a atualização do nível de *stock* no sistema informático.

3.3.2. Arrumação

Dependendo da organização, os recursos humanos alocados ao armazém podem anotar nas fichas o local onde está arrumado um material que acabou de ser entregue, ou a indica-lo ao computador, ou a perguntar ao computador qual o local que esse material deve ser arrumado. É sempre preciso conhecer as localizações de armazenamento dum artigo, os lugares vazios e a utilização genérica (Zermati, 2000). Posto isto, e segundo Carvalho (2010) o armazenamento dos artigos rececionados depende se a organização utiliza o método de localização fixa ou aleatória. Caso a organização opte pela localização fixa significa que aloca um espaço em armazém para cada tipo de artigo, não necessitando de um código de localização se existirem poucas referências no armazém. Este sistema é estático, que lidará com dificuldade com a necessidade de aumentar o espaço em armazém dedicado às referências, no caso do *stock* dos mesmos aumentar, criando

ainda a subutilização de espaço que pode ser criada. Na opção da localização aleatória a localização do artigo é definida aleatoriamente no momento da sua entrada em armazém, tendo em conta os espaços de armazenagem disponíveis de momento, originando que a mesma referência possa estar localizada em locais distintos. A aplicação deste método requer a manutenção de um registo detalhado das localizações das referências e quantidade tendo que ser atualizado sempre que existir algum movimento, tendo como principal vantagem permitir uma elevada utilização do espaço, em que os espaços vazios vão sendo preenchidos á medida que os artigos vão sendo rececionados. Caso a organização não pode nem pelo método de localização fixa nem pela localização aleatória pode utilizar uma combinação dos dois métodos que consiste em subdividir a área de armazenagem em zonas e as referências são alocadas a uma zona de acordo com algum critério pré-definido (fixa). Dentro de cada zona, as referências são armazenadas em qualquer local (aleatória)

3.3.3. Picking

Este processo consiste na recolha dos artigos certos, na quantidade certa, de forma a satisfazer as necessidades manifestadas pelos clientes, sendo que quanto mais rápido for o processo, mais depressa se consegue-se fazer a entrega ao cliente (tempo); quanto mais eficiente for o *picking*, mais baixo será o custo para o cliente (custo); quanto mais eficaz for o *picking*, sem erros, maior é a qualidade da entrega. Existem quatro métodos de *picking*:

- **Picking by order – picking por encomenda:** O colaborador é responsável por recolher todos os itens de uma encomenda, podendo deslocar-se várias vezes à mesma localização, em momentos diferentes.
- **Picking by line – picking por linha/produto:** *Picker* recolhe em cada localização a quantidade de produto necessária para satisfazer várias encomendas.
- **Zone picking:** Armazéns estão divididos em zonas, com um colaborador alocado a cada zona que recolhe todos os produtos para cada encomenda que estão localizados na sua zona, sendo que cada *picker* só trabalha numa encomenda de cada vez.
- **Batch picking:** Quando um produto aparece em mais do que uma encomenda, o *picker* recolhe a quantidade total para todas as encomendas e depois separa por encomendas.

3.3.4. Preparação e Expedição

Depois de recolher os artigos compete ao fiel de armazém redigir a nota de saída, indicando a quantidade levantada e a localização dos artigos (Zermati, 2000, p. 163). Além destas tarefas o colaborador deve preparar a encomenda na palete respetiva, e proceder á cintagem ou filmagem da palete para se prosseguir para a sua expedição onde as paletes são consolidadas junto ao cais onde se irá efetuar a carga do veículo, ordenando-as por um critério de valometria (Carvalho, 2010)

4. Logística e sistemas de informação

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 pois para Zermati (2000) esta, 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, sejam eles intra e/ou interempresas, favorecendo assim uma integração entre atividades na cadeia de abastecimento, fazendo despoletar fluxos físicos ou sendo dela consequência, 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 atividades 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 direto no custo e eficiência das operações, com implicações ao nível de toda a cadeia.

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

4.1. VMI – Vendor Managed Inventory

Neste sistema é o fornecedor que se responsabiliza pela gestão de *stocks*, com base na informação recebida do cliente sobre os movimentos de *stocks* e eventos extraordinários, monitoriza os níveis de *stock* dos seus artigos no cliente e assume a responsabilidade pela reposição dos *stocks* de forma a garantir os níveis de *stocks* mínimos (Carvalho J. C., 2010). Para Pires (2004) com a implementação deste sistema é facilitada quando inserida numa relação de parceria e confiança, com um compartilhamento intensivo de informações (Firmo & Lima, 2004)

4.2. CR – Continuous Replenishment

Esta prática – Reposição Contínua – baseia-se no VMI, onde a frequência de reposição é mais elevada baseada nos dados de consumo/vendas do cliente, sendo a procura capturada pelo retalhista (leitura ótica) e as informações sobre vendas e *stocks* são passadas aos restantes elementos da cadeia em tempo útil. A reposição dos artigos é da responsabilidade do fornecedor e

é efetuada automaticamente com frequência fixada para repor os níveis de *stocks* pré-estabelecidos. Neste sistema o cliente passa informação on-line ao fornecedor. (Carvalho J. C., 2010)

4.3. CPFR – Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment

Segundo Pires (2004), o CPFR – Planeamento, Previsão e Reposição Colaborativa – é uma ferramenta que visa facilitar o relacionamento entre empresas, principalmente no que se refere à previsão de vendas (Firmo & Lima, 2004). Neste sistema o cliente partilha informação previsional, sendo por isso a informação mais sensível e com horizonte temporal mais alargado. (Carvalho, 2010)

4.4. QR – Quick Response

Para Wanke (2004), com o QR – Resposta Rápida – os fornecedores recebem os dados recolhidos pelo cliente e utilizam essa informação para sincronizar as suas operações de produção e seus *stocks* com as vendas reais (Firmo & Lima, 2004). Com este sistema os fornecedores conseguem responder continuamente às alterações das necessidades de um mercado competitivo, promovendo a resposta à procura do cliente, encorajando as parcerias de negócio, através de uma utilização eficiente dos recursos e reduzindo o ciclo da cadeia desde as matérias-primas até ao consumidor. (Carvalho, 2010)

4.5. ECR – Efficient Customer Response

O ECR – Resposta eficiente ao consumidor – procura a melhoria da qualidade, a simplificação de rotinas e procedimentos, padronizar e racionalizar os processos de distribuição (Firmo & Lima, 2004). Para Pires (2004) este sistema visa satisfazer a procura real através de uma reposição automática dos *stocks* consumidos nos pontos de venda, e para Robles (2001) o objetivo principal passa por reduzir os custos de distribuição (Firmo & Lima, 2004). O ECR, segundo Wanke (1997), recorre ao EDI para a transmissão em tempo real da informação relacionada com o nível de *stocks* existente nos pontos de venda, desencadeando prontamente a reposição do stock que fora consumido (Firmo & Lima, 2004). Em suma, O ECR proporciona o alinhamento de estratégias, gestão integrada do pipeline e o desenvolvimento conjunto de produtos/soluções para responder às necessidades do cliente. (Carvalho, 2010)

4.6. JIT – Just in Time

Eliminação total do desperdício e passa por entregar os materiais, componentes ou matérias-primas nas áreas de produção nas quantidades exatamente necessárias e no momento exato em que são necessárias, evitando a constituição de *stocks* (Carvalho, 2010).

Os sistemas anteriormente descritos são exemplos de sistemas de informação que podem existir ao longo da cadeia de abastecimento que promovem a partilha de informação de forma atempada e sem erros. Mas dentro de uma organização é também importante a partilha de informação entre as diferentes áreas e por isso também existem sistemas de informação que facilitam essa partilha, tais como:

4.7. MRP – Manufacturing Resource Planning

Inicialmente existia o MRP- Planeamento de Recursos de Produção - mas foi evoluindo até ao atual MRP II que o dicionário *American Production and Inventory Control Society* define como “*um método para o planeamento efetivo de todos os recursos de uma empresa fabril*” (Moura, 2006). O MRP II apoia-se num pacote de software para o cálculo das necessidades de materiais e de outros recursos, garantindo a sua disponibilidade no exato momento em que são necessários, pretendendo-se com a sua utilização melhorar a eficiência da gestão, designadamente na gestão de *stocks*, na atribuição de prioridades para as operações e na gestão dos recursos de capacidades.

4.8. DRP – Distribution Resource Planning

O objetivo do DRP - Planeamento de Recursos de Distribuição - passa por certificar que o item certo, na quantidade certa, esteja disponível no lugar certo, quando necessário, e á semelhança do MRP II é um sistema que se inicia com o planeamento das necessidades para o último nível do sistema de distribuição passando depois para os sucessivos níveis até à fase da produção, assegurando-se que todas as mudanças a partir de jusante cheguem até ao nível da produção, permitindo uma ligação ao sistema MRP (Moura, 2006).

4.9. CRM – Customer Relationship Management

O CRM - Gestão do Relacionamento com o cliente - disponibiliza informação sobre os clientes, desde as suas características e comportamentos, hábitos até às suas necessidades, permitindo a formulação de adequadas estratégias de marketing. O CRM consolida um modelo de relacionamento que utiliza várias tecnologias, em particular a Internet, que permite contactos em tempo real entre empresas e clientes (Moura, 2006).

4.10. ERP – Enterprise Resource Planning

Os sistemas ERP - Planeamento de Recursos da Empresa disponibilizam informação sobre a globalidade das atividades 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 objetivo 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)

4.11. Sistemas de Identificação Automática

Os sistemas de identificação automática têm como objetivo 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 receção, 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 objetivo 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.

4.12. WMS – Warehouse Management System

É um sistema de gestão por *software* que tem como objetivo 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 receção, 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, s.d.). 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 (Alvarenga, 2010). Muitos sistemas WMS estão sincronizados com outros sistemas permitindo uma forma de se receber automaticamente inventários, processar pedidos e lidar com devoluções (WMS, s.d.). 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.

CAPÍTULO II

Descrição da Empresa



1. A IKEA

A IKEA é um retalhista de móveis e objetos com soluções racionais para pessoas jovens com baixo orçamento e espaços pequenos, oferecendo móveis com design a um preço acessível. A IKEA foi fundada em 1943 pelo sueco Ingvar Feodor Kamprad, então com 17 anos de idade, sendo o nome da empresa uma composição das primeiras letras de seu nome, da pequena vila onde nasceu e da fazenda onde cresceu: Ingvar Kamprad, Elmtaryd e Agunnaryd. O seu negócio, antes de produzir e comercializar móveis, consistia na venda porta a porta de pequenos produtos, passando em 1945 a anunciar na imprensa local os seus produtos e, na mesma altura, introduziu o conceito do catálogo para vendas por correio. Em 1948 passou a vender móveis feitos em pequenas fábricas localizadas nas florestas perto de sua casa, vendendo os produtos na sua própria casa enviando os mesmos pelo correio até ao seu cliente. Em 1951 foi então lançado o primeiro catálogo da IKEA, quando Ingvar percebeu a oportunidade de se transformar em um grande fornecedor de móveis. Foi por esta razão que tomou a decisão de vender móveis a preços baixos e deixou de comercializar todos os outros produtos. Assim nascia a IKEA que hoje conhecemos. Em 1953 é inaugurada a primeira loja na pequena cidade de Älmhult, onde pela primeira vez os consumidores podiam ver e tocar nos móveis que eram vendidos por catálogo. No ano de 1968 aconteceu mais uma revolução dentro da IKEA com a introdução do aglomerado. Este material era resistente, fácil de trabalhar e de baixo custo, devido a estas características o material foi de imediato adotado em muitas peças da marca. Nas décadas seguintes, além da contínua ampliação na oferta de produtos, novos mercados foram desbravados com a inauguração de lojas em importantes cidades, como por exemplo, Dubai (1991), Madrid (1996), Xangai (1998), Moscovo (2000), Lisboa (2004), Istambul (2005) e Tóquio (2006). Atualmente cada loja IKEA oferece aproximadamente 9.500 produtos, disponibilizando aos consumidores uma variada e ampla gama de produtos como sofás, camas, mesas, cadeiras, produtos têxteis, utensílios de cozinha, assoalhos, tapetes, móveis de cozinha, plantas, etc.

2. O Grupo Swedwood

2.1. A história da Swedwood

Devido às mudanças políticas e económicas ocorridas na Europa de Leste no final de 1980 e início de 1990 a IKEA decidiu criar a Swedwood. No dia 1 de Abril de 1991 é então inaugurado o Grupo Industrial Swedwood, com a sua sede localizada em Angelholm, Suécia, com a finalidade de assegurar a capacidade de produção de mobiliário e a sua distribuição para o Grupo IKEA com a aquisição de cinco fábricas de mobiliário, tendo também incorporado alguns dos seus fornecedores no grupo. Entre 1996 e 2001 a Swedwood sofre uma reestruturação, modernização e uma alteração nas suas medidas de eficiência. Durante este período a empresa, com a construção de novas unidades de produção conseguiu triplicar a sua faturação. Até ao final de 2001 o Grupo Swedwood era constituído por mais de 30 unidades fabris contando com uma equipa de 9.500 colaboradores. Os primeiros anos do presente século (2002-2006) representaram novos desafios para a Swedwood devido ao forte crescimento do mercado, sentindo por isso a

necessidade de reformular a sua capacidade de produção, introduzindo novas unidades fabris com um ritmo de produção significativamente superior para fazer face às mudanças do mercado. Posto isto, no final de 2006 a Swedwood já contava com 35 fábricas com 14.100 colaboradores. Em 2007, a Swedwood optou por se localizar mais próximo dos seus mercados para satisfazer as exigências locais resultando num aumento das suas atividades em outras regiões da Europa, bem como fora da Europa. Além de seguir uma estratégia focalizada na localização das suas novas fábricas, a Swedwood introduziu também novos conceitos de construção dos seus produtos com a finalidade de aumentar a eficiência de todos os processos, reduzindo o tempo de produção e promovendo simultaneamente a transferência de *know-how*. A mais recente alteração do grupo Swedwood, ocorrida em 2013, passou pela alteração do seu nome, passado de Grupo Swedwood para IKEA Industria (no caso específico da filial portuguesa).

2.2. Conceito de Negócio. Visão. Valores

O seu conceito de negócio inclui todas as etapas do processo da cadeia de valor que se inicia na floresta e termina nas residências dos seus clientes, sendo o seu objetivo garantir a relação “custo-benefício” em todas as etapas do processo através da otimização das infraestruturas, da maximização da produção minimizando os impactos ambientais. A visão de negócio da *Swedwood* passa por transformar a madeira em móveis de qualidade e para tal tem a sua focalização na melhoria contínua com o intuito de manter a vantagem competitiva e tecnológica, através do desenvolvimento da logística mantendo o compromisso com os requisitos ambientais previamente estabelecidos. A *Swedwood* assenta o seu conceito de produção no princípio que cada unidade industrial se deve concentrar apenas numa técnica de produção e num conjunto de produtos ou gamas de produtos para otimizar a sua eficiência produtiva. Assume ainda como deveres a capacidade de produção em volume, com a qualidade e a preços competitivos não esquecendo a sua responsabilidade social no que respeita a aspetos ambientais. Os valores da *Swedwood* assentam em 4 pilares, na simplicidade, nas pessoas, no baixo custo e no empreendedorismo (Figura 6).

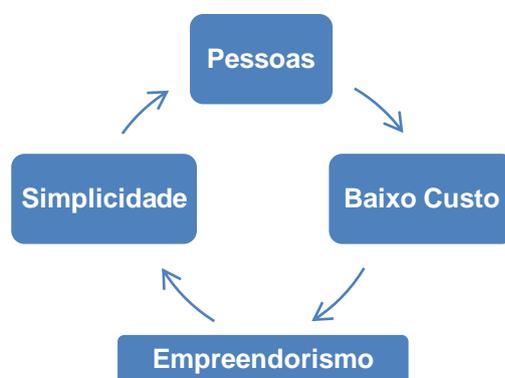


Figura 6 - Valores Swedwood (Fonte: Miranda, 2010)

2.3. Swedwood, Portugal

A Swedwood iniciou a sua atividade em Portugal em Outubro de 2007 localizando as suas instalações em Paços de Ferreira. No mesmo local encontram-se instaladas 3 fábricas distintas, a *Pigment Furniture*, a BOF - estando a BOF dividida em duas unidades fabris distintas: Lacquer&Print e a Foil (MPS). Conforme se pode confirmar através da Figura 7, a BOF e a *Pigment Furniture* encontram-se instaladas em edifícios distintos.



Figura 7 - Planta da Swedwood, Portugal

Além das três fábricas, no mesmo local ainda se encontra instalado um armazém de produtos acabados (*Warehouse*) alocados á BOF. As três fábricas produzem diferentes produtos através de distintas técnicas de produção.

2.3.1. BOF - Board on Frame

A fábrica BOF – Lacquer&Print, onde se realizou o estágio, produz atualmente os produtos EXPEDIT, LACK, MIKAEL e VIKA para a IKEA, tendo cada produto vários modelos, utilizando como técnica de produção o painel “*Sandwich*”. O processo produtivo encontra-se dividido em cinco áreas distintas: *cutting*, *frames&coldpress*, *edgeband&drill*, *lacquering* e o *packing* (Figura 8). Todas estas áreas realizam tarefas distintas contribuindo para a produção do produto acabado.

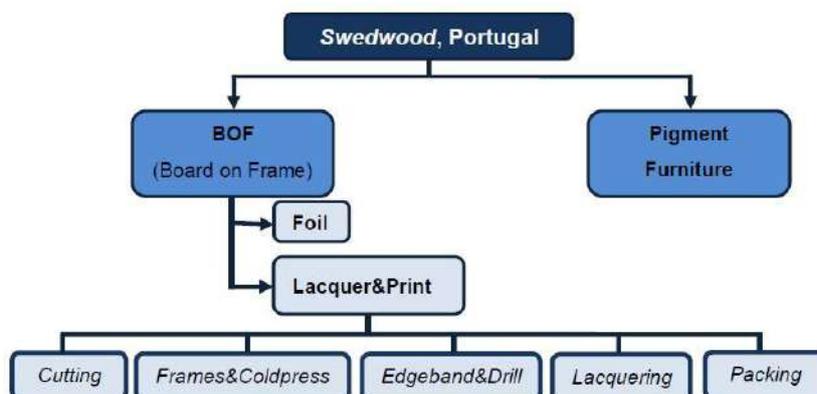


Figura 8 - Organização Swedwood, Portugal

a) Processo de Abastecimento

O processo de abastecimento dos aglomerados de madeira inicia-se quando existe uma necessidade por parte do cliente, sendo da responsabilidade das vendas a introdução dessa mesma necessidade. Todo este processo é revisto semanalmente numa reunião realizada entre os Departamentos de Planeamento e de Logística, intitulada de “*Reunião Master Plan*”, onde é delineado o Plano Mestre de Produção, sendo analisadas as necessidades para as próximas 8 semanas – Longo Prazo - e planeadas as respetivas produções. Todo este processo é realizado com recurso ao MRP que fornece a informação das necessidades de cada matéria-prima para cada semana em análise, e a possibilidade da antecipação de produções de alguns produtos (Capítulo I – Ponto IV). É nesta reunião que são analisadas as vendas da IKEA e os *stocks* de segurança da Swedwood para que os objetivos sejam cumpridos. Após a reunião, e estando previamente acordadas as necessidades do cliente IKEA, surge então a necessidade de desdobrar o plano de produção pelas diversas áreas, recorrendo ao DRP que, como referido no Capítulo I – ponto IV, que certifica que o item certo, na quantidade certa, esteja disponível no lugar certo, quando necessário. Depois de delineado o Plano Mestre de Produção a longo prazo, é da responsabilidade da área das Compras Operacionais a análise dos *stocks* existentes, considerando também os *stocks* que ainda se encontram em trânsito. Esta análise é fulcral para se averiguar se há necessidade de efetuar novas encomendas para cumprir o plano de produção. Este processo é facilitado com o recurso ao ERP que disponibiliza informação sobre a globalidade das atividades das organizações, o que permite tomadas de decisões adequadas e atempadas nos diversos níveis de gestão (Capítulo I – ponto IV). No caso dos Aglomerados de Madeira a análise dos *stocks* existentes requer uma enorme sensibilidade por parte do responsável das compras dos mesmos, uma vez que este tipo de *stock* não possui *stock* de segurança, como tal a decisão de colocar ou não uma encomenda é de alto risco podendo originar uma situação de rutura de *stocks*. A Swedwood, Portugal utiliza como ferramenta colaborativa com os seus fornecedores, no caso específico dos aglomerados de madeira, o CPFR, disponibilizando informação previsional dos consumos dos aglomerados de madeira (Capítulo I – ponto IV).

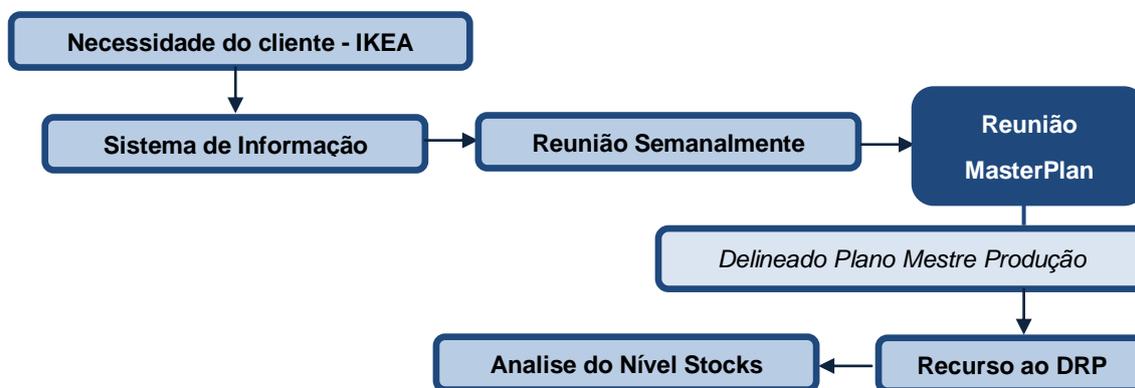


Figura 9 - Processo de Abastecimento: Swedwood

b) Processo de armazenamento

O processo de armazenamento inicia-se com a descarga de matérias-primas, que nessa mesma fase são rececionadas. O processo de receção inicia-se com uma leitura ótica do código de barras existente na guia de transporte, sendo transferida a informação para o sistema, através do Extend – ERP, relativamente ao tipo de material rececionado, as quantidades rececionadas, a identificação da palete e a identificação do *batch* (lote). A recolha desta informação é realizada com recurso ao sistema de identificação automática (Capítulo I – ponto IV), que disponibiliza a informação com elevado rigor, evitando erros e em tempo real, conduzindo a acréscimos de produtividade (Zermati, 2000). Quando se trata de um *batch* novo de um tipo de material, após a sua receção, é enviado para o laboratório para se efetuar os testes de qualidade de controlo de propriedade mecânicas e químicas, onde, normalmente, permanecem no máximo 48h. Nesta situação os materiais são introduzidos no sistema com o **status 2 – “a espera de aprovação”**, caso se trate de um *batch* que já possua aprovação anterior é lançado no sistema com o **status 1 – “Aprovado”**. No caso de se tratar de um *batch* novo, se o resultado dos testes for positivo o material passa para o status 1, caso contrário são realizados novos testes para comprovar o resultado encontrado, permanecendo em sistema com o status 2, mas se ao fim de alguns testes o resultado se mantiver é então enviado para o **Status 3 - “Rejeitado”** e neste caso contacta-se o fornecedor para o informar do resultado dos testes (Figura 10). Caso se considere o fornecedor responsável pelo mau resultado de qualidade do material este é enviado novamente para o fornecedor, caso contrário permanece em armazém contribuindo assim para o nível de stock existente, representando espaço ocupado inutilizável o que poderá representar um problema caso a empresa enfrente uma situação de excesso de stock. Uma das medidas alternativas para estes produtos passa pela “sucagem” deste material, representando um custo para a empresa. Além dos testes de qualidade, os aglomerados de madeira, quando rececionados, passam por um processo de inspeção onde são verificadas algumas das suas características (dimensões, densidade, quantidade, etc) para comprovar se as mesmas estão em conformidade com as características especificadas na nota de encomenda, sendo analisado também o alinhamento das placas paletizadas que contribui para a conservação do material. No momento de armazenamento é necessário ter em consideração a otimização do espaço disponível, o acondicionamento, a humidade e a temperatura do armazém. Como referido no ponto III do capítulo I do presente documento, para se realizar uma boa gestão de armazém é necessário cumprir uma extensa lista de princípios, sendo fundamental munir o armazém de equipamento e espaços dedicados e apropriados aos vários materiais que nele são manuseados e armazenados, recorrendo ao armazenamento manual ou automático (Carvalho, 2002). A Swedwood utiliza então um sistema de armazenagem manual, no caso específico dos aglomerados de madeira, estes são acondicionados de forma vertical, segundo o FIFO, colocando na mesma coluna uma única referência, facilitando assim a recolha do material no momento de consumo. A escolha da localização para o armazenamento é realizada com a consulta de um quadro onde se encontra a informação sobre a organização do armazém, e a localização de todas as referências armazenadas, sendo actualizado sempre que ocorre uma entrada ou uma saída de material, de

forma manual . Este processo é realizado de forma arcaica, mas de fácil percepção para quem o realiza, sendo que a Swedwood não possui um sistema de gestão de armazém suportado por um software – WMS. A escolha da localização é uma combinação entre escolha aleatória e fixa, pois obedece a alguns pressupostos pré-definidos (taxa de rotação) mas dentro dessa área são armazenados de forma aleatória. O armazém foi recentemente ampliado, e o *layout* definido contempla o fluxo direccionado com o intuito de reduzir o tempo de deslocação, localizando as referências com maior taxa de rotação mais próximas do local de expedição.

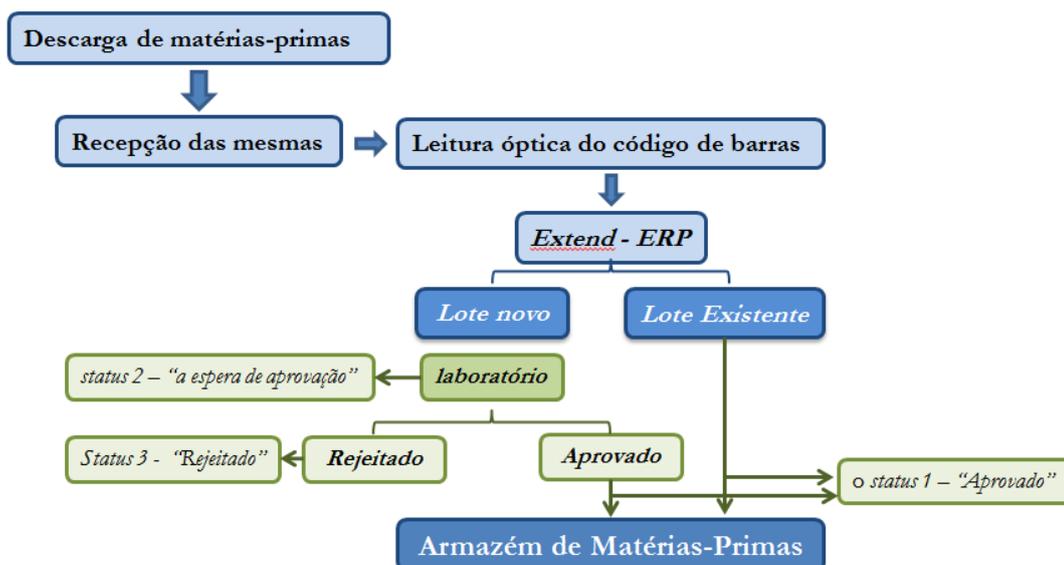


Figura 10 – Processo de Armazenamento Swedwood

c) Processo de consumo

Consoante as necessidades das linhas de produção, os aglomerados de madeira são consumidos, como tal, todo esse processo se inicia com a recolha dos aglomerados de madeira do seu local de armazenamento recorrendo a uma empilhadora que possui um alcance de 7 metros de altura, aspeto essencial para a eficiência da armazenagem da Swedwood, uma vez que a aposta do novo armazém passa por tirar o máximo partido da altura do armazém, sendo transportada até a máquina de corte (*Schelling*). O método utilizado é o *picking by order* – Capítulo I, ponto III – sendo recolhido a referência correspondente a encomenda. No momento do consumo, colocação dos materiais na máquina responsável pelo corte das placas, é recolhida a etiqueta de identificação para posterior leitura ótica, para se introduzir essa informação no Movex (Software de Gestão de Stocks), esta informação deverá estar espelhada no sistema para que seja possível consultar a informação relativamente ao material que foi realmente consumido e o material que voltou para o armazém. Atualmente este processo é realizado manualmente, sendo o material que não foi consumido enviado novamente para o armazém etiquetado manualmente com a quantidade que não foi consumida.

d) Processo Produtivo

Como referido no Capítulo I, a logística interna é a subárea da logística que engloba todos os fluxos e movimentações dos bens, e operações de apoio que são realizadas dentro da organização, que vão desde da receção do material até à expedição do produto acabado. Como tal, torna-se essencial a realização de uma descrição de todo o fluxo dos aglomerados de madeira, desde a sua entrada na organização como matérias-primas, passando pela sua transformação ao longo do processo produtivo, até a construção dos produtos acabados.

1 – *Cutting*

É nesta área que se localiza o armazém de matérias-primas (madeiras, orla, colas e favos de papel), iniciando-se aqui todos os processos inerentes á logística interna e à logística *inbound* (CAPITULO I, ponto 2). Aqui as matérias-primas são rececionadas e posteriormente armazenadas (Processo de Armazenagem – CAPITULO II, ponto 3). Quando ocorre uma necessidade de consumo as matérias-primas são retiradas do armazém (*picking*), seguindo determinados procedimentos descritos mais á frente (página 31) no presente capítulo sofrendo a preparação necessária para serem utilizados na área seguinte. É aqui que os aglomerados de madeira (HDF, MDF, melamina, *chipboard*) sofrem a sua primeira alteração para se iniciar a produção. Definido o plano de corte – definição das dimensões desejadas – os aglomerados de madeiras são preparados para a sua expedição para as linhas de produção. Esta área é comum às duas fábricas – *Lacquer&Print & Foil* e garante que o material possui as dimensões necessárias e corretas para as áreas seguintes.

2 – *Frames and Coldpress*

Inicia-se então a construção do painel através da estruturação do caixilho, sucedendo-se o enchimento com favo de papel e a colagem das placas de HDF. Depois de construídos, os painéis são prensados e armazenados para realizarem o processo de cura para serem utilizados na área seguinte, assegurando que existe *stock* disponível para a seguinte área.

3 – *Edgeband and Drill*

Na *Edgeband and Drill* realiza-se a colocação das orlas, a furação dos painéis e o desbaste para lhes conferir a geometria correta. Esta área tem que garantir que as partes constituintes do produto final se encaixam devidamente para construírem o mobiliário desejado. Depois do processo concluído, os painéis seguem para o *Lacquering*.

4 – *Lacquering*

Aqui os painéis são pintados consoante o plano de produção. Antes da pintura os painéis são lixados e polidos para lhes ser aplicado o enchimento, garantindo assim uma cor final uniforme. Depois de realizados os testes de qualidade relativamente ao aspeto final do produto (verificação de existências de lacunas no aspeto final resultante da colocação da tina), os painéis seguem para o *Packing* para serem embalados.

5 – Packing

O processo de *Packing* inicia-se com a conformação da caixa de cartão, o embalamento dos produtos e a sua paletização. É muito importante a correta identificação dos produtos e a sua embalagem, certificando que existe a quantidade corretas nas embalagens certas para garantir que o produto vai perfeito para o cliente. Também esta área é comum às duas fábricas, tal como se sucede com o *Cutting*. Depois de embalados e paletizados, os produtos finais são transportados para o armazém de produtos acabados localizado no mesmo local mas num edifício distinto.

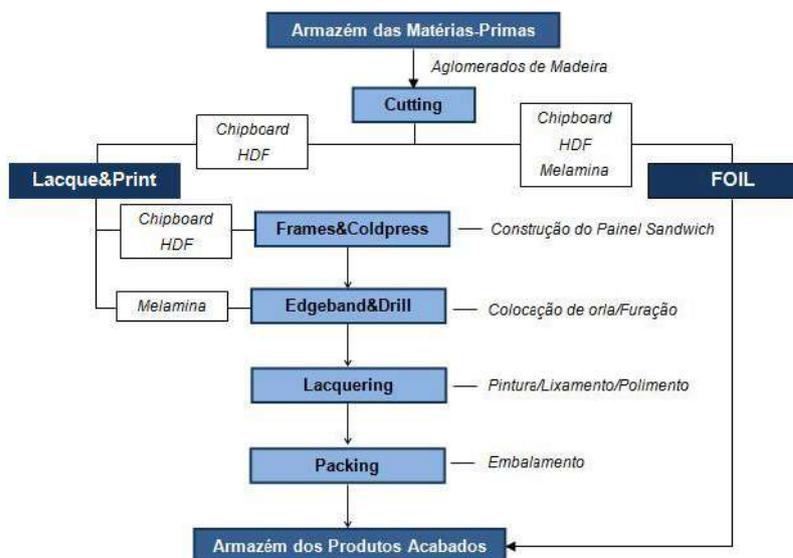


Figura 11 - Fluxo dos aglomerados de madeira no processo produtivo

Ao longo de todo o processo produtivo, desde o armazenamento de matéria-prima até ao armazenamento dos produtos acabados realizam-se uma variedade de testes para garantir a qualidade dos produtos. Quando estes não apresentam a qualidade desejada são identificadas como tal e retirado do processo produtivo para serem enviados para o início da área onde se encontram para eliminarem o erro até estar em condições de seguir para o processo seguinte sem colocar em causa a qualidade do produto final.

CAPÍTULO III

Gestão de *Stocks*

“Impacto da Criação de Stocks de Segurança”

1. Apresentação do Tema

Como foi referido anteriormente, para a realização do meu estágio foi-me proposto abordar o tema "Gestão de *stocks* das matérias-primas" especificamente os aglomerados de madeiras que possuem uma diversidade de itens, tornando a sua gestão meticulosa com o objetivo de evitar cenários extremos – excesso ou rutura. Numa fase inicial tornou-se fundamental conhecer o tipo de material em estudo, através de visitas regulares ao armazém, identificando a localização de cada material, e recorrendo ao sistema de informação da empresa para conseguir identificar quais as referências que se encontravam ativas (com previsões de consumo) e as obsoletas (sem previsões de consumo) e qual o nível de ocupação que estas possuíam relativamente ao armazenamento disponível. O facto de o armazém possuir itens com referências obsoletas – que por diversos motivos não estão previstos consumos, não sendo utilizadas no processo produtivo da organização – representam mesmo assim localizações ocupadas mas não rentáveis, representando um custo sem retorno para a organização dificultando também a gestão de armazém uma vez que contribui para o cenário de excesso de *stock*. Torna-se então imprescindível a aplicação de medidas alternativas para estes mesmos materiais para que este cenário não se torne uma barreira para a gestão de *stocks*. O cenário oposto – rutura de *stock* – também foi estudado e uma das medidas sugeridas foi a criação de *stocks* de segurança, sendo-me sugerido elaborar um estudo para verificar qual o impacto no nível de ocupação do armazém que a medida teria, através da seguinte fórmula:



Equação 9 - Fórmula utilizada para o cálculo do *Stock* de Segurança

O período de tempo analisado diz respeito apenas ao ano fiscal de 2013 (FY13) com início a 1 de Setembro de 2012 e termo a 31 de Agosto de 2013. Além do cálculo do *stock* de segurança foi-me também sugerido realizar uma análise ABC relativamente aos consumos históricos - verificados até ao momento - e aos previstos para as semanas seguintes e ao valor correspondente de cada período analisado; e calcular os dias de *stocks* dos materiais recorrendo aos dados históricos e aos previsionais. Este estudo foi realizado com recurso a uma folha de cálculo do *Software da Microsoft Office – Excel*.

1.1. Descrição dos stocks em análise

Os *stocks* de aglomerados de madeira são constituídos por quatro variedades:

- HDF - placas de elevada densidade;
- Melaminas;
- MDF - placas de média densidade;
- Chipboard.

Todos estes materiais compõem o painel BOF que constitui os produtos finais. A enorme diversidade de material é justificada pela multiplicidade das suas dimensões, sendo que cada referência corresponde a uma dimensão. A diversidade de itens existe para combater o desperdício uma vez que cada produto tem alocado a si um tipo de material, mas que variam

consoante as dimensões das partes que o compõem. Todas as matérias-primas estão codificadas com uma referência iniciada com a letra "M", no caso específico dos aglomerados de madeira existem:

- MI: placas de HDF;
- MC: placas de melaminas (placas pintadas pelo fornecedores) e de *chipboard*;
- MM: placas de MDF

2. Levantamento dos dados

Para realizar o estudo foi então necessário recolher informação relativamente aos seguintes dados:

- Dimensões dos materiais (Consultar Anexo IV);
- As quantidades de artigos por paletes, por colunas e as respetivas dimensões que influenciam a análise do nível de ocupação de armazenamento (área e volume) (Consultar anexo V e VI);
- Histórico dos consumos e compras verificados no período em análise (Consultar Anexo VII);
- Quantidade mínima de encomenda de cada item (Consultar Anexo VIII);
- *Lead-time* de cada material (Consultar Anexo VIII);
- Itens obsoletos e novas referências;
- *Standard cost* de cada referência (Consultar Anexo VIII);
- Previsão das necessidades para o período seguinte em análise (Consultar Anexo IX);

Este estudo iniciou-se no mês de Fevereiro de 2013, mais precisamente na semana 6 de 2013, como tal os dados históricos recolhidos dizem respeito ao período ocorrido entre a semana 36 de 2012 (1236 – ano/semana) e a semana 4 de 2013 (1304), que podem ser consultados na Tabela 2. Foram analisadas 49 referências de materiais distintos, identificando 8 referências como são obsoletas e 9 como referências recentemente introduzidas, ou seja, relativamente às referências obsoletas não podem ser consideradas para o cálculo do *stock* de segurança pois não possuem necessidades de consumo uma vez que já não entram na constituição dos produtos finais por diversos motivos, permanecendo mesmo assim em armazém, no que diz respeito às novas referências algumas não apresentam dados históricos ou apresentam consumos baixos devido a sua recente introdução no processo produtivo mas possuem necessidades futuras. Os dados anteriormente referidos como necessários para a execução do estudo foram consultados no sistema de informação da organização – QlikView - e em algumas situações fornecidos por elementos do departamento "Planeamento e Compras Operacionais", onde decorreu o estágio.

Referências dos Aglomerados de madeira analisados					
Ativas			Obsoletas	Novas	
MC00009	MC00040	MC00101	MC00079	MC00114	MC00121
MC00010	MC00082	MC00108	MC00092	MC00115	MC00122
MC00013	MC00087	MI00003	MC00093	MC00123	MI00050
MC00015	MC00088	MI00025	MC00113	MM00044	MI00051
MC00016	MC00089	MI00027	MC00119	MM00055	MI00052
MC00026	MC00095	MI00036	MM00023	MC00120	MI00053
MC00027	MC00098	MI00037	MI00043		
MC00029	MC00099	MI00038	MI00045		
MC00031	MC00100	MI00039	MI00049		
		MI00040			

Tabela 2 - Gestão de Stocks: Lista de referências dos materiais analisados

3. Dados Históricos

3.1. Tratamento dos dados recolhidos

Depois de recolhidos os dados relativamente às variáveis que influenciam o *stock* de segurança e todas as outras que se mostraram importantes para o estudo a desenvolver procedeu-se ao seu tratamento. Iniciei o estudo com os dados históricos, começando por organizar os dados recolhidos para posteriormente criar o modelo que serviu de base para calcular o *stock* de segurança. É de salientar que neste estudo, relativamente aos dados históricos não foram considerados os materiais com referências obsoletas nem as novas referências que não apresentavam dados históricos. Depois de calculado a primeira variável do *stock* de segurança (consumo médio diário) nas diferentes medidas – placas, paletes, colunas e volume – seguiu-se a aplicação das restantes variáveis – nível de serviço e o *lead-time*. O nível de serviço foi previamente fixado em 95% ($Z = 1,65$), já o *lead-time* possui um comportamento variável consoante as referências em questão. Numa fase inicial aplicou-se a fórmula utilizando valores históricos, alcançando os resultados presentes na Tabela 3 – página seguinte. Além do cálculo do *stock* de segurança o objetivo deste estudo passa também por analisar se os itens permaneciam em *stock* no máximo 11 dias - tempo máximo de armazenamento estabelecido pela organização. Para efetuar este cálculo foi necessário obter informações sobre a MOQ – Quantidade Mínima de Encomenda – para se aplicar a seguinte fórmula:

$$MOQ_{Stock\ Days} = \frac{MOQ}{Consumo\ Médio\ Diário}$$

Equação 10 - Gestão de Stocks: Número de dias em Stock (dados históricos)

A aplicação desta fórmula assume o pressuposto que a empresa apenas emite uma nova encomenda quando a quantidade em *stock* não satisfaz as necessidades futuras, ou seja, a empresa tem como objetivo, tendo em conta o *lead-time* e o tempo para testes de qualidade, rececionar o material na semana anterior á sua semana de consumo. Desta forma a organização não quer ter em armazém o material mais de 11 dias em armazém. O resultado da aplicação da fórmula apresentada por ser também consultado na Tabela 3.

Stock de Segurança – Dados Históricos						Stock em dias
Item	Volume	Colunas	Paletes	Placas	Área	
MC00009	265,55	3,08	27,75	1.359,82	18.912,37	5,47
MC00010	421,08	4,50	40,53	1.175,28	16.546,54	3,70
MC00013	1.026,62	11,10	99,89	3.496,15	49.221,66	1,50
MC00015	34,98	0,39	3,48	142,48	2.005,93	43,15
MC00016	760,29	8,30	74,73	1.644,14	23.147,57	2,01
MC00026	921,89	12,22	97,74	4.202,69	50.306,19	1,55
MC00027	1.106,08	14,66	117,26	5.042,36	60.357,07	1,29
MC00029	29,64	0,46	3,66	186,50	2.122,76	45,59
MC00031	49,78	0,77	6,14	313,27	3.565,69	27,14
MC00040	220,83	2,31	20,77	311,54	4.332,88	7,30
MC00082	37,46	0,41	3,72	104,10	1.447,79	40,84
MC00087	394,35	4,45	40,05	1.521,84	21.165,77	3,79
MC00088	7,51	0,09	0,80	40,67	537,81	197,86
MC00089	553,82	9,48	85,33	4.095,77	37.975,94	2,67
MC00095	356,15	4,16	37,48	899,56	12.511,09	4,39
MC00098	346,94	4,60	36,78	1.581,63	18.932,17	4,13
MC00099	1.126,02	18,65	167,87	4.532,56	39.924,58	1,36
MC00100	98,07	1,58	14,25	327,83	2.735,65	15,97
MC00101	194,06	3,09	27,78	611,21	5.383,79	8,20
MC00108	1.580,51	20,15	161,23	6.610,62	75.843,62	0,94
MC00120	30,32	0,62	4,95	306,85	2.442,90	46,00
MC00121	12,75	0,34	2,75	159,64	1.018,14	110,29
MC00122	32,59	0,67	5,39	334,49	2.625,60	42,21
MI00003	1.034,01	12,22	146,69	21.122,99	251.515,71	1,32
MI00025	479,45	6,67	79,99	11.518,56	116.623,11	2,37
MI00027	1.047,94	14,29	171,51	24.697,22	254.904,97	1,11
MI00036	1.965,23	29,84	358,03	51.556,13	478.028,41	0,64
MI00037	266,43	4,27	51,24	7.378,01	64.808,45	4,44
MI00038	191,33	3,50	41,97	6.044,19	46.540,25	6,33
MI00039	407,83	5,45	65,36	9.411,23	99.201,89	2,90
MI00040	268,03	3,61	43,26	6.229,90	65.195,88	4,39
MI00050	102,09	1,67	20,08	2.891,26	24.832,44	11,34
MI00051	62,22	1,01	12,07	1.737,56	15.135,54	18,87
MI00052	26,71	0,45	4,54	817,26	7.881,94	41,79
MI00053	10,01	0,20	1,96	352,96	2.954,68	116,12
MM00044	32,73	0,77	7,69	169,14	1.593,05	54,92
MM00055	451,50	6,61	66,06	1.585,45	15.860,82	4,79
Total	15.952,81	216,63	2.150,78	184.512,86	1.898.140,67	

Tabela 3 - Gestão de Stocks: Stock de Segurança e o Stock em dias (dados históricos) – Anexo XI

Depois de analisarmos a Tabela 3 verifica-se que existem 14 artigos que ficam mais de 11 dias, isto deve-se ao facto dos artigos em questão possuírem uma quantidade mínima de encomenda demasiada elevada tendo em consideração o seu consumo médio diário, existindo também referências que não possuem dados históricos por serem referências novas no sistema operativo.

Após o cálculo do *stock* de segurança e dos dias de *stock* de cada artigo procedeu à análise ABC (Capítulo I – ponto II) dos artigos em questão relativamente ao consumo médio diário e ao seu valor financeiro. Optei por trabalhar com 4 classes e posteriormente atribui um peso a cada classe que pode ser consultado na Tabela 4.

Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
70%	20%	10%	0%

Tabela 4 - Gestão de stocks: Análise ABC: peso de cada classe (dados históricos)

Depois de seguir os passos da análise ABC definidos no Capítulo I – Enquadramento Teórico: “Gestão de Stocks” do presente relatório relativamente à análise ABC chegou-se a seguinte conclusão (Tabela 5):

Análise ABC	Peso %	Consumo		Valor	
		Total de itens	% Itens	Total de itens	% Itens
Classe A	70%	9	24,32%	10	37,03%
Classe B	20%	9	24,32%	8	21,62%
Classe C	10%	18	48,65%	18	48,65%
Classe D	0%	1	2,70%	1	2,70%
Total	100%	37	100,00%	10	37,03%

Tabela 5 - Gestão de Stocks: Análise ABC: Consumos e Valor (dados históricos)

A classe C é a que apresenta mais itens, sendo que 10% dos consumos corresponde a 48,65% dos 37 itens analisados entre o período de 1236 e o período de 1304, e a classe A e B apresentam o mesmo número de itens – 9. O mesmo processo também se aplicou ao valor através do *standard cost* para se efetuar a análise ABC aos mesmos itens, que pode ser consultado na mesma tabela. Na Tabela 6 – página seguinte - pode ser consultada a classificação da análise ABC efetuada aos consumos comparativamente com os resultados obtidos na análise ABC efetuada ao valor do consumo histórico.

Item	% Acumulada Consumo Diário	Análise ABC Consumos	% Acumulada Valor	Análise ABC Valor
MI00036	12,425%	A	14,97%	A
MC00108	22,418%	A	22,37%	A
MC00099	29,537%	A	27,43%	A
MC00027	36,530%	A	35,69%	A
MI00027	43,156%	A	43,58%	A
MI00003	49,693%	A	51,38%	A
MC00013	56,184%	A	55,97%	A
MC00026	62,013%	A	63,47%	A
MC00016	66,820%	A	66,85%	A
MC00089	70,321%	B	69,49%	A
MI00025	73,352%	B	73,14%	B
MC00010	76,015%	B	75,03%	B
MI00039	78,593%	B	78,10%	B
MC00087	81,086%	B	81,22%	B
MC00095	83,338%	B	82,80%	B
MC00098	85,532%	B	85,34%	B
MM00055	87,583%	B	87,74%	B
MI00040	89,278%	B	89,78%	B
MI00037	90,963%	C	91,81%	C
MC00009	92,641%	C	93,07%	C
MC00040	94,038%	C	94,05%	C
MC00101	95,265%	C	94,91%	C
MI00038	96,474%	C	96,40%	C
MI00050	97,120%	C	97,17%	C
MC00100	97,740%	C	97,61%	C
MI00051	98,133%	C	98,08%	C
MC00031	98,448%	C	98,53%	C
MC00082	98,685%	C	98,70%	C
MC00015	98,906%	C	98,86%	C
MC00122	99,112%	C	99,01%	C
MC00120	99,304%	C	99,16%	C
MC00029	99,491%	C	99,41%	C
MI00052	99,660%	C	99,61%	C
MM00044	99,809%	C	99,80%	C
MC00121	99,889%	C	99,86%	C
MI00053	99,953%	C	99,93%	C
MC00088	100,000%	D	100,00%	D

Tabela 6 - Gestão de Stocks: Análise ABC: Consumos vs Valor (dados históricos) – Anexo XIII

3.2. Apresentação dos resultados

O objetivo do estudo passa por analisar o impacto da criação do *stock* de segurança na gestão do armazém, como tal é necessário conhecer as dimensões do armazém. Como foi referido, o armazém dos aglomerados de madeira foi ampliado recentemente possuindo as dimensões presentes na tabela seguinte:

Dimensões	Localizações		Total
	Prioritárias	Extras	
Área	1 029,19	194,71	1 223,90
Volume	7024,34	1 363	8 567,33
Nº Colunas	78	14	92

Tabela 7 – Dimensões de Armazenamento Disponível: Área e Volume

As dimensões do *stock* de segurança utilizando os dados observados são as seguintes

Volume	Colunas	Paletes	Placas	Área
15.952,81	216,63	2.150,78	184.512,86	1.898.140,67

Tabela 8 – Gestão de Stocks: Dimensões do Stock de Segurança: Dados Históricos

Depois de conhecidas as dimensões de armazenamento e os *stocks* de segurança conclui-se que a fórmula aplicada torna-se inoportável pois excede o nível de armazenamento disponível. O volume ocupado pelo *stock* de segurança corresponde a 186% do volume total de armazenamento, caso a *Swedwood* optasse por este método para criar *stocks* de segurança, apenas com este tipo de *stock* o armazém não conseguiria responder à sua necessidade de armazenamento. Este cenário justifica-se pelo *lead-time* dos materiais (21 dias dos fornecedores + 2 de inspeção) juntamente com o consumo diário elevado de alguns itens. Estas duas variáveis conjugadas com o nível de serviço implementado origina um nível de *stock* de segurança muito superior à capacidade de armazenamento disponível. Relativamente aos dias de *stocks* concluiu-se que existem vários itens que permanecem mais de 11 dias em *stock* (Tabela 9), este facto pode ser justificado pelo baixo consumo diário relativamente à MOQ correspondente. Mas analisando mais pormenorizadamente podemos analisar o caso no MC00120, MC00122, MI00050, MI00051, MI00052 e do MI00053 que correspondem a referências novas e como tal possuem um consumo baixo no período analisado.

Item	Dias em Stock	Item	Dias em Stock	Item	Dias em Stock
MC00015	43,15	MC00100	15,97	MI00051	18,87
MC00029	45,59	MC00120	46	MI00052	41,79
MC00031	27,14	MC00121	110,29	MI00053	116,12
MC00082	40,84	MC00122	42,21	MM00044	54,92
MC00088	197,86	MI00050	11,34	MM00055	18,87

Tabela 9 – Gestão de Stocks: Itens com mais de 11 dias em Stock (dados históricos)

4. Dados Previsionais

4.1. Tratamento dos dados recolhidos

Depois de analisar os dados históricos sentiu-se a necessidade de projetar a implementação dos *stocks* de segurança para as 9 semanas seguintes (1306 até 1314) recorrendo a dados previsionais, recolhidos do sistema de informação da *Swedwood*. As suas previsões de consumo resultam das necessidades futuras de produção, e estas por sua vez são calculadas com base no MRP II que utiliza como *inputs* as necessidades de consumo do seu cliente – IKEA.

Na Tabela 11, constata-se que existem muitos itens sem *stock* de segurança, mais precisamente 15 artigos. Esta situação deve-se ao facto dos artigos em questão não apresentarem previsões de consumo para as semanas seguintes. Assim sendo, apenas 22 referências serão consideradas para estudar o impacto da criação do *stock* de segurança na gestão de armazém. Uma vez que a formula utilizada para calcular o *stock* em dias depende do consumo diário, e como consequência desta relação, para os itens que não possuem previsões de consumo não é possível prever quantos dias irão permanecer em armazém nas semanas seguintes. Existem ainda 12 referências que irão permanecer mais de 11 dias em *stock*, sendo que apenas 10 artigos obedecem o pressuposto da empresa permanecendo menos de 11 dias em armazém. Além do *stock* de segurança, à semelhança dos dados históricos, também foi realizada uma análise ABC aos consumos previstos, utilizando o na mesma 4 classes com os mesmos pesos atribuídos aos dados históricos obtendo o seguinte resultado (Tabela 10)

Análise ABC	Peso %	Consumo		Valor	
		Total de itens	% Itens	Total de itens	% Itens
Classe A	70%	4,00	18,18%	4,00	18,18%
Classe B	20%	3,00	13,64%	3,00	13,64%
Classe C	10%	14,00	63,64%	14,00	63,64%
Classe D	0%	1,00	4,55%	1,00	4,55%
Total	100%	22,00	100,00%	22,00	100,00%

Tabela 10 - Gestão de Stocks: Análise ABC: Consumo e Valor (dados previsionais)

Na análise ABC apenas foram considerados as referências (22) que apresentavam previsões para o período em análise (9 semanas – 1306 até 1314). Com a aplicação da análise ABC podemos constatar que a classe que apresenta mais itens é a classe C, ou seja, 63,64% dos itens consomem apenas 10% do consumo global, situação igualmente verificada com a aplicação da análise ABC aos dados históricos. A classe D apresenta 1 item, significando que apenas um item consome uma quantidade diária quase insignificante (0,03%). A análise ABC realizada aos custos apresenta os mesmos valores que Análise ABC ao consumo.

Stock de Segurança – Dados Previsionais						Stock em dias
Item	Área	Placas	Paletes	Volume	Colunas	
MC00009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MC00010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MC00013	1.963,83	139,49	3,99	40,96	0,44	37,62
MC00015	174,57	12,40	0,30	3,04	0,03	495,88
MC00016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MC00026	64.345,44	5.375,56	125,01	1.179,17	15,63	1,21
MC00027	63.787,72	5.328,97	123,93	1.168,95	15,49	1,22
MC00029	3.483,79	306,08	6,00	48,64	0,75	27,78
MC00031	3.180,38	279,42	5,48	44,40	0,68	30,43
MC00040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MC00082	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MC00087	7.329,40	526,99	13,87	136,56	1,54	10,95
MC00088	1.458,03	110,25	2,16	20,36	0,24	72,98
MC00089	26.716,85	2.881,46	60,03	389,62	6,67	3,79
MC00095	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MC00098	12.991,13	1.085,31	25,24	238,07	3,15	6,01
MC00099	28.548,46	3.241,05	120,04	805,17	13,34	1,90
MC00100	1.082,48	129,72	5,64	38,80	0,63	40,35
MC00101	3.151,35	357,77	16,26	113,59	1,81	14,00
MC00108	95.245,56	8.301,71	202,48	1.984,82	25,31	0,75
MC00120	580,35	72,90	1,18	7,20	0,15	193,62
MC00121	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MC00122	311,14	39,64	0,64	3,86	0,08	356,15
MI00003	567.988,24	47.701,24	331,26	2.335,06	27,60	0,59
MI00025	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI00027	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI00036	211.799,94	22.842,96	158,63	870,73	13,22	1,44
MI00037	62.876,02	7.158,02	49,71	258,49	4,14	4,58
MI00038	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI00039	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI00040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI00050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI00051	3.593,85	412,57	2,87	14,77	0,24	79,47
MI00052	24.711,53	2.562,27	14,23	83,74	1,42	13,33
MI00053	15.444,22	1.844,92	10,25	52,34	1,02	22,22
MM00044	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MM00055	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	1.200.764,28	110.710,69	1.279,20	9.838,36	133,60	

Tabela 11 – Gestão de Stocks: Stock de Segurança e os dias de Stock (Dados Previsionais) – Anexo XIV

4.2. Apresentação dos resultados

Com os dados previsionais apenas são consideradas 22 referências, o que já levanta muitas questões quanto á fiabilidade do estudo, significando que 15 referências não apresentavam consumos, não significando que as mesmas não necessitem de possuir *stock* de segurança. Assim sendo, com a aplicação da fórmula cedida pela empresa chegou-se às seguintes dimensões ocupadas pelo *stock* de segurança - Tabela 12:

Área	Placas	Paletes	Volume	Colunas
1.200.764,28	110.710,69	1.279,20	9.838,36	133,60

Tabela 12 – Gestão de Stocks Dimensões do Stock de Segurança: Dados Previsionais

Perante as dimensões do *stock* de segurança para as semanas seguintes podemos concluir que o método de cálculo do *stock* de segurança utilizado não é o mais apropriado, pois com os dados previsionais, o armazém necessitaria de um aumento de volume, de pelo menos 10% de volume. Isto a considerar apenas 22 referências para o efeito.

Relativamente aos dias em *stock*, as 12 referências que ficariam mais de 11 dias em *stock* estão presentes na Tabela 13. O motivo pelo qual estes artigos apresentam valores tão elevados prende-se ao facto de as mesmas apresentarem previsões de consumos muito baixos, alguns justificados pelo facto de serem recentes na empresa.

Item	Dias em Stock	Item	Dias em Stock
MC00013	37,62	MC00101	14,00
MC00015	495,88	MC00120	193,62
MC00029	27,78	MC00122	356,15
MC00031	30,43	MI00051	79,47
MC00088	72,98	MI00052	13,33
MC00100	40,35	MI00053	22,22

Tabela 13 – Gestão de Stocks: Itens com mais de 11 dias em Stock (dados previsionais)

5. Conclusões

Com o estudo podemos verificar que o *stock* de segurança resultante da fórmula fornecida pela *Swedwood* não representa uma boa opção, pois as suas dimensões são incompatíveis com o armazenamento disponível. Analisando bem a fórmula, a empresa pretendia assegurar o *stock* necessário para os 23 dias de aprovisionamento (21 dias de lead-time + 2 dias de inspeção), assumindo que durante esses 23 dias não existem entregas, o que não acontece. Uma vez que a organização recebe uma média de 45 camiões por semana, rececionando todos os dias novas encomendas, facto que a “Equação 9 - Fórmula utilizada para o cálculo do Stock de Segurança” não contempla. Outro fator importante são os elevados consumos diários de algumas

referências, uma vez que são comuns a muitos produtos e por isso possuem uma média de consumos diários elevados, sendo todos os dias consumidos. Nestes casos o *stock* de segurança torna-se exagerado como se pode verificar na Tabela 14

Item	Consumo Médio Diário (placas)	Lead-time	Nível de Serviço	Stock de Segurança (placas)
MC00026	111	23	1.65	4 202,69
MC00027	132,87	23	1.65	5 042,36
MI00003	557	23	1.65	21 123
MI00039	248	23	1.65	9 411.23

Tabela 14 - Gestão de Stocks: Alguns exemplos dos mais elevados Stocks de Segurança

Outro objetivo passava por analisar se existiam itens que permaneciam mais que 11 dias, sendo este o tempo máximo desejado para a empresa. Em ambos os casos, quer recorrendo a dados históricos, quer recorrendo a dados previsionais, constatamos que muitos itens permanecem mais de 11 dias. Este facto pode ser justificado com as variáveis que são utilizadas, ou seja, se existem materiais que são consumidos ocasionalmente, ou apenas quando determinado produto é introduzido no plano de produção é evidente que irão permanecer mais que os 11 dias em armazém. Além do baixo consumo, também existem produtos que possuem MOQ's elevadas comparando com os seus consumos médios diários como pode ser comprovado com alguns exemplos presentes na Tabela 15. Estes exemplos referem-se a dados observados, ou seja, entre a semana 36 de 2012 e a semana 4 de 2013 estes itens ficaram em média mais de 11 dias em *stock*.

Item	Consumo Médio Diário (placas)	MOQ (placas)	Nº de dias em Stock
MC00015	4	162	43
MC00029	5	224	46
MC00031	8	224	27
MC00082	3	112	41
MC00088	1	212	198

Tabela 15 – Gestão de Stocks: Alguns itens que permanecem mais de 11 dias em Stock

As fórmulas utilizadas ao longo do estudo podem ser consultadas no Anexo X.

6. Método Alternativo

Após se concluir que a implementação dos *stocks* de segurança, com a fórmula apresentada, seria impossível de concretizar com o armazenamento disponível devido à dimensão excessiva, a empresa optou então por estabelecer um *safety time* (*dias*) para cada artigo. Na fase inicial deste novo processo optou-se por testar apenas alguns dos materiais, deixando de parte os HDF (codificação MI), atribuindo a cada referência um *safety time*. O *safety time* representa o número de dias que a empresa deve assegurar o *stock* considerando que não recebe encomendas durante esses dias desses mesmos artigos. Para implementar o *safety time* (ST) a empresa considerou os dias necessários para realizar os testes de qualidade - 2 dias - (inspeção), considerando que nesses dias o *stock* não se encontra disponível para consumo aguardando o resultando dos testes e para alguns artigos considerou 5 dias considerando o baixo consumo diário o que não provoca *stocks* de segurança exorbitantes –Tabela 16.

Item	ST (days)	Consumo Diário (m ²)	SS (m ²)
MC00009	2	611,50	1.223,00
MC00010	2	351,50	703,00
MC00013	2	1.634,00	3.268,00
MC00015	2	85,00	170,00
MC00016	2	611,50	1.223,00
MC00026	5	2.951,20	14.756,00
MC00027	2	2.628,00	5.256,00
MC00029	2	79,00	158,00
MC00031	2	127,00	254,00
MC00040	2	114,00	228,00
MC00082	2	32,50	65,00
MC00087	2	430,00	860,00
MC00088	2	79,50	159,00
MC00089	5	494,80	2.474,00
MC00095	2	365,00	730,00
MC00098	5	555,20	2.776,00
MC00099	5	604,40	3.022,00
MC00100	5	34,00	170,00
MC00101	5	67,80	339,00
MC00108	5	1.907,40	9.537,00
MC00122	2	23,00	46,00
MM00055	2	433,00	866,00

Tabela 16 – Gestão de Stocks: Método Alternativo para o cálculo do Stock de Segurança

Com a implementação deste método o *stock* de segurança ocuparia 11,02% do volume disponível correspondente a 29 colunas/localizações ocupadas – Tabela 17.

Equação 11 - Gestão de Stocks: Método Alternativo para Implementar Stocks de segurança

Volume SS	Nº colunas ocupadas pelo SS	Volume Disponível de Armazenamento	Colunas disponíveis de armazenamento	Nível de Ocupação (volume)	Nível de Ocupação (colunas)
987,21	29,00	8.956,75	92	11,02%	32%

Tabela 17 – Gestão de Stocks: Análise do impacto na gestão de armazém com a implementação do método alternativo

Considerando que este método apenas considera alguns dos materiais que constituem o *Stock* de aglomerados de madeira não podemos tirar conclusões sólidas sobre a implementação deste método alternativo, contudo, com a diminuição do *safety time* (considerando apenas 2 ou 5 dias) – no método anterior a empresa gostaria de assegurar o *stock* para os 23 dias de aprovisionamento – o *stock* de segurança sofre uma diminuição severa, influenciando também o facto de a empresa com este método não considerar o nível de serviço na formula implementada. Com a implementação deste método a empresa terá uma gestão de *stocks* mais meticulosa, pois o seu nível de *stock* diário irá aumentar uma vez que será introduzido um novo *stock* que até ao momento não existia – *stock* de Segurança. Além de influenciar a gestão de *stocks* também terá implicações na gestão de armazém, uma vez que as localizações disponíveis irão diminuir, pois mais artigos existirão em armazém.

Ao desenvolver este novo método senti a necessidade de analisar o *stock* médio diário que existe em armazém. Uma vez que o MRP apenas assume previsões, e em concordância com os pressupostos defendidos pelo orientador da empresa, consideramos apenas trabalhar com dados previsionais. O objetivo passa por projetar o nível mínimo de *stock* e de ocupação de armazém para as próximas semanas para verificar se a empresa não terá um excesso de *stock* em armazém no futuro podendo originar complicações para o funcionamento da empresa.

7. Análise do Stock Mínimo Diário – Previsões

Após concluir o estudo relativamente ao impacto da implementação da criação de *stocks* de segurança sentiu-se a necessidade de analisar a projeção do nível mínimo de *stock* futuro com a implementação dos *stocks* de segurança. Para realizar esta análise foi necessário recolher informação sobre as previsões de consumos para as semanas seguintes, as encomendas/compras previstas e os dias de trabalho de cada semana analisada para calcular o *stock* mínimo médio diário – Equação 12.

$$\text{Stock Médio Diário} = \text{Médias das compras}_{\text{Diário}} + \text{Stock de Segurança} - \text{Necessidades de consumo}_{\text{Dia}}$$

Equação 12 - Gestão de Stocks: Cálculo do Stock Médio Diário (Previsões)

Este estudo foi realizado nas semanas 13, 14 e 15, sendo que em cada semana foram recolhidos as previsões para das 3 semanas seguintes, ou seja:

- Na semana 13: recolha de informação referente às semanas 14, 15 e 16;
- Na semana 14: recolha de informação referente às semanas 15, 16 e 17;
- Na semana 15: recolha de informação referente às semanas 16, 17 e 19;

Como resultado do momento de recolha de informação - 3 semanas – foram considerados 3 cenários:

- Cenário 1: análise dos dados recolhidos na semana 13 – Anexo XV
- Cenário 2: análise dos dados recolhidos na semana 14 – Anexo XVI
- Cenário 3: análise dos dados recolhidos na semana 15 – Anexo XVII

A semana 18 não foi considerada pois a empresa sofreu uma paragem operacional prevista no plano de férias da *Swedwood* para o FY13. Os dias de trabalho de cada semana analisada podem ser consultados na Tabela 18.

Semana 14	4 dias
Semana 15	5 dias
Semana 16	5 dias
Semana 17	5 dias
Semana 18	Paragem Operacional
Semana 19	5 dias

Tabela 18 – Gestão de Stocks: Stock Médio Diário - Dias de trabalho de cada semana analisada

7.1. Conclusões

Para calcular a previsão do *stock* médio diário foram considerados apenas os artigos que apresentavam previsões de encomendas/compras para as semanas analisadas, pois caso contrário iria influenciar o resultado da fórmula uma vez que existiam casos em que produtos que

não apresentavam previsões de compras previstas mas possuíam previsões de consumo. Esta situação acaba por originar um cenário de rutura que não corresponderia á realidade, pois isto deve-se ao facto de a fórmula não contemplar o *stock* existente em armazém no momento da aplicação da mesma.

	Nº Itens	Área			Volume	
		Stock Médio Diário	Ocupada de Chão	% Ocupação	Stock Médio Diário	% Ocupação
Cenário 1	31.00	141 291,93	402,31	31,44%	1 199,94	13,40%
Cenário 2	29.00	113 908,39	514,69	40,22%	1 028,29	11,48%
Cenário 3	28.00	128 398,15	382,98	30,17%	1 263,96	14,11%

Tabela 19 – Gestão de Stocks: Previsões do Stock Médio Diário – comparação dos cenários

Contemplando o *stock* de segurança, e considerando todos imprevistos que poderão ocorrer influenciando a gestão de *stocks*, podemos concluir que o nível de *stock* projetado para as próximas semanas apresenta um nível de ocupação aceitável, estando sempre abaixo dos 50%. Mas é importante lembrar que a “Equação 12 - Gestão de Stocks: Cálculo do Stock Médio Diário (Previsões)” ignora o nível de *stock* existente no momento, considerando apenas as compras, os consumos e o *stock* de segurança, assumindo que no momento da aplicação da fórmula não existiria *stock* em armazém. O objetivo da aplicação desta formula passa por analisar o impacto do *stock* mínimo, devendo a Swedwood contar no mínimo com este nível de *stock*.

A fórmula aplicada também não contempla os itens descontinuados, pois para esses itens/referências estão delineadas algumas medidas para que deixem de existir em armazém, passando pela devolução aos fornecedores daqueles que apresentam o *status* “Rejeitados”, e pela utilização de outros que estavam a afetos a produtos que foram descontinuados. A empresa assume que num futuro próximo apenas terá em armazém material operacional e apto para consumo.

CAPÍTULO IV

Gestão de Armazém

“Criação de Localizações”

1. Apresentação do tema

A *Swedwood*, Portugal ampliou o seu armazém para conseguir responder às necessidades de armazenamento das suas matérias-primas aglomerados de madeira. Como tal foram consideradas diversas variáveis para definir o dimensionamento mais apropriado para a organização. A *Swedwood* tem como objetivo, a curto prazo, a implementação de um “*site online*” do armazém para que o responsável das compras operacionais consiga acompanhar e conhecer em tempo real a ocupação real do armazém e a localização das matérias-primas, de forma mais pormenorizada.

2. Procedimentos realizados

Para criar as localizações foi necessário realizar um estudo baseado nos seguintes procedimentos:

1. Análise das dimensões presentes no *layout* existente no projeto de construção:
 - a. Identificar a quantidade de localizações existentes e respetivas dimensões;
 - b. Identificar a quantidade de corredores e respetivas dimensões;
 - c. Calcular a área e volume de armazenamento disponível.
2. Recolher informação relativamente às dimensões existentes no armazém:
 - a. Levantamento das medidas dos corredores do armazém – comprimento e largura;
 - b. Construção do *layout* observado com as respetivas dimensões;
 - c. Cálculo da área e volume de armazenamento disponível.
3. Comparação das dimensões entre o *layout* existente no projeto de construção e as existentes em armazém.
4. Criação de localizações
 - a. Codificação das mesmas;
 - b. Indicação das dimensões brutas e das dimensões de armazenamento de cada uma.

2.1. Análise das dimensões do *layout*

Após a análise do *layout* foi possível verificar que a proposta de construção que foi aceite contempla 74 localizações/colunas com 5700mm de comprimento e 2400mm de largura, sendo que a direção aprovou 14 localizações/colunas extras (localizações a tracejado da Figura 12) com as mesmas dimensões mas que apenas podem ser utilizadas em último recurso, respeitando sempre o critério de valorimetria FIFO - Tabela 20. A escolha das dimensões 5700mm x 2440mm justifica-se por estas dimensões representarem as dimensões máximas que os materiais possuem. O armazém possui 7m de altura máxima de armazenamento

	Nº de corredores	Nº de Localizações
Prioritárias	13	78
Extras	2	14
Total	15	92

Tabela 20 – Dimensões de Armazenamento

Para analisar as dimensões de armazenamento identifiquei os corredores por letras conforme se pode ver na Figura 12.

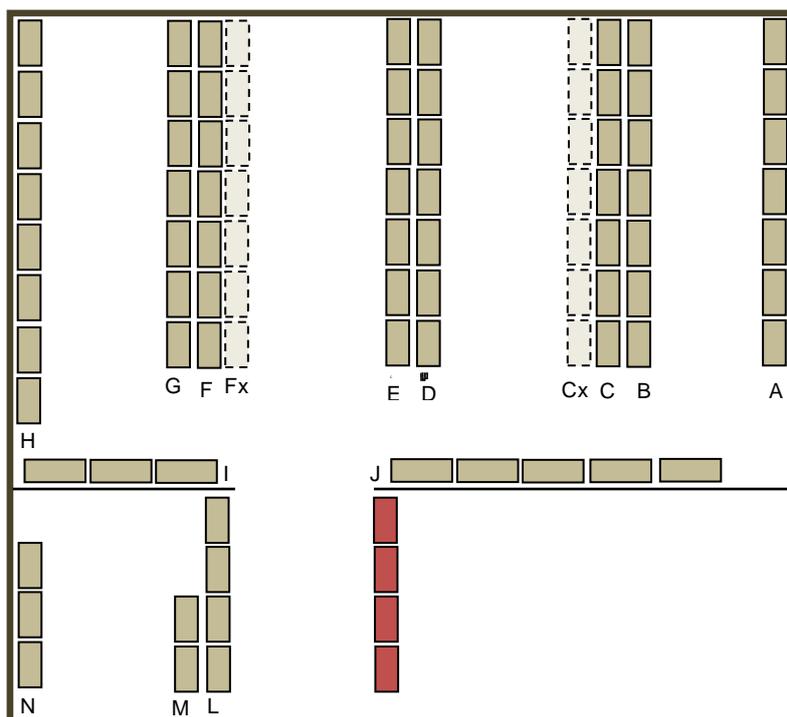


Figura 12 – Layout do Armazém (Fonte: Baseado no Anexo XVIII)

O corredor pintado a vermelho existe na planta de *layout* implementado, mas recentemente foi retirado do armazém dos aglomerados de madeira sendo alocado a outro armazém de matérias-primas. Depois de identificar a quantidade de corredores e de localizações contabilizadas para definir o dimensionamento do armazém optei por construir a seguinte tabela:

Corredor	Comprimento	Largura	Altura	Nº Localizações/ Colunas	Área	Volume
A	39.90	2.44	7	7	97.36	681.49
B	39.90	2.44	7	7	97.36	681.49
C	39.90	2.44	7	7	97.36	681.49
D	39.90	2.44	7	7	97.36	681.49
E	39.90	2.44	7	7	97.36	681.49
F	39.90	2.44	7	7	97.36	681.49
G	39.90	2.44	7	7	97.36	681.49
H	45.60	2.44	7	8	111.26	778.85
I	17.10	2.44	7	3	41.72	292.07
J	28.50	2.44	7	5	69.54	486.78
L	22.80	2.44	7	4	55.63	389.42
M	11.40	2.44	7	2	27.82	194.71
N	17.10	2.44	7	3	41.72	292.07
13				74	1 029.19	7 204.34

Tabela 21 – Gestão de Armazém: Dimensões de Armazenamento: medidas em metros

Na Tabela 21 apenas estão representadas as dimensões das localizações prioritárias, as localizações extras (corredor Cx e Fx) apresentam dimensões semelhantes aos corredores C e F.

Após o cálculo das dimensões de armazenamento calculei as dimensões brutas, identificando a quantidade de localizações por corredor e as dimensões de espaçamento entre as mesmas, recorrendo a uma folha de cálculo, organizando os dados obtidos na Tabela 22.

Corredores	Área Espaçamento	Área Armazenamento	Área Total	Volume Armazenamento	Volume Espaçamento	Volume Total
A	7.32	97.36	104.68	681.49	51.24	732.73
B	7.32	97.36	104.68	681.49	51.24	732.73
C	7.32	97.36	104.68	681.49	51.24	732.73
D	7.32	97.36	104.68	681.49	51.24	732.73
E	7.32	97.36	104.68	681.49	51.24	732.73
F	7.32	97.36	104.68	681.49	51.24	732.73
G	7.32	97.36	104.68	681.49	51.24	732.73
H	8.54	111.26	119.80	778.85	59.78	838.63
I	2.44	41.72	44.16	292.07	17.08	309.15
J	4.88	69.54	74.42	486.78	34.16	520.94
L	3.66	55.63	59.29	389.42	25.62	415.04
M	1.22	27.82	29.04	194.71	8.54	203.25
N	2.44	41.72	44.16	292.07	17.08	309.15
Total	74.42	1 029.19	1 103.61	7 204.34	520.94	7 725.28

Tabela 22 – Gestão de Armazém: Dimensões de armazenamento das zonas prioritárias de cada corredor – Área e Volume (Total = Espaçamento + Armazenamento)

Através da análise da Tabela 23 podemos verificar que a área de armazenamento das zonas prioritárias corresponde a 78% da área bruta de armazenamento (*zona bruta = zona de armazenamento + zona de espaçamento entre localizações*), correspondendo a zona extra a 15%. Os restantes 7% representam a área de espaçamento entre localizações que é contemplada na área do armazém mas nas quais não podem ser localizados materiais devido a diminuta dimensão. A área de espaçamento é utilizada para certificar o armazenamento em condições de segurança.

Área	Zona prioritária	Zona Extra	Total
Armazenamento	1 029.19	194.71	1 223.90
Espaçamento	74.42	14.64	89.06
Total	1 103.61	209.35	1 312.96

Tabela 23 – Gestão de Armazém: Área Disponível + Área de espaçamento = Área Bruta

Relativamente ao volume, através da análise da Tabela 24, constatamos que o volume possui exatamente o mesmo peso relativamente ao volume total disponível.

Volume	Zona prioritária	Zona Extra	Total
Armazenamento	7 204.34	1 362.98	8 567.33
Espaçamento	520.94	102.48	623.42
Total	7 725.28	1 465.46	9 190.75

Tabela 24 – Gestão de Armazém: Volume Disponível

Resumindo, na Tabela 25 podemos consultar as dimensões disponíveis (dimensões “líquidas”) de armazenamento.

Dimensões	Zona prioritária	Zona Extra	Total
Área	1 029,19	194,71	1 223,90
Volume	7 204,34	1 362,98	8 567,33

Tabela 25 – Gestão de Armazém: Dimensões Disponíveis de Armazenamento

2.2. Recolha de Informação sobre as dimensões existentes em armazém

Depois de analisar as dimensões existentes na proposta de construção do armazém, e de realizar análises do nível de ocupação do armazém ao longo dos dias através das visitas diárias ao armazém constatei que as colunas efetivamente ocupadas seriam superiores às 74 disponíveis. Para perceber como é que tal situação seria possível decidi realizar uma medição efetiva no terreno dos corredores de armazenamento com a utilização de um aparelho de medição a laser. O primeiro passo a seguir foi a medição do comprimento dos corredores (comprimento bruto), assumindo que a largura seria a mesma – 2,44 metros. Depois de efetuar as devidas medições cheguei as seguintes dimensões – Tabela 26

Corredores	Comp. Bruto	Largura	Nº Loc.	Nº espaços entre Localizações	Distância média entre Localizações	Comprimento Espaçamento	Comprimento Armazenamento
A	44.50	2.44	10	9	0.3	2.70	41.80
B	44.50	2.44	10	9	0.3	2.70	41.80
C	44.50	2.44	10	9	0.3	2.70	41.80
D	44.50	2.44	9	8	0.3	2.40	42.10
E	44.50	2.44	9	8	0.3	2.40	42.10
F	44.50	2.44	9	8	0.3	2.40	42.10
G	44.50	2.44	9	8	0.3	2.40	42.10
H	54.00	2.44	9	8	0.3	2.40	51.60
I	19.00	2.44	3	2	0.3	0.60	18.40
J	40.00	2.44	8	7	0.3	2.10	37.90
L	28.00	2.44	5	4	0.3	1.20	26.80
M	22.00	2.44	3	2	0.3	0.60	21.40
N	23.50	2.44	4	3	0.3	0.90	22.60

Tabela 26 – Gestão de Armazém: Dimensões Medidas – Comprimento de Armazenamento/corredor

A construção da Tabela 26 serviu de base para construir a Tabela 27 onde podemos consultar as dimensões de armazenamento totais que contemplam o armazenamento disponível e as dimensões associadas ao espaçamento

Corredores	Área Total	Área Armazenamento	Área Espaçamento	Volume Total	Volume Armazenamento	Volume Espaçamento
A	108.58	101.99	6.59	760.06	713.94	46.12
B	108.58	101.99	6.59	760.06	713.94	46.12
C	108.58	101.99	6.59	760.06	713.94	46.12
D	108.58	102.72	5.86	760.06	719.07	40.99
E	108.58	102.72	5.86	760.06	719.07	40.99
F	108.58	102.72	5.86	760.06	719.07	40.99
G	108.58	102.72	5.86	760.06	719.07	40.99
H	131.76	125.90	5.86	922.32	881.33	40.99
I	46.36	44.90	1.46	324.52	314.27	10.25
J	97.60	92.48	5.12	683.20	647.33	35.87
L	68.32	65.39	2.93	478.24	457.74	20.50
M	53.68	52.22	1.46	375.76	365.51	10.25
N	57.34	55.14	2.20	401.38	386.01	15.37
Total	1 215.12	1 152.90	62.22	8 505.84	8 070.30	435.54

Tabela 27 – Gestão de Armazém: Dimensões Totais de armazenamento.

Resumindo, as dimensões de armazenamento calculadas com recurso as medições realizadas encontram-se na Tabela 28

Dimensões	Zona prioritária	Zona Extra	Total
Área	1 152,90	204,71	1 357,61
Volume	8 070,30	1 433,01	9 503,31

Tabela 28 – Gestão de Armazém: Dimensões Medidas de Armazenamento Disponível

2.3. Comparação das dimensões: proposta vs medidas

Depois de analisadas as dimensões de armazenamento existentes na planta do armazém e de medidos corredores para se calcular as dimensões que estavam a ser utilizadas efetivamente sentiu-se a necessidade de comparar as informações recolhidas. A comparação serve para verificar se as dimensões poderão ser otimizadas, servindo também para optar quais as dimensões a considerar para criar as localizações individuais - Tabela 29.

Corredores	Comprimento PROPOSTA	Comprimento OBSERVADO	Área PROPOSTA	Área OBSERVADO	Volume PROPOSTA	Volume OBSERVADO
A	39.9	41.8	97.36	101.99	681.49	713.94
B	39.9	41.8	97.36	101.99	681.49	713.94
C	39.9	41.8	97.36	101.99	681.49	713.94
D	39.9	42.1	97.36	102.72	681.49	719.07
E	39.9	42.1	97.36	102.72	681.49	719.07
F	39.9	42.1	97.36	102.72	681.49	719.07
G	39.9	42.1	97.36	102.72	681.49	719.07
H	45.6	51.6	111.26	125.90	778.85	881.33
I	17.1	18.4	41.72	44.90	292.07	314.27
J	28.5	37.9	69.54	92.48	486.78	647.33
L	22.8	26.8	55.63	65.39	389.42	457.74
M	11.4	21.4	27.82	52.22	194.71	365.51
N	17.1	22.6	41.72	55.14	292.07	386.01
Total	421.80	472.50	1 029.19	1 152.90	7 204.34	8 070.30

Tabela 29 – Gestão de Armazém: Comparação das Dimensões de Armazenamento – Anexo XIX

As dimensões obtidas através das medições representam um acréscimo de 12% de capacidade de armazenamento, isto a considerar apenas as zonas prioritárias. Uma vez que os corredores estão marcados com as dimensões que obtive através da medição dos mesmos, seria mais proveitoso para empresa assumir as novas dimensões. Caso a *Swedwood* considere as novas dimensões para a nova codificação das localizações, as dimensões seriam as seguintes (Tabela 30):

Dimensões	Zona prioritária	Zona Extra	Total
Área	1 152,90	204,71	1 357,61
Volume	8 070,30	1 433,01	9 503,31

Tabela 30 – Gestão de Armazém: Novas Dimensões de Armazenamento

Importa ainda salientar que a principal razão para a diferença de dimensões de armazenamento prende-se com o facto da proposta de armazém (74 localizações x 5,7m x 2,44 x 7m) assumir o armazenamento mínimo. O responsável pelo dimensionamento optou por estas dimensões para assumir algum espaço disponível caso a empresa possuísse um nível de *stock* elevado, isso seria possível se, por exemplo, se diminuísse o espaço entre colunas, aumentando assim o espaço de armazenamento.

3. Codificação das Localizações

O objetivo desta parte do estágio passava por criar localizações no armazém para auxiliar na gestão de armazém, além de facilitar o processo das compras uma vez que a colaboradora alocada a esta função recorre aos níveis de *stock* para decidir se introduz uma nova encomenda ou não. O contributo para a gestão de armazém passava por indicar aos colaboradores, que rececionam o material, quais as localizações que se encontravam disponíveis e quais as mais apropriadas tendo em consideração o tipo de material - MI's, MC's, MDF's ou MM – e a taxa de rotação pois os materiais que apresentam um maior consumo deverão estar localizados numa zona próxima da expedição, no caso da *Swedwood* perto da máquina de corte, não desprezando o critério de valometria FIFO. Atualmente os colaboradores recorrem a um quadro que existe na zona da receção que representa o *layout* do armazém, onde estão representados, através de *iman's*, as referências e a sua localização, como foi referido no Capítulo II, ponto 3. Este método, apesar de eficaz, requer envolvimento dos recursos humanos, o que por vezes resulta em erros, originando uma gestão de armazém menos eficaz e eficiente.

Depois de conversações com as pessoas envolvidas no processo de gestão de *stocks* e de armazém chegou-se a conclusão que a melhor opção seria a codificação dos corredores, não mencionando as localizações individuais existentes mas, considerando o volume correspondente como sendo uma só localização, e recorrendo a um sistema de informação, à medida que fossem rececionadas novas encomendas o volume disponível iria diminuir consoante a ocupação. É importante referir também que o volume/área disponível a introduzir no sistema não contempla o volume/área associado ao espaçamento entre placas. A proposta de codificação pode ser consultada na Tabela 31. Outra alternativa poderia passar pela implementação de um WMS com recurso a um *software*, contribuindo de forma significativa para a redução dos custos através da melhoria da eficiência da mão-de-obra.

Codificação	Descrição	Comprimento Total	Comprimento Armazenamento	Largura de Armazenamento	Área Total	Área de Armazenamento	Volume Total	Volume de Armazenamento
WA	Corredor A	44.50	41.80	2.44	108.58	101.99	760.06	713.94
WB	Corredor B	44.50	41.80	2.44	108.58	101.99	760.06	713.94
WC	Corredor C	44.50	41.80	2.44	108.58	101.99	760.06	713.94
WCX	Corredor extra	44.50	41.80	2.44	108.58	101.99	760.06	713.94
WD	Corredor D	44.50	42.10	2.44	108.58	102.72	760.06	719.07
WE	Corredor E	44.50	42.10	2.44	108.58	102.72	760.06	719.07
WF	Corredor F	44.50	42.10	2.44	108.58	102.72	760.06	719.07
WFX	Corredor extra	44.50	42.10	2.44	108.58	102.72	760.06	719.07
WG	Corredor G	44.50	42.10	2.44	108.58	102.72	760.06	719.07
WH	Corredor H	54.00	51.60	2.44	131.76	125.90	922.32	881.33
WI	Corredor I	19.00	18.40	2.44	46.36	44.90	324.52	314.27
WJ	Corredor J	40.00	37.90	2.44	97.60	92.48	683.20	647.33
WL	Corredor L	28.00	26.80	2.44	68.32	65.39	478.24	457.74
WM	Corredor M	22.00	21.40	2.44	53.68	52.22	375.76	365.51
WN	Corredor N	23.50	22.60	2.44	57.34	55.14	401.38	386.01
Total	15	587.00	556.40		1 432.28	1 357.62	10 025.96	9 503.31
			94.8%			94.8%		94.8%

Tabela 31 – Gestão de Stocks: Codificação das Localizações

CONCLUSÃO

O objetivo do meu estudo consistia em analisar o impacto da criação de stocks de segurança, de aglomerados de madeira, na gestão do armazém. Após analisar os dados e concluir que o método proposto não era o mais indicado, por apresentar níveis de stocks muito elevados representando uma situação insustentável, optou-se por um método alternativo, testando-o inicialmente em apenas alguns artigos. Com a realização deste estudo pode comprovar o papel importante que os sistemas de informação possuem para a tomada de decisões. Todo o meu trabalho foi fundamentado na informação recolhida dos sistemas de informação da Swedwood (MRP), conseguindo, depois de definidas as informações necessárias a recolher, consultar toda a informação necessária para fundamentar a minha análise. A organização e o fácil acesso à informação mostrou-se uma mais-valia no decorrer do meu estágio, pois obtive as mais diversas informações de forma atempada conseguindo poupar tempo.

Outro aspeto que gostava de salientar é a relação que existe entre a gestão de stocks e a gestão de armazém, pois para analisar o impacto da criação de stocks de segurança foi necessário ter em atenção o dimensionamento do armazém e a sua disponibilidade de armazenamento para se verificar se o mesmo suportaria um aumento do nível de stock. Com a criação de stocks de segurança implicaria que o armazém teria, a partir desse momento, um nível mínimo de stocks, ou seja, o nível de ocupação nunca deveria estar abaixo do nível de stock de segurança. Posto isto, o gestor de stocks, antes de efetuar uma nova encomenda, deverá consultar o nível de ocupação do armazém (WMS) verificando se na altura de rececionar a nova encomenda possui disponibilidade de armazenamento, não originando um cenário de excesso de stock.

Com isto surgiu a hipótese de criar localizações dentro do armazém, uma vez que atualmente o armazém representa uma localização global, pretendendo facilitar as informações relacionadas com as movimentações, e para se conhecer em tempo real as localizações dos materiais. Este processo seria possível recorrendo às tecnologias de informações atuais (RFID), ou seja, os colaboradores sempre que movimentassem os produtos deveriam, através de um leitor de código de barras, ler o código da referência em causa e posteriormente ler o código da localização, indicando a localização do produto. Com este método, quem consultasse o sistema de informação, WMS, saberia o estado do material e a sua localização. Deste modo, a troca de informações entre o gestor de stocks e o armazém é fundamental para que não ocorra erros de gestão, colocando em causa o funcionamento da empresa.

Todos estes processos só são possíveis graças ao sistema logístico existente, que informa através das tecnologias de informação, todos os movimentos ocorridos dentro da Swedwood, de forma atempada e sem erros.

BIBLIOGRAFIA

Alvarenga, R. (26 de Julho de 2010). *Sistemas de gerenciamento de armazém*. Obtido em 18 de Setembro de 2013, de inpgblog: www.inpgblog.com.br

Banzato, E. (s.d.). *WMS*. Obtido em 18 de Setembro de 2013, de Guia de Logística: www.guiadelogistica.com.br/artigo261.htm

Carvalho, J. C. (2002). *Logística* (3ª ed.). Lisboa: Edições Silabo, Lda.

Carvalho, J. C. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento* (1ª ed.). Lisboa: Edições SILABO.

Costa, J. P., Dias, J. M., & Godinho, P. (2010). *Logística*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

Dias, K. (4 de Maio de 2006). *IKEA*. Obtido em 10 de Março de 2014, de Munda das Marcas: <http://mundodasmarcas.blogspot.pt/>

Gonçalves, J. F. (2012). *Gestão de Aprovisionamentos* (2ª ed.). Porto: Publindustria, Edições Técnicas.

Logística Inbound e Outbound. (s.d.). Obtido em 20 de Março de 2014, de Administradores: www.administradores.com.br

Miranda, J. P. (2010). *Planificação fina da Produção na Swedwood Portugal*. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Moura, B. d. (2006). *Logística - Conceitos e tendências* (1ª ed.). Famalicão: Centro Atlântico.

O que é a Logística Interna? (s.d.). Obtido em 2 de Fevereiro de 2014, de Logística Interna: www.logisticainternasa.blogspot.pt

Raimond, L. (2011). *WMS Sistemas de gerenciamento de armazem*. Obtido em 18 de Setembro de 2013, de estudandologistica.com.br: <http://estudandologistica.com.br/destaque/wms-sistemas-de-gerenciamento-de-armazem>

Reis, L. d. (2008). *Manual da Gestão de Stocks - Teoria e Prática* (2ª ed.). Lisboa: Editorial Presença.

WMS. (s.d.). Obtido em 17 de Setembro de 2013, de Significados: www.significados.com.br

Zermati, P. (2000). *Gestão de Stocks* (2ª ed.). Lisboa: Editorial Presença.

ANEXOS

ANEXO I – Sistemas de Armazenagem Manuais

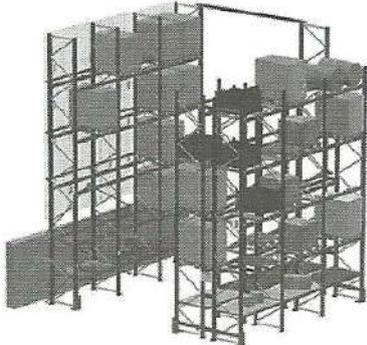
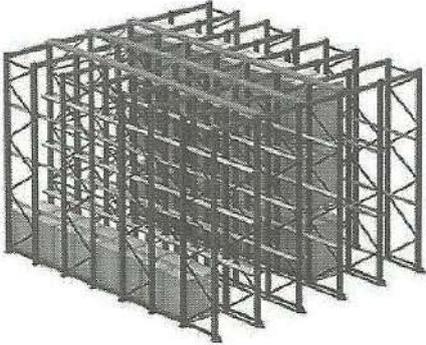
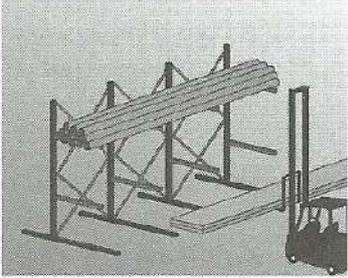
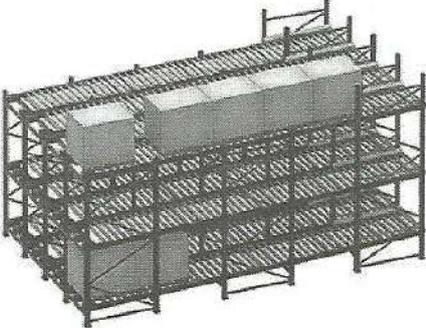
Sistema de armazenagem	Descrição	Imagem
<i>Rack</i> Convencional	Armazenagem de produtos paletizados com uma grande variedade de referências. Acesso directo e unitário a todas as referências.	
<i>Rack Drive-In</i> e <i>Drive-Through</i>	Armazenagem de produtos paletizados, com rotação baixa e com grande quantidade de paletes por referência; de um modo geral, este sistema admite um número de referências idêntico ao número de corredores de carga que existam. Permite a máxima utilização do espaço disponível, tanto em superfície como em altura (pois não existem corredores entre as estantes). <i>Drive-In</i> : existe um único corredor de acesso à carga. <i>Drive-Through</i> : existem dois acessos à carga, um de cada lado da estante.	
<i>Rack Cantilever</i>	Ideal para cargas volumosas e de grande dimensão, com formas difíceis de armazenar.	
<i>Rack Gravitacional</i>	As estantes são constituídas por uma plataforma de roletas, com uma ligeira inclinação que permite o deslizamento das paletes pela acção da gravidade e a uma velocidade controlada até o extremo oposto.	

Figura 13 - Sistemas de Armazenagem Manual (Fonte: Carvalho, 2010, p. 232)

ANEXO II – Sistemas de Armazenagem Automáticos

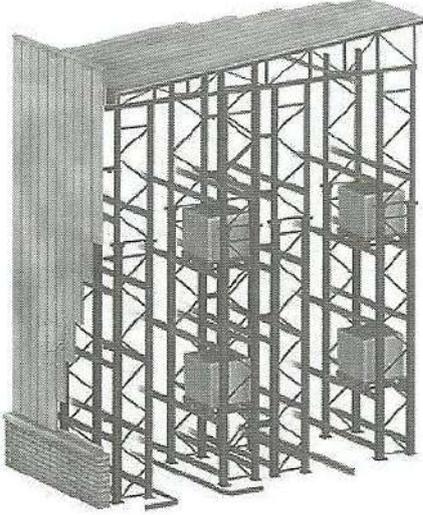
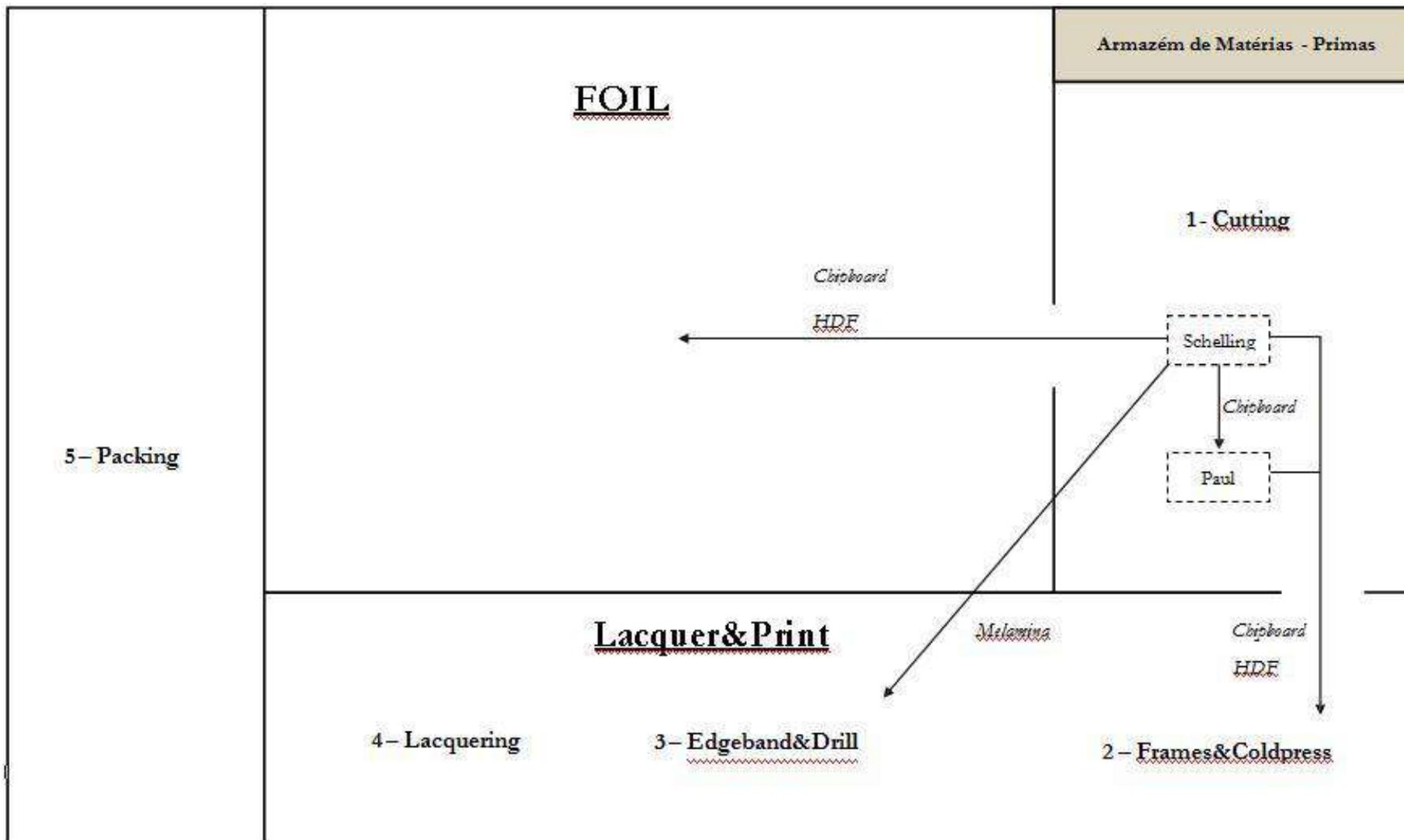
Sistema de armazenagem	Descrição	Imagem
Carrosséis horizontais e verticais	São compostos por uma série de prateleiras que rodam (no sentido horizontal ou vertical), entregando os itens seleccionados num ponto de acesso. Adequado para produtos de pequena dimensão.	
Autoportantes	A própria estrutura de armazenagem forma a estrutura de suporte (cobertura e revestimento) de um edifício compacto, com uma elevada capacidade de armazenagem. Estes sistemas utilizam transelevadores para a armazenagem automática de paletes, que pode ocorrer a mais de 30 metros de altura. Os transelevadores são sistemas de armazenagem automáticos, que funcionam através de um sistema informático, não sendo necessário operador de armazém. O transelevador comporta até duas paletes em simultâneo, operando numa velocidade de cinco metros por segundo (translação) e um metro por segundo na elevação.	

Figura 14 - Sistemas de Armazenagem Automáticos (Fonte: Carvalho, 2010, p. 233)

ANEXO III – Planta do processo produtivo BOF



ANEXO IV – Lista de Referências dos Aglomerados de Madeira (dimensões)

Codigo Movex	Tipo	Material	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)
MC00009	Chipboard 12mm 5700x2440mm	PB	5.700	2.440	12
MC00010	Chipboard 22mm 5700x2440mm	PB	5.700	2.440	22
MC00013	Chipboard 18mm 5700x2440mm	PB	5.700	2.440	18
MC00015	Chipboard 15mm 5700x2440mm	PB	5.700	2.440	15
MC00016	Chipboard 28,3mm 5700x2440mm	PB	5.700	2.440	28,3
MC00026	MFC 16mm 5700x2100mm black-bro	MEL BB	5.700	2.100	16
MC00027	MFC 16mm 5700x2100mm white	MEL WHITE 5	5.700	2.100	16
MC00029	MFC 12mm 5420x2100mm white	MEL WHITE 5	5.420	2.100	12
MC00031	MFC 12mm 5420x2100mm black-bro	MEL BB	5.420	2.100	12
MC00040	Chipboard 44,3mm 5700x2440mm	PB	5.700	2.440	44,3
MC00082	Chipboard 22,3mm 5700x2440mm	PB	5.700	2.440	22,3
MC00087	MFC 16mm 5700x2440mm birch	MEL BIRCH	5.700	2.440	16
MC00088	MFC 12mm 5420x2440mm birch	MEL BIRCH	5.420	2.440	12
MC00089	Chipboard 12,5mm 3800x2440mm	PB	3.800	2.440	12,5
MC00095	Chipboard 24,3mm 5700x2440mm	PB	5.700	2.440	24,3
MC00098	MFC 16mm 5700x2100mm white2	MEL WHITE 2	5.700	2.100	16
MC00099	Chipboard 24,5mm 3800x2318mm	PB	3.800	2.318	24,5
MC00100	Chipboard 31,5mm 3600x2318mm	PB	3.600	2.318	31,5
MC00101	Chipboard 31,5mm 3800x2318mm	PB	3.800	2.318	31,5
MC00108	Chipboard 18,4mm 5215x2200mm	PB	5.215	2.200	18,4
MC00114	Chipboard 24,5mm 5700x2440mm	PB	5.700	2.440	24,5
MC00115	Chipboard 12,5mm 5700x2440mm	PB	5.700	2.440	12,5
MC00120	Chipboard 10,8mm 3570x2230mm	PB	3.570	2.230	10,8
MC00121	Chipboard 10,8mm 2860x2230mm	PB	2.860	2.230	10,8
MC00122	Chipboard 10,8mm 3520x2230mm	PB	3.520	2.230	10,8
MC00123	Chipboard 31,5mm 5700x2440mm	PB	5.700	2.440	31,5

Codigo Movex	Tipo	Material	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)
MI00003	HDF 3mm 2440x4880mm	HDF	4.880	2.440	3
MI00025	HDF 3mm 2260x4480	HDF	4.480	2.260	3
MI00027	HDF 3mm 4230x2440mm	HDF	4.230	2.440	3
MI00036	HDF 3mm 3800x2440mm	HDF	3.800	2.440	3
MI00037	HDF 3mm 3600x2440mm	HDF	3.600	2.440	3
MI00038	HDF 3mm 3500x2200mm	HDF	3.500	2.200	3
MI00039	HDF 3mm 4320x2440mm	HDF	4.320	2.440	3
MI00040	HDF 3mm 4550x2300mm	HDF	4.550	2.300	3
MI00050	HDF 3mm 3520x2440mm	HDF	3.520	2.440	3
MI00051	HDF 3mm 3570x2440mm	HDF	3.570	2.440	3
MI00052	HDF 2,5mm 4465x2160mm	HDF	4.465	2.160	2,5
MI00053	HDF 2,5mm 3840x2180mm	HDF	3.840	2.180	2,5
MI00054	HDF 2,5mm 4840x2420mm	HDF	4.840	2.420	2,5
MI00055	HDF 2,5mm 4230x2410mm	HDF	4.230	2.410	2,5
MI00056	HDF 3mm 3600x2420mm	HDF	3.600	2.420	3
MM00044	MDF Board 3860x2440mm 19mm	MDF	3.860	2.440	16
MM00055	MDF Board 4100x2440mm 24.3mm	MDF	4.100	2.440	24,3
MM00060	MDF Board 2820x1220mm 22mm	MDF	2.820	1.220	22
MM00061	MDF Board 2100x1220mm 22mm	MDF	2.100	1.220	22

Tabela 32 – Dimensões dos aglomerados de madeira

ANEXO V – Lista de Referências dos Aglomerados de Madeira (quantidades por paletes)

Codigo Movex	Nº placas	Quantidade por paleta				
		Altura (m)	Altura pé (m)	Volume pé (m3)	Q/pal (m ²)	Volume (m3)
MC00009	49	0,59	0,10	1,39	681,49	9,57
MC00010	29	0,64	0,10	1,39	403,33	10,26
MC00013	35	0,63	0,10	1,39	486,78	10,15
MC00015	41	0,62	0,10	1,39	570,23	9,94
MC00016	22	0,62	0,10	1,39	305,98	10,05
MC00026	22	0,35	0,10	1,20	263,34	5,41
MC00027	43	0,69	0,10	1,20	514,71	9,43
MC00029	51	0,61	0,10	1,14	580,48	8,10
MC00031	51	0,61	0,10	1,14	580,48	8,10
MC00040	15	0,66	0,10	1,39	208,62	10,63
MC00082	28	0,62	0,10	1,39	389,42	10,07
MC00087	38	0,61	0,10	1,39	528,50	9,85
MC00088	51	0,61	0,10	1,32	674,46	9,42
MC00089	48	0,60	0,10	0,93	445,06	6,49
MC00095	24	0,58	0,10	1,39	333,79	9,50
MC00098	43	0,69	0,10	1,20	514,71	9,43
MC00099	27	0,66	0,10	0,88	237,83	6,71
MC00100	23	0,72	0,10	0,83	191,93	6,88
MC00101	22	0,69	0,10	0,88	193,78	6,99
MC00108	41	0,75	0,10	1,15	470,39	9,80
MC00114	25	0,61	0,10	1,39	347,70	9,91
MC00115	46	0,58	0,10	1,39	639,77	9,39
MC00120	62	0,67	0,10	0,80	493,59	6,13
MC00121	58	0,63	0,10	0,64	369,91	4,63
MC00122	62	0,67	0,10	0,78	486,68	6,04
MC00123	20	0,63	0,10	1,39	278,16	10,15
MI00003	144	0,43	0,16	1,91	1.714,64	7,05
MI00025	144	0,43	0,16	1,62	1.457,97	5,99

Codigo Movex	Nº placas	Quantidade por palete				
		Altura (m)	Altura pé (m)	Volume pé (m3)	Q/pal (m2)	Volume (m3)
MI00027	144	0,43	0,16	1,65	1.486,25	6,11
MI00036	144	0,43	0,16	1,48	1.335,17	5,49
MI00037	144	0,43	0,16	1,41	1.264,90	5,20
MI00039	144	0,43	0,16	1,69	1.517,88	6,24
MI00040	144	0,43	0,16	1,67	1.506,96	6,20
MI00050	144	0,43	0,16	1,37	1.236,79	5,08
MI00051	144	0,43	0,16	1,39	1.254,36	5,16
MI00052	180	0,45	0,16	1,54	1.735,99	5,88
MI00053	180	0,45	0,16	1,34	1.506,82	5,11
MI00054	150	0,38	0,16	1,87	1.756,92	6,27
MI00055	150	0,38	0,16	1,63	1.529,15	5,45
MI00056	144	0,43	0,16	1,39	1.254,53	5,16
MM00044	22	0,35	0,10	0,94	207,20	4,26
MM00055	24	0,58	0,10	1,00	240,10	6,83
MM00060	24	0,53	0,10	0,34	82,57	2,16
MM00061	24	0,53	0,10	0,26	61,49	1,61

Tabela 33 – Lista dos Aglomerados de Madeiras – Quantidade por paletes

ANEXO VI – Lista de Referências dos Aglomerados de Madeira (quantidades por colunas)

Quantidade por coluna (armazém)					
Código Movex	Nº placas	Altura (m)	Área (m)	Volume (m3)	Ocupação (m ²)
MC00009	9	5	6.133,43	86,12	13,91
MC00010	9	6	3.629,99	92,38	13,91
MC00013	9	6	4.381,02	91,38	13,91
MC00015	9	6	5.132,05	89,50	13,91
MC00016	9	6	2.753,78	90,45	13,91
MC00026	16	6	4.213,44	86,57	11,97
MC00027	8	6	4.117,68	75,46	11,97
MC00029	8	5	4.643,86	64,83	11,38
MC00031	8	5	4.643,86	64,83	11,38
MC00040	9	6	1.877,58	95,69	13,91
MC00082	9	6	3.504,82	90,67	13,91
MC00087	9	5	4.756,54	88,62	13,91
MC00088	9	6	6.070,18	84,74	13,22
MC00089	9	5	4.005,50	58,41	9,27
MC00095	9	5	3.004,13	85,52	13,91
MC00098	8	6	4.117,68	75,46	11,97
MC00099	9	6	2.140,44	60,37	8,81
MC00100	9	7	1.727,37	61,92	8,34
MC00101	9	6	1.744,06	62,87	8,81
MC00108	8	6	3.763,14	78,42	11,47
MC00114	9	6	3.129,30	89,19	13,91
MC00115	9	5	5.757,91	84,49	13,91
MC00120	8	5	3.948,71	49,01	7,96
MC00121	8	5	2.959,30	37,06	6,38
MC00122	8	5	3.893,40	48,33	7,85
MC00123	8	5	2.225,28	81,22	13,91
MI00003	12	5	20.575,64	84,59	11,91
MI00025	12	5	17.495,65	71,93	10,12

Quantidade por coluna (armazém)					
Codigo Movex	Nº placas	Altura (m)	Área (m)	Volume (m3)	Ocupação (m ²)
MI00027	12	5	16.022,02	65,87	9,27
MI00036	12	5	15.178,75	62,40	8,78
MI00037	12	5	18.214,50	74,88	10,54
MI00039	12	5	18.083,52	74,34	10,47
MI00040	12	5	14.841,45	61,01	8,59
MI00050	12	5	15.052,26	61,88	8,71
MI00051	10	5	17.359,92	58,83	9,64
MI00052	10	5	15.068,16	51,06	8,37
MI00053	10	4	17.569,20	62,66	11,71
MI00054	10	4	15.291,45	54,54	10,19
MI00055	12	5	15.054,34	61,89	8,71
MI00056	10	4	2.072,05	42,57	9,42
MM00044	10	6	2.400,96	68,35	10,00
MM00055	10	5	825,70	21,61	3,44
MM00060	10	5	614,88	16,09	2,56
MM00061	9	5	6.133,43	86,12	13,91

Tabela 34 - Lista dos Aglomerados de Madeiras – Quantidade por paletes

ANEXO VII – Consumos Históricos (1236 até 1304)

Item	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1301	1302	1303	1304	Nº semanas	Média Semanal (m2)	Média Diária (m2)
MC00009	4.728	6.690	3.575	946	946	6.913	4.660	2.726	0	5.215	2.114	5.091	4.966	2.726	2.504	3.784	0	4.952	4.492	2.741	20	3.488	498
MC00010	3.505	2.860	5.494	3.880	5.062	2.379	2.991	4.507	1.503	2.171	4.061	4.007	2.630	4.861	2.378	501	0	4.215	1.377	2.658	20	3.052	436
MC00013	11.614	12.064	6.997	8.280	5.675	10.696	11.989	7.497	6.814	10.404	11.419	6.760	14.951	9.096	12.957	5.703	0	8.234	10.098	10.334	20	9.079	1.297
MC00015	0	779	0	779	0	779	1.558	0	0	0	0	1.558	779	0	0	0	0	1.168	0	0	20	370	53
MC00016	6.605	4.983	2.876	4.212	3.865	3.866	8.177	4.353	4.200	5.622	4.866	2.212	4.500	5.130	2.363	4.089	0	3.630	6.368	3.476	20	4.270	610
MC00026	3.722	12.280	5.171	6.978	4.618	1.580	4.273	9.158	8.260	4.729	13.837	15.037	3.757	20.338	3.986	20.182	0	15.969	25.698	6.009	20	9.279	1.326
MC00027	10.415	10.582	13.766	3.591	9.073	5.314	27.520	7.673	0	14.040	17.644	2.657	32.104	18.569	6.572	8.223	8.092	0	4.322	22.504	20	11.133	1.590
MC00029	0	1.935	0	967	0	1.457	0	0	0	0	0	1.457	0	0	0	478	0	1.537	0	0	20	392	56
MC00031	0	1.226	0	1.548	0	1.764	0	0	0	0	1.229	967	0	0	0	2.550	728	592	0	2.550	20	658	94
MC00040	0	1.112	0	834	692	1.112	667	1.223	111	389	1.613	556	278	834	1.335	1.671	0	1.057	1.225	1.275	20	799	114
MC00079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	418	0	0	0	0	0	0	418	0	0	0	20	42	6
MC00082	1.252	0	0	626	0	1.419	0	0	0	0	0	668	0	708	0	668	0	0	0	0	20	267	38
MC00087	2.434	4.255	1.391	4.811	3.570	668	834	4.409	0	4.757	5.487	0	5.564	2.003	19.485	0	0	10.264	0	8.150	20	3.904	558
MC00088	0	238	0	185	0	450	0	0	0	0	1.111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	99	14
MC00089	8.437	14.353	18.637	12.618	5.193	3.570	5.396	6.916	3.279	2.358	3.051	4.527	8.130	6.230	8.902	5.340	2.225	3.560	9.327	8.047	20	7.005	1.001
MC00092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
MC00093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
MC00095	2.225	890	2.420	3.783	1.152	3.560	1.335	3.115	1.335	2.143	1.780	3.560	1.335	3.087	2.225	4.450	445	2.670	1.974	2.670	20	2.308	330
MC00098	5.148	5.842	7.361	8.354	5.063	3.507	1.724	7.564	6.608	1.362	0	1.976	383	1.544	6.416	1.916	0	1.986	3.088	0	20	3.492	499
MC00099	7.189	11.117	7.891	5.568	7.664	6.976	6.897	5.708	2.114	5.426	8.737	7.636	11.274	6.509	8.963	7.772	4.440	10.640	2.325	12.438	20	7.364	1.052
MC00100	1.753	0	0	451	0	1.602	0	0	0	0	451	751	451	901	0	0	1.051	0	2.681	0	20	505	72
MC00101	0	1.057	1.268	2.317	0	0	634	1.110	0	2.114	476	1.824	817	1.163	951	2.695	0	1.374	0	2.061	20	993	142
MC00108	0	0	0	1.010	1.010	12.116	12.494	15.145	11.233	14.113	18.174	24.231	22.431	19.056	20.193	35.391	2.272	22.464	28.268	20.191	20	13.990	1.999
MC00113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
MC00114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0

Item	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1301	1302	1303	1304	Nº semanas	Média Semanal (m2)	Média Diária (m2)
MC00115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
MC00119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
MC00120	0	0	1.003	1.513	1.210	1.664	0	836	812	1.361	0	0	0	0	0	0	0	0	0	613	20	451	64
MC00121	0	0	0	0	0	0	2.060	1.696	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	188	27
MC00122	0	0	1.552	0	833	1.486	1.396	3.275	0	0	0	0	621	0	0	0	0	523	0	0	20	484	69
MC00123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
MI00003	69.003	56.583	7.740	78.649	31.366	64.609	28.771	24.946	34.722	31.862	84.708	65.193	91.657	44.892	43.596	12.122	0	53.405	58.869	45.164	20	46.393	6.628
MI00025	41.460	46.574	8.656	37.564	11.046	31.538	16.452	21.059	34.880	1.316	37.850	21.058	6.580	24.503	3.948	24.349	0	32.086	4.607	24.704	20	21.512	3.073
MI00027	21.468	45.348	48.303	22.503	30.091	85.145	72.147	16.819	10.785	77.563	72.816	47.375	44.485	63.888	56.783	79.156	0	32.635	57.233	55.818	20	47.018	6.717
MI00036	72.925	105.468	132.776	87.576	70.440	72.925	70.349	94.913	47.483	69.910	70.523	100.694	142.844	121.740	71.802	91.830	41.288	107.741	86.591	103.660	20	88.174	12.596
MI00037	24.024	13.133	16.864	3.997	18.271	3.471	29.119	0	0	0	5.139	18.927	6.281	15.987	19.545	24.849	35.970	0	3.506	0	20	11.954	1.708
MI00038	29.569	45.086	40.080	46.548	10.407	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	8.585	1.226
MI00039	31.504	0	47.138	21.166	36.209	9.327	12.808	57.219	23.296	20.518	0	0	10.962	16.444	19.185	12.701	0	44.060	1.370	2.055	20	18.298	2.614
MI00040	19.607	6.159	29.250	21.549	16.744	1.047	12.244	40.761	22.915	760	0	0	0	17.476	15.645	1.413	0	6.425	6.749	21.768	20	12.026	1.718
MI00043	0	0	0	1.581	0	0	10.277	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	593	85
MI00045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
MI00049	0	0	0	0	0	0	2.019	0	0	0	0	0	16.162	12.164	6.246	0	3.098	0	0	0	20	1.984	283
MI00050	0	0	8.374	0	5.024	7.257	22.331	18.423	0	5.377	0	0	0	3.908	0	0	0	3.049	0	17.865	20	4.580	654
MI00051	0	0	0	15.331	6.228	9.625	14.721	0	0	2.265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.666	20	2.792	399
MI00052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.680	0	7.223	9.413	3.761	20	1.454	208
MI00053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.635	3.265	20	545	78
MM00023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
MM00044	0	0	0	0	283	0	0	1.603	0	0	0	0	94	0	0	1.415	0	0	414	415	20	211	30
MM00055	3.197	0	4.160	3.200	2.561	1.280	1.600	3.358	2.643	1.281	2.320	3.181	1.600	1.280	1.957	3.304	973	1.320	960	1.880	20	2.103	300
49																					49	9	50.262

Tabela 35 – Consumos Históricos decorridos entre 1236 e 1304

Legenda:



Referências Obsoletas



Referências recentemente introduzidas

ANEXO VIII –MOQ, lead-times e Standard cost

Item	MOQ (m2)	Lead-Time + 2dias	Standard cost
MC00009	2.726,00	23,00	1,9574
MC00010	1.613,00	23,00	3,3363
MC00013	1.947,00	23,00	2,7288
MC00015	2.281,00	23,00	2,2949
MC00016	1.224,00	23,00	4,2716
MC00026	2.059,00	23,00	4,3584
MC00027	2.059,00	23,00	4,0016
MC00029	2.550,00	23,00	3,3749
MC00031	2.550,00	23,00	3,722
MC00040	834,00	23,00	6,5858
MC00082	1.558,00	23,00	3,3749
MC00087	2.114,00	23,00	4,3102
MC00088	2.804,00	23,00	3,6738
MC00089	2.670,00	23,00	2,0346
MC00095	1.446,00	23,00	3,6738
MC00098	2.059,00	23,00	3,9341
MC00099	1.427,00	23,00	3,7027
MC00100	1.151,00	23,00	4,6766
MC00101	1.162,68	23,00	4,6766
MC00108	1.882,00	23,00	2,8542
MC00120	2.961,00	23,00	1,75
MC00121	2.959,00	23,00	1,75
MC00122	2.920,00	23,00	1,75
MI00003	8.773,18	23,00	0,9064
MI00025	7.289,86	23,00	0,916
MI00027	7.431,26	23,00	0,9064
MI00036	8.011,00	23,00	0,916
MI00037	7.589,00	23,00	0,916
MI00038	#N/D	23,00	0,9353
MI00039	7.589,37	23,00	0,9064
MI00040	7.534,80	23,00	0,916
MI00050	7.421,00	23,00	0,91
MI00051	7.526,00	23,00	0,91
MI00052	8.680,00	23,00	0,77
MI00053	9.041,00	23,00	0,7315
MM00044	1.657,00	32,00	4,7055
MM00055	1.440,00	32,00	6,1423

Tabela 36 – Referências Aglomerados de Madeira: MOQ, Lead-time, Standard cost

ANEXO IX – Previsões de Consumo (1306 – 1314)

Item	w6	w7	w8	w9	w10	W11	W12	W13	W14	Nº de Semanas	Total	Média Semanal	Media diária
MC00013	3.260	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3.260	362	52
MC00015	290	0	0	0	0	0	0	0	0	9	290	32	5
MC00026	6.711	5.681	6.906	17.539	16.454	16.622	14.385	12.767	9.754	9	106.819	11.869	1.696
MC00027	8.481	22.304	8.330	16.095	10.475	1.919	31.171	0	7.118	9	105.893	11.766	1.681
MC00029	0	923	977	0	1.456	0	0	0	2.428	9	5.783	643	92
MC00031	18	1.358	977	0	1.949	977	0	0	0	9	5.280	587	84
MC00087	678	0	1.819	0	0	676	0	8.994	0	9	12.167	1.352	193
MC00088	8	0	463	0	0	1.949	0	0	0	9	2.420	269	38
MC00089	13.789	3.233	1.011	1.764	7.435	4.915	3.403	4.414	4.388	9	44.352	4.928	704
MC00098	22	910	805	902	3.681	1.594	0	8.492	5.159	9	21.566	2.396	342
MC00099	4.560	58	3.447	5.942	6.683	5.372	7.906	8.672	4.754	9	47.393	5.266	752
MC00100	14	0	0	298	0	0	915	570	0	9	1.797	200	29
MC00101	490	114	425	0	817	2.143	0	588	654	9	5.231	581	83
MC00108	15.876	0	15.270	21.679	20.193	22.161	28.670	20.114	14.153	9	158.115	17.568	2.510
MC00120	963	0	0	0	0	0	0	0	0	9	963	107	15
MC00122	517	0	0	0	0	0	0	0	0	9	517	57	8
MI00003	20.943	68.992	109.920	120.079	127.071	141.578	132.183	104.443	117.697	9	942.905	104.767	14.967
MI00036	26.682	0	33.779	46.395	48.892	39.572	57.861	63.797	34.627	9	351.605	39.067	5.581
MI00037	17.695	0	0	25.337	0	0	40.568	20.779	0	9	104.379	11.598	1.657
MI00051	5.966	0	0	0	0	0	0	0	0	9	5.966	663	95
MI00052	904	3.401	6.639	4.288	10.476	4.498	4.586	2.948	3.283	9	41.023	4.558	651
MI00053	516	0	3.280	3.675	3.413	2.271	3.916	4.098	4.468	9	25.639	2.849	407

Tabela 37- Previsões de consumo (1306 – 1314)

ANEXO X – Fórmulas

Dimensões dos materiais

-
-
-
-

Dimensões de Consumo

- _____
- _____
-
- _____

Quantidade Mínima de Encomenda (MOQ)

- _____
- _____
-
-

Stock mínimo diário

Médias das Necessidades/dia

Médias das Compras/dia

Stock Médio Diário

Dimensões de Armazenamento

ANEXO XI – Stock de Segurança com dados históricos

Item	Média Consumo Diário (m2)	Média Consumo Diário (placas)	Média Consumo Diário (paletes)	Média Consumo Diário (m3)	Média Consumo Diário (colunas)	Lead-Time + 2dias	Nível de Serviço (95%)	SS (m3)	SS (colunas)	SS (paletes)	SS (placas)	SS (m2)
MC00009	498,35	35,83	0,73	7,00	0,08	23,00	1,65	265,55	3,08	27,75	1.359,82	18.912,37
MC00010	436,01	30,97	1,07	11,10	0,12	23,00	1,65	421,08	4,50	40,53	1.175,28	16.546,54
MC00013	1.297,01	92,13	2,63	27,05	0,29	23,00	1,65	1.026,62	11,10	99,89	3.496,15	49.221,66
MC00015	52,86	3,75	0,09	0,92	0,01	23,00	1,65	34,98	0,39	3,48	142,48	2.005,93
MC00016	609,95	43,32	1,97	20,03	0,22	23,00	1,65	760,29	8,30	74,73	1.644,14	23.147,57
MC00026	1.325,59	110,74	2,58	24,29	0,32	23,00	1,65	921,89	12,22	97,74	4.202,69	50.306,19
MC00027	1.590,44	132,87	3,09	29,15	0,39	23,00	1,65	1.106,08	14,66	117,26	5.042,36	60.357,07
MC00029	55,94	4,91	0,10	0,78	0,01	23,00	1,65	29,64	0,46	3,66	186,50	2.122,76
MC00031	93,96	8,25	0,16	1,31	0,02	23,00	1,65	49,78	0,77	6,14	313,27	3.565,69
MC00040	114,17	8,21	0,55	5,82	0,06	23,00	1,65	220,83	2,31	20,77	311,54	4.332,88
MC00082	38,15	2,74	0,10	0,99	0,01	23,00	1,65	37,46	0,41	3,72	104,10	1.447,79
MC00087	557,73	40,10	1,06	10,39	0,12	23,00	1,65	394,35	4,45	40,05	1.521,84	21.165,77
MC00088	14,17	1,07	0,02	0,20	0,00	23,00	1,65	7,51	0,09	0,80	40,67	537,81
MC00089	1.000,68	107,93	2,25	14,59	0,25	23,00	1,65	553,82	9,48	85,33	4.095,77	37.975,94
MC00095	329,67	23,70	0,99	9,38	0,11	23,00	1,65	356,15	4,16	37,48	899,56	12.511,09
MC00098	498,87	41,68	0,97	9,14	0,12	23,00	1,65	346,94	4,60	36,78	1.581,63	18.932,17
MC00099	1.052,03	119,43	4,42	29,67	0,49	23,00	1,65	1.126,02	18,65	167,87	4.532,56	39.924,58
MC00100	72,09	8,64	0,38	2,58	0,04	23,00	1,65	98,07	1,58	14,25	327,83	2.735,65

Item	Média Consumo Diário (m2)	Média Consumo Diário (placas)	Média Consumo Diário (paletes)	Média Consumo Diário (m3)	Média Consumo Diário (colunas)	Lead-Time + 2dias	Nível de Serviço (95%)	SS (m3)	SS (colunas)	SS (paletes)	SS (placas)	SS (m2)
MC00101	141,87	16,11	0,73	5,11	0,08	23,00	1,65	194,06	3,09	27,78	611,21	5.383,79
MC00108	1.998,51	174,19	4,25	41,65	0,53	23,00	1,65	1.580,51	20,15	161,23	6.610,62	75.843,62
MC00120	64,37	8,09	0,13	0,80	0,02	23,00	1,65	30,32	0,62	4,95	306,85	2.442,90
MC00121	26,83	4,21	0,07	0,34	0,01	23,00	1,65	12,75	0,34	2,75	159,64	1.018,14
MC00122	69,19	8,81	0,14	0,86	0,02	23,00	1,65	32,59	0,67	5,39	334,49	2.625,60
MI00003	6.627,56	556,60	3,87	27,25	0,32	23,00	1,65	1.034,01	12,22	146,69	21.122,99	251.515,71
MI00025	3.073,07	303,52	2,11	12,63	0,18	23,00	1,65	479,45	6,67	79,99	11.518,56	116.623,11
MI00027	6.716,86	650,78	4,52	27,61	0,38	23,00	1,65	1.047,94	14,29	171,51	24.697,22	254.904,97
MI00036	12.596,27	1.358,53	9,43	51,78	0,79	23,00	1,65	1.965,23	29,84	358,03	51.556,13	478.028,41
MI00037	1.707,73	194,41	1,35	7,02	0,11	23,00	1,65	266,43	4,27	51,24	7.378,01	64.808,45
MI00038	1.226,36	159,27	1,11	5,04	0,09	23,00	1,65	191,33	3,50	41,97	6.044,19	46.540,25
MI00039	2.614,02	247,99	1,72	10,75	0,14	23,00	1,65	407,83	5,45	65,36	9.411,23	99.201,89
MI00040	1.717,94	164,16	1,14	7,06	0,10	23,00	1,65	268,03	3,61	43,26	6.229,90	65.195,88
MI00050	654,35	76,19	0,53	2,69	0,04	23,00	1,65	102,09	1,67	20,08	2.891,26	24.832,44
MI00051	398,83	45,79	0,32	1,64	0,03	23,00	1,65	62,22	1,01	12,07	1.737,56	15.135,54
MI00052	207,69	21,54	0,12	0,70	0,01	23,00	1,65	26,71	0,45	4,54	817,26	7.881,94
MI00053	77,86	9,30	0,05	0,26	0,01	23,00	1,65	10,01	0,20	1,96	352,96	2.954,68
MM00044	30,17	3,20	0,15	0,62	0,01	32,00	1,65	32,73	0,77	7,69	169,14	1.593,05
MM00055	300,39	30,03	1,25	8,55	0,13	32,00	1,65	451,50	6,61	66,06	1.585,45	15.860,82
37,00	49.887,53	4.849,00	56,13	416,78	5,65	869,00	61,05	15.952,81	216,63	2.150,78	184.512,86	1.898.140,67

Tabela 38 – Stock de Segurança – Dados Históricos

ANEXO XII – Stock de Segurança com dados previsionais

Item	Média Consumo Diário (m2)	Média Consumo diário (placas)	Média Consumo diário (paletes)	Média Consumo diário (m3)	Média Consumo diário (colunas)	Lead-Time + 2dias	Nível de Serviço (95%)	SS (m2)	SS (placas)	SS (paletes)	SS(m3)	SS (colunas)
MC00009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MC00010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MC00013	51,75	3,68	0,11	1,08	0,01	23,00	1,65	1.963,83	139,49	3,99	40,96	0,44
MC00015	4,60	0,33	0,01	0,08	0,00	23,00	1,65	174,57	12,40	0,30	3,04	0,03
MC00016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MC00026	1.695,53	141,65	3,29	31,07	0,41	23,00	1,65	64.345,44	5.375,56	125,01	1.179,17	15,63
MC00027	1.680,84	140,42	3,27	30,80	0,41	23,00	1,65	63.787,72	5.328,97	123,93	1.168,95	15,49
MC00029	91,80	8,07	0,16	1,28	0,02	23,00	1,65	3.483,79	306,08	6,00	48,64	0,75
MC00031	83,80	7,36	0,14	1,17	0,02	23,00	1,65	3.180,38	279,42	5,48	44,40	0,68
MC00040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MC00082	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MC00087	193,13	13,89	0,37	3,60	0,04	23,00	1,65	7.329,40	526,99	13,87	136,56	1,54
MC00088	38,42	2,91	0,06	0,54	0,01	23,00	1,65	1.458,03	110,25	2,16	20,36	0,24
MC00089	704,00	75,93	1,58	10,27	0,18	23,00	1,65	26.716,85	2.881,46	60,03	389,62	6,67
MC00095	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MC00098	342,32	28,60	0,67	6,27	0,08	23,00	1,65	12.991,13	1.085,31	25,24	238,07	3,15
MC00099	752,27	85,40	3,16	21,22	0,35	23,00	1,65	28.548,46	3.241,05	120,04	805,17	13,34
1	28,52	3,42	0,15	1,02	0,02	23,00	1,65	1.082,48	129,72	5,64	38,80	0,63

Item	Média Consumo Diário (m2)	Média Consumo diário (placas)	Média Consumo diário (paletes)	Média Consumo diário (m3)	Média Consumo diário (colunas)	Lead-Time + 2dias	Nível de Serviço (95%)	SS (m2)	SS (placas)	SS (paletes)	SS(m3)	SS (colunas)
MC00101	83,04	9,43	0,43	2,99	0,05	23,00	1,65	3.151,35	357,77	16,26	113,59	1,81
MC00108	2.509,76	218,75	5,34	52,30	0,67	23,00	1,65	95.245,56	8.301,71	202,48	1.984,82	25,31
MC00120	15,29	1,92	0,03	0,19	0,00	23,00	1,65	580,35	72,90	1,18	7,20	0,15
MC00121	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MC00122	8,20	1,04	0,02	0,10	0,00	23,00	1,65	311,14	39,64	0,64	3,86	0,08
MI00003	14.966,75	1.256,95	8,73	61,53	0,73	23,00	1,65	567.988,24	47.701,24	331,26	2.335,06	27,60
MI00025	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI00027	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI00036	5.581,03	601,92	4,18	22,94	0,35	23,00	1,65	211.799,94	22.842,96	158,63	870,73	13,22
MI00037	1.656,81	188,62	1,31	6,81	0,11	23,00	1,65	62.876,02	7.158,02	49,71	258,49	4,14
MI00038	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI00039	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI00040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI00050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI00051	94,70	10,87	0,08	0,39	0,01	23,00	1,65	3.593,85	412,57	2,87	14,77	0,24
MI00052	651,16	67,52	0,38	2,21	0,04	23,00	1,65	24.711,53	2.562,27	14,23	83,74	1,42
MI00053	406,96	48,61	0,27	1,38	0,03	23,00	1,65	15.444,22	1.844,92	10,25	52,34	1,02
MM00044	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MM00055	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,00	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37,00	31.640,69	2.917,28	33,71	259,25	3,52	869,00	61,05	1.200.764,28	110.710,69	1.279,20	9.838,36	133,60

Tabela 39 - Stock de Segurança – Dados Previsionais

ANEXO XIII – Análise ABC: Dados Históricos

Item	Consumo diário (m2)	% Consumo Diário	% Acumulada	Análise ABC	Standard Cost	Valor	%valor	% acumulada	Análise ABC Valor
MI00036	12.596,27	12,425%	12,425%	A	0,92 €	11.538,18 €	14,97%	14,97%	A
MC00108	1.998,51	9,993%	22,418%	A	2,85 €	5.704,16 €	7,40%	22,37%	A
MC00099	1.052,03	7,119%	29,537%	A	3,70 €	3.895,36 €	5,05%	27,43%	A
MC00027	1.590,44	6,993%	36,530%	A	4,00 €	6.364,29 €	8,26%	35,69%	A
MI00027	6.716,86	6,626%	43,156%	A	0,91 €	6.088,17 €	7,90%	43,58%	A
MI00003	6.627,56	6,537%	49,693%	A	0,91 €	6.007,22 €	7,79%	51,38%	A
MC00013	1.297,01	6,491%	56,184%	A	2,73 €	3.539,29 €	4,59%	55,97%	A
MC00026	1.325,59	5,829%	62,013%	A	4,36 €	5.777,46 €	7,50%	63,47%	A
MC00016	609,95	4,807%	66,820%	A	4,27 €	2.605,46 €	3,38%	66,85%	A
MC00089	1.000,68	3,501%	70,321%	B	2,03 €	2.035,99 €	2,64%	69,49%	A
MI00025	3.073,07	3,031%	73,352%	B	0,92 €	2.814,93 €	3,65%	73,14%	B
MC00010	436,01	2,662%	76,015%	B	3,34 €	1.454,66 €	1,89%	75,03%	B
MI00039	2.614,02	2,578%	78,593%	B	0,91 €	2.369,34 €	3,07%	78,10%	B
MC00087	557,73	2,493%	81,086%	B	4,31 €	2.403,92 €	3,12%	81,22%	B
MC00095	329,67	2,252%	83,338%	B	3,67 €	1.211,15 €	1,57%	82,80%	B
MC00098	498,87	2,194%	85,532%	B	3,93 €	1.962,61 €	2,55%	85,34%	B
MM00055	300,39	2,052%	87,583%	B	6,14 €	1.845,11 €	2,39%	87,74%	B
MI00040	1.717,94	1,695%	89,278%	B	0,92 €	1.573,63 €	2,04%	89,78%	B
MI00037	1.707,73	1,685%	90,963%	C	0,92 €	1.564,28 €	2,03%	91,81%	C
MC00009	498,35	1,679%	92,641%	C	1,96 €	975,47 €	1,27%	93,07%	C
MC00040	114,17	1,396%	94,038%	C	6,59 €	751,92 €	0,98%	94,05%	C
MC00101	141,87	1,227%	95,265%	C	4,68 €	663,45 €	0,86%	94,91%	C
MI00038	1.226,36	1,210%	96,474%	C	0,94 €	1.147,01 €	1,49%	96,40%	C
MI00050	654,35	0,645%	97,120%	C	0,91 €	595,46 €	0,77%	97,17%	C
MC00100	72,09	0,620%	97,740%	C	4,68 €	337,12 €	0,44%	97,61%	C
MI00051	398,83	0,393%	98,133%	C	0,91 €	362,93 €	0,47%	98,08%	C
MC00031	93,96	0,315%	98,448%	C	3,72 €	349,71 €	0,45%	98,53%	C
MC00082	38,15	0,237%	98,685%	C	3,37 €	128,75 €	0,17%	98,70%	C
MC00015	52,86	0,221%	98,906%	C	2,29 €	121,30 €	0,16%	98,86%	C
MC00122	69,19	0,206%	99,112%	C	1,75 €	121,08 €	0,16%	99,01%	C
MC00120	64,37	0,192%	99,304%	C	1,75 €	112,65 €	0,15%	99,16%	C
MC00029	55,94	0,187%	99,491%	C	3,37 €	188,78 €	0,24%	99,41%	C
MI00052	207,69	0,169%	99,660%	C	0,77 €	159,92 €	0,21%	99,61%	C
MM00044	30,17	0,149%	99,809%	C	4,71 €	141,97 €	0,18%	99,80%	C
MC00121	26,83	0,081%	99,889%	C	1,75 €	46,95 €	0,06%	99,86%	C
MI00053	77,86	0,063%	99,953%	C	0,73 €	56,95 €	0,07%	99,93%	C
MC00088	14,17	0,047%	100,000%	D	3,67 €	52,06 €	0,07%	100,00%	D
Total	49.887,53	100%		37	Total	77 068,70	100,00%		37

Tabela 40 – Análise ABC: Dados históricos (consumo e valor)

ANEXO XIV – Análise ABC: Dados Previsionais

Item	Média Consumo diário (m2)	% Consumos m3	% Acumulada Consumo m3	Análise ABC	Standard Cost	Valor	%valor	% Acumulada	Análise ABC
MI00003	14.966,75	23,73%	23,73%	A	0,91 €	13.565,86 €	27,01%	27,01%	A
MC00108	2.509,76	20,17%	43,91%	A	2,85 €	7.163,37 €	14,26%	41,26%	A
MC00026	1.695,53	11,99%	55,89%	A	4,36 €	7.389,81 €	14,71%	55,98%	A
MC00027	1.680,84	11,88%	67,78%	A	4,00 €	6.726,03 €	13,39%	69,36%	A
MI00036	5.581,03	8,85%	76,63%	B	0,92 €	5.112,22 €	10,18%	79,54%	B
MC00099	752,27	8,18%	84,81%	B	3,70 €	2.785,41 €	5,54%	85,09%	B
MC00089	704,00	3,96%	88,77%	B	2,03 €	1.432,36 €	2,85%	87,94%	B
MI00037	1.656,81	2,63%	91,40%	C	0,92 €	1.517,64 €	3,02%	90,96%	C
MC00098	342,32	2,42%	93,82%	C	3,93 €	1.346,73 €	2,68%	93,64%	C
MC00087	193,13	1,39%	95,21%	C	4,31 €	832,44 €	1,66%	95,30%	C
MC00101	83,04	1,15%	96,36%	C	4,68 €	388,34 €	0,77%	96,07%	C
MI00052	651,16	0,85%	97,21%	C	0,77 €	501,39 €	1,00%	97,07%	C
MI00053	406,96	0,53%	97,74%	C	0,73 €	297,69 €	0,59%	97,66%	C
MC00029	91,80	0,49%	98,24%	C	3,37 €	309,81 €	0,62%	98,28%	C
MC00031	83,80	0,45%	98,69%	C	3,72 €	311,92 €	0,62%	98,90%	C
MC00013	51,75	0,42%	99,11%	C	2,73 €	141,21 €	0,28%	99,18%	C
MC00100	28,52	0,39%	99,50%	C	4,68 €	133,39 €	0,27%	99,44%	C
MC00088	38,42	0,21%	99,71%	C	3,67 €	141,15 €	0,28%	99,73%	C
MI00051	94,70	0,15%	99,86%	C	0,91 €	86,18 €	0,17%	99,90%	C
MC00120	15,29	0,07%	99,93%	C	1,75 €	26,76 €	0,05%	99,95%	C
MC00122	8,20	0,04%	99,97%	C	1,75 €	14,35 €	0,03%	99,98%	C
MC00015	4,60	0,03%	100,00%	D	2,29 €	10,56 €	0,02%	100,00%	D
Total	31.641	100,00%		22		50.234,64 €	100%		

Tabela 41 - Análise ABC: Dados previsionais (consumo e valor)

ANEXO XV – Stock Mínimo Diário: Cenário 1

Item	Média Compras	SS	Média Necessidades	Stock Mínimo
MC00009	908,67	1.223,00	883,68	1.247,99
MC00010	896,11	703,00	566,98	1.032,13
MC00013	2.642,36	3.268,00	2.052,59	3.857,76
MC00015	570,25	500,00	46,69	1.023,56
MC00016	699,43	1.223,00	551,85	1.370,58
MC00026	1.911,93	5.903,00	1.890,63	5.924,30
MC00027	3.676,79	5.256,00	3.191,29	5.741,49
MC00031	637,50	500,00	523,13	614,37
MC00040	208,50	500,00	124,44	584,06
MC00082	311,60	250,00	45,16	516,44
MC00087	1.409,33	860,00	1.356,80	912,53
MC00089	1.525,71	2.474,00	1.307,96	2.691,75
MC00095	723,00	730,00	384,45	1.068,55
MC00098	915,11	1.111,00	1.499,50	526,61
MC00099	1.732,79	3.022,00	1.311,96	3.442,82
MC00100	230,32	500,00	142,29	588,03
MC00101	581,34	500,00	436,56	644,78
MC00108	4.570,57	9.537,00	1.879,98	12.227,59
MI00025	7.289,86	5.000,00	0,00	12.289,86
MI00027	10.733,90	10.000,00	0,00	20.733,90
MI00036	21.744,14	15.000,00	22.136,91	14.607,23
MI00037	7.589,00	4.000,00	5.862,50	5.726,50
MI00039	1.517,87	0,00	0,00	1.517,87
MI00040	4.521,28	0,00	0,00	4.521,28
MI00050	1.484,20	0,00	803,20	681,00
MI00052	2.170,00	2.268,00	1.232,46	3.205,54
MI00053	4.520,50	1.382,00	1.446,45	4.456,05
MI00054	13.803,43	10.000,00	7.894,00	15.909,43
MI00055	9.174,00	10.000,00	6.274,40	12.899,60
MM00044	331,53	0,00	0,00	331,53
MM00055	1.152,46	0,00	755,66	396,80
31	110.183,47	95.710,00	64.601,54	141.291,93

Tabela 42 – Stock Mínimo Diário: Cenário 1

ANEXO XVI – Stock Mínimo Diário: Cenário 2

Item	Média Compras	SS	Média Necessidades	Stock Mínimo Diário
MC00009	1 090.40	1 223.00	703.79	1 609.61
MC00010	806.50	703.00	470.50	1 039.00
MC00013	2 596.00	3 268.00	2 484.94	3 379.06
MC00016	897.60	1 223.00	763.47	1 357.13
MC00026	1 509.93	5 903.00	2 191.48	5 221.46
MC00027	3 568.93	5 256.00	4 685.94	4 138.99
MC00031	255.00	500.00	523.13	231.87
MC00040	250.20	500.00	85.97	664.23
MC00082	311.60	250.00	37.27	524.33
MC00087	1 268.41	860.00	846.68	1 281.73
MC00089	1 068.00	2 474.00	1 564.40	1 977.60
MC00095	867.60	730.00	234.41	1 363.19
MC00098	1 853.10	1 111.00	1 685.19	1 278.91
MC00099	1 807.53	3 022.00	1 383.59	3 445.95
MC00100	230.32	500.00	147.39	582.93
MC00101	542.58	500.00	299.91	742.67
MC00108	4 516.80	9 537.00	5 237.20	8 816.60
MI00025	5 831.88	5 000.00	0.00	10 831.88
MI00027	6 688.13	10 000.00	0.00	16 688.13
MI00036	22 430.80	15 000.00	23 140.58	14 290.22
MI00037	7 589.00	4 000.00	6 838.87	4 750.13
MI00039	3 541.71	0.00	0.00	3 541.71
MI00040	4 521.28	0.00	0.00	4 521.28
MI00050	1 484.20	0.00	588.05	896.15
MI00052	0.00	2 268.00	1 417.46	850.54
MI00054	9 955.20	10 000.00	10 556.33	9 398.87
MI00055	8 562.40	10 000.00	8 735.38	9 827.02
MM00044	331.53	0.00	0.00	331.53
MM00055	1 008.40	0.00	682.72	325.68
29	95 385.04	93 828.00	75 304.65	113 908.39

Tabela 43 - Stock Mínimo Diário: Cenário 2

ANEXO XVII – Stock Mínimo Diário: Cenário 3

Item	Média Compras	SS	Média Necessidades	Stock Mínimo Diário
MC00009	1 090.40	1 223.00	537.83	1 775.57
MC00010	967.80	703.00	401.33	1 269.47
MC00013	2 466.20	3 268.00	2 322.20	3 412.00
MC00016	816.00	1 223.00	706.78	1 332.22
MC00026	2 333.53	5 903.00	2 154.88	6 081.65
MC00027	2 882.60	5 256.00	4 361.69	3 776.91
MC00040	333.60	500.00	72.75	760.85
MC00082	311.60	250.00	0.00	561.60
MC00087	1 268.41	860.00	1 271.65	856.76
MC00089	1 602.00	2 474.00	0.00	4 076.00
MC00095	867.60	730.00	407.60	1 190.00
MC00098	1 235.40	1 111.00	1 690.65	655.75
MC00099	1 807.53	3 022.00	0.00	4 829.53
MC00100	230.32	500.00	147.39	582.93
MC00101	581.34	500.00	182.65	898.69
MC00108	4 014.93	9 537.00	3 822.83	9 729.11
MI00025	4 373.84	5 000.00	0.00	9 373.84
MI00027	2 972.50	10 000.00	0.00	12 972.50
MI00036	22 430.80	15 000.00	17 911.96	19 518.84
MI00037	7 589.00	4 000.00	3 770.76	7 818.24
MI00039	4 047.61	0.00	0.00	4 047.61
MI00040	7 534.80	0.00	0.00	7 534.80
MI00050	2 968.40	0.00	1 283.73	1 684.67
MI00052	3 472.00	2 268.00	2 155.94	3 584.06
MI00053	0.00	1 382.00	1 064.75	317.25
MI00054	5 856.00	10 000.00	8 346.11	7 509.89
MI00055	9 174.00	10 000.00	6 998.80	12 175.20
MM00055	720.27	0.00	648.10	72.18
28	93 948.49	94 710.00	60 260.35	128 398.15

Tabela 44 - Stock Mínimo Diário: Cenário 3

ANEXO XVIII –Layout Armazém

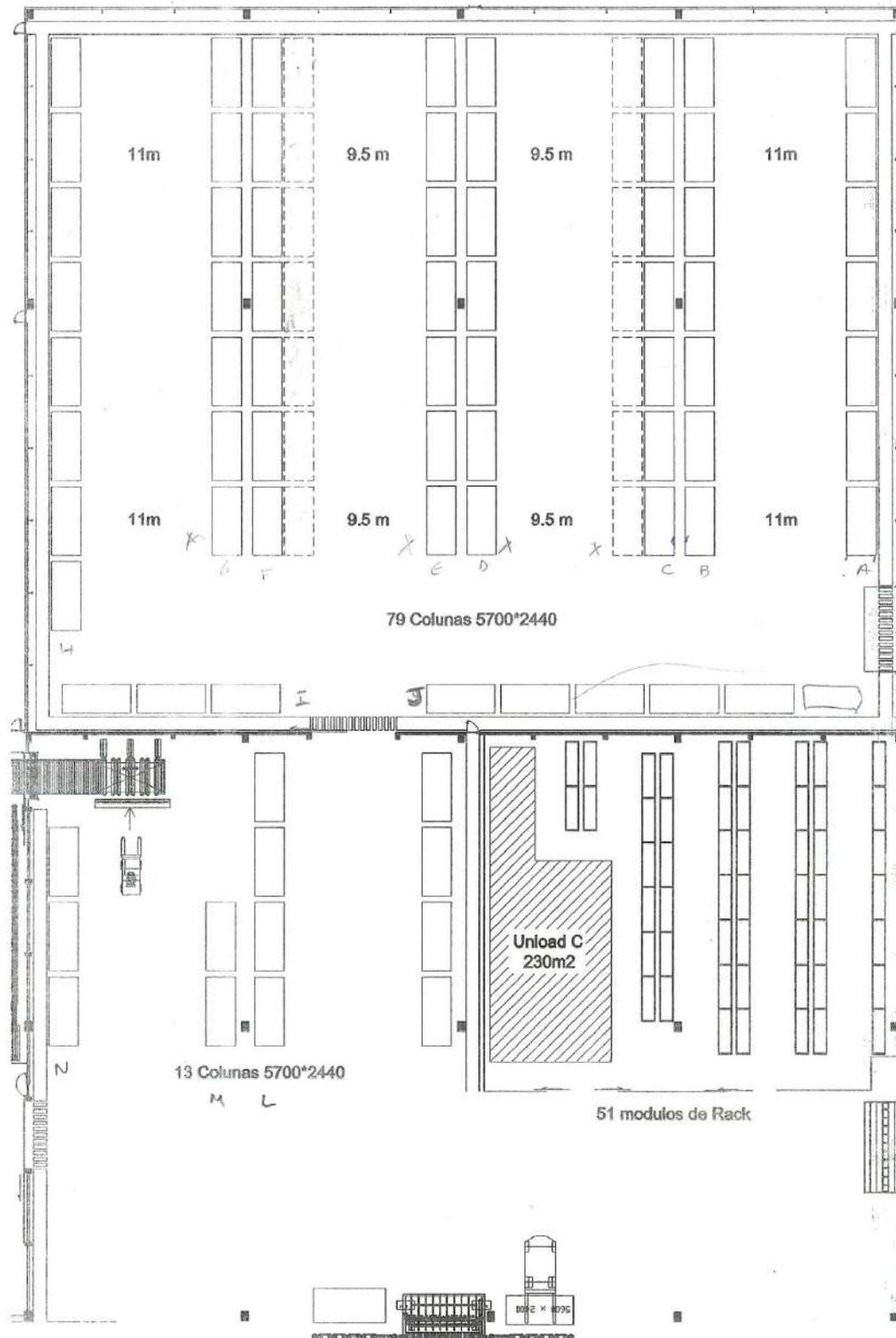


Figura 15 - Layout do Armazém de Aglomerados de Madeira

ANEXO XIX – Comparação de Dimensões

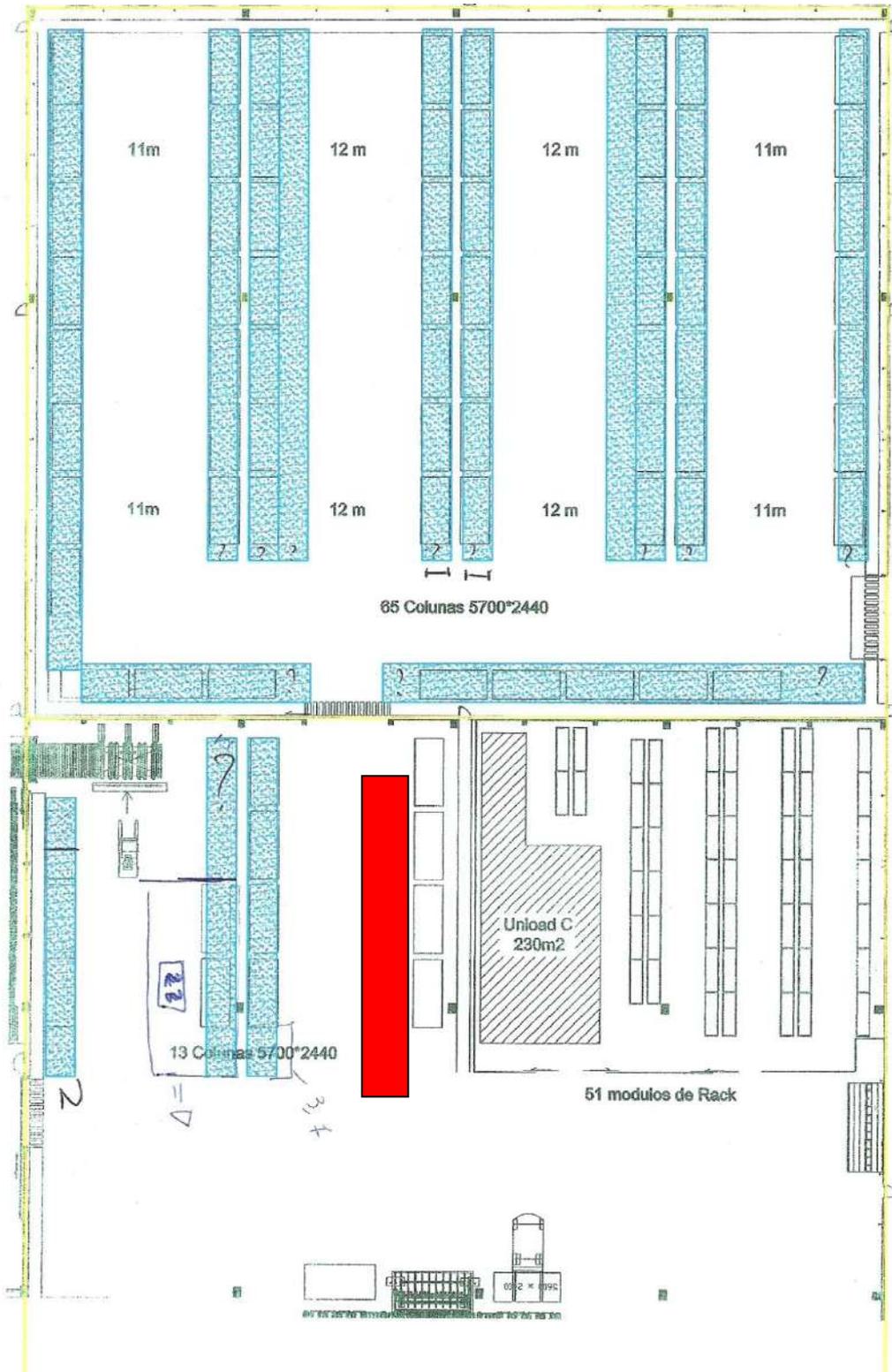


Figura 16 - Comparação das Dimensões