

**Universidade Gregório Semedo**



**Logística e Aprovisionamentos**

# Logística e Aprovisionamentos

## Índice

<b>0 Introdução .....</b>	<b>6</b>
<b>1 O conceito de logística e sua evolução .....</b>	<b>7</b>
1.1 Origem do nome.....	13
1.2 História .....	13
1.3 Desenvolvimento .....	15
1.4 Actividades envolvidas.....	15
1.5 Cadeia de fornecimento (Supply Chain) .....	16
1.6 Principais características logísticas .....	18
<b>2 Aprovisionamento .....</b>	<b>25</b>
2.1 Lead time .....	27
2.2 Definição de Aprovisionamento: .....	27
2.3 Âmbito do Aprovisionamento .....	28
2.4 Competências da Função Aprovisionamento/Compras .....	28
2.5 Função Aprovisionamentos.....	29
2.6 Argumentos a favor da centralização:.....	31
2.7 Definição quantitativa das necessidades .....	31
<b>3 Gestão de stocks .....</b>	<b>31</b>
3.1 Introdução à gestão de stocks .....	31
3.2 O peso dos stocks na gestão financeira da empresa .....	32
3.3 Diferentes custos implicados na gestão dos stocks.....	32
3.4 Lote económico.....	51
3.5 Análise ABC .....	53
3.6 O marketing.....	54
3.7 O mercado .....	54
3.8 Segmentação do mercado .....	55
3.9 O marketing mix .....	56
3.10 Política de compra .....	57
3.10.1 Seleção de fornecedores .....	59
3.10.2 Negociação em compras .....	61
3.10.3 Desenvolvimento tecnológico na área de compras .....	63
3.11 Reconhecimento das compras .....	65

## **Logística e Aprovisionamentos**

3.12 Argumentos a favor da descentralização: .....	65
3.13 Diferentes formas de centralização: .....	66
3.14 Descrição das funções típicas de um serviço de compras .....	67
3.14.1 Na área de planeamento: .....	67
3.14.2 Na área de aquisição: .....	67
3.14.3 Na área de armazenagem: .....	67
3.14.4 Na área de controlo de produção: .....	70
3.14.5 Na área de distribuição: .....	70
3.15 Bases de funcionamento do serviço de compras.....	70
3.16 Regulamento Interno de Compras .....	71
3.17 Avaliação e selecção de fornecedores.....	71
4 RFID (Radio Frequency Identification) .....	75
4.1 COMO FUNCIONA O RFID .....	75
4.2 Componentes básicos de um sistema RFID .....	76
4.3 RFID como facilitador de processos.....	76
4.4 RFID ou Código de Barras .....	77
4.5 Aplicações na indústria e na distribuição.....	78
4.5.1 Sistema de Recolha e Ordenação de um Armazém .....	78
4.5.2 Tracking de Barris de Cerveja .....	80
4.5.3 Tracking da Produção em Fábrica de Produtos Farmacêuticos .....	81
4.5.4 RFID na Indústria de Semicondutores .....	82
4.5.5 Controlo de Encomendas: FedEx Case Study .....	83
4.5.6 A Chave Para a Localização de Contentores no Porto de Singapura	84
4.5.7 Movimentação de Cargas em Armazém .....	85
4.5.8 Protegendo Produtos Valiosos Durante a Distribuição .....	86
4.5.9 Protegendo Pessoas em Locais de Difícil Acesso .....	87
4.6 A evolução do RFID .....	88
4.7 Objectivos e Vantagens.....	89
4.7.1 Gestão de armazéns por Rádio Frequência.....	89
4.8 Smart Labels for Material Tracking in Libraries .....	91
4.9 RFID SmartLabels na Gestão Documental .....	91
4.10 Inventário e Protecção Automáticos de Imobilizado.....	93

## **Logística e Aprovisionamentos**

4.11 CONCLUSÃO .....	94
<b>5 Gestão de Aprovisionamentos (<i>Manual Do Gestor Da Produção nas PME</i>)..</b>	<b>94</b>
5.1 "Estado de Arte" .....	94
5.2 Objectivo da Gestão dos Aprovisionamentos .....	99
5.3 Componentes da Função Aprovisionamento.....	100
5.3.1. Tipos de Aprovisionamento .....	100
5.3.2. Aprovisionamento de Bens.....	101
5.3.3. Componentes da Gestão de Stocks .....	103
5.4 Gestão Administrativa de Stocks .....	106
5.4.1. O Que Existe em Stock.....	107
5.4.2. Quanto Existe em Stock - Análise A, B, C.....	109
5.4.3. Coordenadas de Localização.....	114
5.4.4. Informatização do Controlo de Stocks .....	116
5.5 Gestão Previsional de Stocks .....	118
5.5.1. Conteúdo Básico .....	118
5.5.2. Tipos de Consumo - Tipos de Gestão.....	119
5.5.3. Gestão Previsional Sistemática - Conceitos Base .....	121
5.5.4. Custos que Oneram o Stock .....	127
5.5.5. Parâmetros da Gestão Económica de Stocks .....	130
5.5.6. Cálculo dos Parâmetros de Gestão Previsional e Sistemática.....	134
5.5.7. Métodos de Gestão Previsional e Sistemática .....	141
5.5.8. Indicadores de Gestão .....	145
5.5.9. Gestão Previsional Não Sistemática .....	148
5.5.10. Gestão de Stocks Versus Gestão da Produção .....	149
5.6 Gestão Física de Stocks .....	152
5.6.1. Operações da Gestão Física .....	152
5.6.2. Organização dos Espaços no Armazenamento .....	157
5.6.3. Escolha dos Suportes de Arrumação e Movimentação .....	158
5.6.4. Expedição e Entrega.....	161
5.6.5. Tipo e Localização dos Armazéns .....	162
5.7 Gestão de Compras.....	163
5.7.1. Âmbito da Função .....	163

5.7.2. Fases da Compra.....	163
5.7.3. Relações das Compras com o Processo Produtivo.....	165
6 O Cross docking, Picking e Packing .....	166
6.1 Cross docking.....	166
Cross Docking.....	167
Vantagens .....	170
Desvantagens .....	171
Implementação do Cross Docking .....	172
Conclusões.....	174
6.2 Picking.....	176
Actividade de <i>Picking</i> .....	176
Como melhorar o sistema de <i>picking</i> ? .....	176
Produtos.....	176
6.3 Packing.....	178

## **0 Introdução**

O presente manual é uma colectânea de textos que abordam e reflectem o pensamento de alguns autores sobre a temática apresentada. Ele não esgota todas as fontes de informação disponíveis, pelo que se recomenda a leitura de bibliografia adicional. Ele deve ser encarado como um complemento auxiliar às matérias abordadas nas aulas, não se substituindo de todo às mesmas aulas.

O aluno que queira ter um conhecimento razoável sobre Logística e Aprovisionamentos deverá acrescentar à leitura deste manual, a assistência às aulas e a leitura de bibliografia complementar conforme já foi dito.

## 1 O conceito de logística e sua evolução

Não se trata de repetir, aqui, aquilo que é, ou deve ser, sobejamente conhecido de todos. E, como não podia deixar de ser, enfatizar alguns dos mais importantes conceitos de Logística e áreas/temáticas envolventes. Trata-se, antes, de uma síntese que nos permita a construção, de facto, de um breve livro de reflexão sobre logística em conjugação estreita com o negócio electrónico, vulgo e-business.

Pondo de lado a modéstia (mas nunca a humildade científica), julgamos que estas coisas têm que ser escritas com convicção, com o sentimento de quem acredita no que diz, não por trabalharmos com e na logística mas porque a vida nos ensinou ser esta a verdade das coisas, pensando nós poder contribuir, em consequência, para que o conhecimento logístico se possa transmitir, difundir, apreender, enfim, sustentar por si só.

Sabemos, também, que incorremos em elevado risco. Não importa. É essa a essência da vida e a logística é, para nós e desde sempre, o maior risco das nossas vidas. Nela apostámos tudo e nela continuaremos a apostar.

Até porque, mesmo se perante a indiferença a que nos encontramos expostos, estamos convictos de estar a trabalhar para um País Logístico diferente. Para nós já não se trata de perder ou ganhar. Trata-se de continuar o desafio. Um desafio ao conhecimento empresarial e ao status quo vigente. Trata-se, afinal, de uma exigência a que nos obrigamos como disciplina intelectual: a exigência da verdade.

Porque logística é, também, uma espécie de procura. De abertura à mudança. De abertura de janelas. Aportando dúvida onde existe “certeza”. Desencadeando novos mecanismos de pensamento, doseando a indução, a dedução e a criatividade, gerando padrões alternativos, cenarizando, fazendo emergir, afinal, uma nova ordem nas coisas. Enfim, conseguindo ousar e afirmar, como o fez Marvin Collins há já uns anos, “logistics word is becoming knowledge word”.

Logística é um conceito em permanente evolução. Tem origem remota, é um facto, contudo projecta-se sempre além do que somos hoje capazes de perceber. Para muitos, entre os quais nós mesmos, existe a convicção de que Logística tem, e terá, um carácter intemporal. Assim vejamos.

O desenvolvimento e a aplicação moderna do termo **Logística** no mundo empresarial estão longe dos primeiros usos dados ao vocábulo pelos filósofos gregos da antiguidade, nomeadamente os da escola aristotélica. Estes faziam a distinção entre o raciocínio correcto determinado pela dedução e analogia, utilizando como instrumento as palavras e frases, a que chamavam lógica, e o raciocínio do mesmo tipo mas baseado em algarismos e símbolos matemáticos, a que chamavam logística.

Conquanto se trate, então, de um termo vulgar em relação ao mundo empresarial, uma vez que o seu “reaparecimento”, neste contexto, se deu há mais de cem anos para exprimir uma função da organização, relativa ao abastecimento e à formação de *stock*, muito embora com origem exclusivamente militar, a utilização que se lhe dá no âmbito da gestão actual situa-nos sempre a jusante das suas aplicações mais remotas.

A verdade é que muito antes de o homem de negócios se aperceber da dimensão e centralidade da logística no mundo empresarial já o estrategista militar a usava para movimentar exércitos, travar batalhas e averbar vitórias. Efectivamente, e em várias ocasiões, os grandes homens da guerra deram provas inequívocas de mestria e engenho na forma como foram tirando partido da logística, movendo-se pelos seus meandros com a agilidade própria de quem sabe bem como usar uma “arma letal”.

Muito embora tal se tenha verificado durante séculos, apenas em 1837, e pela mão de Jomini, surgia a questão tão desejada: “será a logística, unicamente, uma “ciência” de pormenor? Ou será uma “ciência” geral, formando uma das partes mais essenciais da arte da guerra?” Foi a partir de então que o conceito se começou a apresentar de forma estruturada e abrangente.

E mesmo sem os poderosos sistemas de informação que acompanham hoje os grandes exércitos do mundo, tornou-se evidente, ao longo da história da guerra, que *“é a ‘inteligência’ que vence as batalhas, sempre as venceu e sempre*



*as vencerá*” (Charles Ardant du Picq). Muito embora a constatação pareça óbvia, menos óbvia não será outra que subscrevemos inteiramente: “*A inteligência, [é certo], reúne as variáveis, estuda-as, ordena-as, prepara a concepção, mas não dá à luz [...]*” (Charles De Gaulle).

Que o mesmo é dizer que aquela de nada serve se não existirem meios para passar da concepção à acção. Ou seja, associada à “inteligência” (a que chamamos, em sentido lato, sabedoria) existe pelo menos um outro factor de igual importância - a capacidade, que se tem ou não - e que está ligado à prossecução de determinado fim. Como é evidente, muito embora possamos pensar em separar os factores, eles condicionam-se mutuamente, pelo que não parece ajustado avançar num sem ter em conta o outro, e vice-versa.

Querendo tornar-nos mais pragmáticos, podemos afirmar que a logística, pela sua abrangência, determina toda e qualquer manobra militar. Não se pode, por isso mesmo, iludir o inimigo quanto às intenções (veja-se, por exemplo, a suposta fraqueza das tropas de Napoleão em Austerlitz), pensar em astúcias e estratagemas (como o famoso Cavalo de Tróia) ou em novas formas de “fazer guerra” (de que são exemplo as unidades blindadas apoiadas por uma aviação de combate, utilizadas pelos alemães na II Grande Guerra, dando origem ao ataque relâmpago ou *blitzkrieg*), sem que haja uma capacidade que permita acompanhar um hipotético “brilhantismo” da manobra.

A célebre frase de Napoleão, “*qu'on ne me parle pas de vivres*”, ficou definitivamente enterrada com a campanha da Rússia, ante a inconsistência da sua manobra (logística). O General, ao reconhecer o erro, passou a fazer uso da fórmula: “*Os soldados marcham com o estômago*”. Logística, antes demais, em evidência absoluta.

Se pensarmos na empresa, e se recuarmos uma centena de anos, vamos encontrar, em 1901, um texto de John Crowell que, curiosamente, versava, de forma precursora, a temática dos custos e de outros factores que afectavam a distribuição de produtos farmacêuticos.

Entre 1916 e 1927 deram à estampa, pelo menos, quatro textos relacionados, directa ou indirectamente, com a temática logística. Prenúncios, no mínimo, do que viria a ser a logística empresarial de hoje. Tinham a chancela de

Arch Shaw (1916), L. D. H. Weld (1916), Fred E. Clark (1922) e Ralph Borsodi (1927), este último muito próximo, mesmo, do conceito de logística empregue actualmente no universo empresarial. ([2])

Passado o período da segunda Grande Guerra, e com a evolução conseguida pela vertente militar, e do posterior *boom* do *marketing*, o primeiro grande marco da logística empresarial vem a dar-se com o lançamento do artigo de Peter Drucker, ([3]) “The Economy’s Dark Continent”, ao referir a logística (na altura ainda só distribuição física) como a face obscura da economia, verdadeiro território por explorar, e a última fronteira da gestão. Estávamos no ano da graça de 1962.

Um ano mais tarde viria a ser criado nos Estados Unidos da América aquele que assume actualmente a designação de *U. S. Council of Logistics Management*, a primeira organização que reunia todos os profissionais ligados à logística com o propósito da divulgação e ensino empresariais de tão importante domínio do saber (*vide* [www.clm1.org](http://www.clm1.org)).

Tudo tem, obviamente, a sua história e a sua própria evolução. Não vai ser explorada aqui e agora. Retiramos esse enquadramento e passamos, antes, a enquadrar a Logística nos dias de hoje. Cada vez mais ligada à estratégia e, cada vez menos, uma mera disciplina operacional.

Torna-se pertinente, à medida que os tempos passam e se multiplicam os mais diversos casos empresariais, a ligação entre estratégia global de negócio (análise, planeamento e gestão) e sistemas logísticos empresariais, uma vez que estes últimos requerem intervenção estratégica para a sua condução. Fortifica-se e sedimenta-se, dia após dia, uma relação crítica entre Logística e Desempenho da Organização, a todos os níveis.

A logística é, hoje, traduzida de forma abrangente. Cortou as suas raízes com um passado valioso, conquanto redutor, para se apresentar como um sistema (um conjunto de sistemas ou uma *network*) de actividades integradas, pelo qual fluem produtos e informação, desde a origem ao ponto de consumo (e vice-versa, na óptica da *reverse logistics*), sustentado por factores que determinam a vertente de disponibilização da organização, isto é, um sistema

capaz de responder no tempo certo, com a quantidade correcta e que se conecte aos locais mais apropriados.

E, muito embora seja esta a óptica de serviço total, deve estar implícita a busca de um ponto de equilíbrio óptimo para a organização, em termos de custo.

Para chegar até aqui, porém, um árduo e penoso caminho foi percorrido em relativamente poucos anos. Repare-se que uma das faces mais invisíveis da organização está precisamente na logística. E é contra esta falta de visibilidade que se têm debatido os profissionais e os investigadores desta área e se irão certamente continuar a debater.

É que é fácil reconhecer quando algo relacionado com a logística funciona mal, porque leva a frequentes rupturas de *stock*, a ordens de encomenda desencontradas, a baixos níveis de serviço e produtividades, a disponibilizações erradas de produtos ou serviços, com colocações fora de tempo, em locais incorrectos ou em quantidades pouco indicadas. Mas, tradicionalmente, quando funciona bem, entre as causas de sucesso divulgadas para o exterior não figura a logística, quando deveria ter lugar obrigatório.

Quanto a nós, o seu carácter menos visível tem desiludido muitos dos entusiastas iniciais, constituindo mesmo factor essencial, em falta, para que seja facto assente o seu merecido reconhecimento. Para além disto, há que perceber que a Logística, associada a muito trabalho, 24 horas por dia e 365 dias por ano, é tradicionalmente mal paga (conquanto possa não ser hoje a realidade, o estigma, esse, persiste). No entanto, por esse mundo fora existem numerosas empresas cujo sucesso se radica, quase só, no potencial dos sistemas logísticos associados. Um caso a pensar.

No *e-business*, por exemplo, é hoje de aceitação corrente e unânime a criticidade logística. A componente física, falando de produtos ou serviços, tornou-se um quebra-cabeças para a economia virtual. Quem diria que tal viria a suceder? Quando toda esta febre da “nova economia” começou, provavelmente ninguém. Hoje só se recusa a aceitar tal facto quem está mal informado. Defeito, ainda assim, dos demasiadamente optimistas.

Como não seria de estranhar, alguns autores de ponta nesta área - que, diga-se, não são muito numerosos, sobretudo se comparados com os de outras

## Logística e Aprovisionamentos

áreas do desenvolvimento empresarial - e o *U.S. Council of Logistics Management* adoptam hoje uma definição mais ou menos formal e oficial de logística, como sendo: “o processo estratégico (porque acrescenta valor?), permite diferenciação, cria vantagem competitiva, aumenta a produtividade e rendibiliza a organização) de planeamento, implementação e controlo dos fluxos de produtos, serviços e informação relacionada, desde o ponto de origem até ao de consumo (e vice-versa, na *reverse logistics* ou logística inversa), de acordo com as necessidades dos elementos a serem servidos pelo sistema logístico em causa.

Eis, então, a sua definição mais actual, mais abrangente e melhor aceite pelos diversos autores, investigadores e profissionais da área. Desta forma, será fácil constatar que logística hoje é mais do que apenas distribuição física, como o foi no passado. É mais do que simples gestão de materiais, como se julgou vir a ser. É mais do que simples (re)abastecimento. É tudo isso e mais toda a informação. Para integrar ambos os fluxos, físicos e informacionais.

A Logística é a área da gestão responsável por prover recursos, equipamentos e informações para a execução de todas as actividades de uma empresa.

Entre as actividades da logística estão o transporte, movimentação de materiais, armazenagem, processamento de pedidos e gestão de informações.

Pela definição do Council of Supply Chain Management Professionals, "Logística é a parte da Gestão da Cadeia de Abastecimento que planeia, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e económico de matérias-primas, materiais semi-acabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até ao ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes" .

Uma das principais ferramentas da logística é o WMS, Warehouse Management System, em português - literalmente: sistema de automação e gestão de depósitos, armazéns e linhas de produção. O WMS é uma parte importante da cadeia de fornecimento (ou supply chain) e fornece a rotação dirigida de stocks, directivas inteligentes de picking, consolidação automática e cross-docking para maximizar o uso do valioso espaço dos armazéns.

## 1.1 Origem do nome

O termo logística, de acordo com o Dicionário Aurélio, vem do francês *Logistique* e tem como uma de suas definições "a parte da arte da guerra que trata do planeamento e da realização do projecto e desenvolvimento, obtenção, armazenamento, transporte, distribuição, reparação, manutenção e evacuação de material para fins operativos ou administrativos". Logística também pode ser definida como a satisfação do cliente ao menor custo total. Pode-se dizer então que os termos Logística e Cadeia de Fornecimento tem o mesmo significado, já que ambos têm a finalidade de satisfazer o cliente com o menor custo possível.

Outros historiadores defendem que a palavra logística vem do antigo grego *logos*, que significa razão, cálculo, pensar e analisar.

O Oxford English dicionário define logística como: "O ramo da ciência militar responsável por obter, dar manutenção e transportar material, pessoas e equipamentos".

Outra definição para logística é: "O tempo relativo ao posicionamento de recursos". Como tal, a logística geralmente se estende ao ramo da engenharia, gerando sistemas humanos ao invés de máquinas.

## 1.2 História

Desde os tempos bíblicos, os líderes militares já se utilizavam da logística. As guerras eram longas e geralmente distantes e eram necessários grandes e constantes deslocamentos de recursos. Para transportar as tropas, armamentos e carros de guerra pesados aos locais de combate eram necessário o planeamento, organização e execução de tarefas logísticas, que envolviam a definição de uma rota; nem sempre a mais curta, pois era necessário ter uma fonte de água potável próxima, transporte, armazenagem e distribuição de equipamentos e fornecimentos. Na antiga Grécia, Roma e no Império Bizantino, os militares com o título de *Logistikas* eram os responsáveis por garantir recursos e suprimentos para a guerra.

## Logística e Aprovisionamentos

Carl von Clausewitz dividia a Arte da Guerra em dois ramos: a tática e a estratégia. Não falava especificamente da logística, porém reconheceu que "em nossos dias, existe na guerra um grande número de actividades que a sustentam (...), que devem ser consideradas como uma preparação para esta".

É a Antoine-Henri Jomini, ou Jomini, contemporâneo de Clausewitz, que se deve, pela primeira vez, o uso da palavra "logística", definindo-a como "a acção que conduz à preparação e sustentação das campanhas", enquadrando-a como "a ciência dos detalhes dentro dos Estados-Maiores".

Em 1888, o Tenente Rogers introduziu a Logística, como matéria, na Escola de Guerra Naval dos Estados Unidos da América. Entretanto, demorou algum tempo para que estes conceitos se desenvolvessem na literatura militar. A realidade é que, até a 1ª Guerra Mundial, raramente aparecia a palavra Logística, empregando-se normalmente termos tais como Administração, Organização e Economia de Guerra.

A verdadeira tomada de consciência da logística como ciência teve sua origem nas teorias criadas e desenvolvidas pelo Tenente-Coronel Thorpe, do Corpo de Fuzileiros Navais dos Estados Unidos da América que, no ano de 1917, publicou o livro "Logística Pura: a ciência da preparação para a guerra". Segundo Thorpe, a estratégia e a tática proporcionam o esquema da condução das operações militares, enquanto a logística proporciona os meios". Assim, pela primeira vez, a logística situa-se no mesmo nível da estratégia e da tática dentro da Arte da Guerra.

O Almirante Henry Eccles, em 1945, ao encontrar a obra de Thorpe empoeirada nas estantes da biblioteca da Escola de Guerra Naval, em Newport, comentou que, se os EUA seguissem seus ensinamentos teriam economizado milhões de dólares na condução da 2ª Guerra Mundial. Eccles, Chefe da Divisão de Logística do Almirante Chester Nimitz, na Campanha do Pacífico, foi um dos primeiros estudiosos da Logística Militar, sendo considerado como o "pai da logística moderna" Até o fim da Segunda Guerra Mundial a Logística esteve associada apenas às actividades militares. Após este período, com o avanço

tecnológico e a necessidade de suprir os locais destruídos pela guerra, a logística passou também a ser adoptada pelas organizações e empresas civis.

### **1.3 Desenvolvimento**

As novas exigências para a actividade logística no mundo passam pelo maior controle e identificação de oportunidades de redução de custos, redução nos prazos de entrega e aumento da qualidade no cumprimento do prazo, disponibilidade constante dos produtos, programação das entregas, facilidade na gestão dos pedidos e flexibilização da fabricação, análises de longo prazo com incrementos em inovação tecnológica, novas metodologias de custeio, novas ferramentas para redefinição de processos e adequação dos negócios. Apesar dessa evolução, até a década de 40 havia poucos estudos e publicações sobre o tema. A partir dos anos 50 e 60, as empresas começaram a se preocupar com a satisfação do cliente. Foi então que surgiu o conceito de logística empresarial, motivado por uma nova atitude do consumidor. Os anos 70 assistem à consolidação dos conceitos como o MRP (Material Requirements Planning). Após os anos 80, a logística passa a ter realmente um desenvolvimento revolucionário, empurrado pelas procuras ocasionadas pela globalização, pela alteração da economia mundial e pelo grande uso de computadores na administração. Nesse novo contexto da economia globalizada, as empresas passam a competir em nível mundial, mesmo dentro de seu território local, sendo obrigadas a passar de moldes multinacionais de operações para moldes mundiais de operação.

### **1.4 Actividades envolvidas**

A logística é dividida em dois tipos de actividades - as principais e as secundárias:

Principais: Transportes, Manutenção de stocks, Processamento de Pedidos.

Secundárias: Armazenagem, Manuseio de materiais, Embalagem, abastecimentos, Planeamento e Sistema de informação.

### 1.5 Cadeia de fornecimento (Supply Chain)

Cadeia de fornecimento é o grupo de fornecedores que supre as necessidades de uma empresa na criação e no desenvolvimento dos seus produtos. Pode ser entendido também como uma forma de colaboração entre fornecedores, retalhistas e consumidores para a criação de valor. Cadeia de fornecimento pode ser definida como o ciclo da vida dos processos que compreendem os fluxos físicos, informativos, financeiros e de conhecimento, cujo objectivo é satisfazer os requisitos do consumidor final com produtos e serviços de vários fornecedores ligados. A cadeia de fornecimento, no entanto, não está limitada ao fluxo de produtos ou informações no sentido Fornecedor -> Cliente. Existe também um fluxo de informação, de reclamações e de produtos, entre outros, no sentido Cliente -> Fornecedor (Ayers, 2001, p. 4-5).

O Supply Chain Management (SCM) é a gestão da cadeia de fornecimento. Segundo alguns estudiosos, a competição no mercado global não ocorre entre empresas, mas entre cadeias de fornecimento. A gestão da logística e do fluxo de informações em toda a cadeia permite aos executivos avaliar, pontos fortes, e pontos fracos na sua cadeia de fornecimento, auxiliando a tomada de decisões que resultam na redução de custos, aumento da qualidade, entre outros, aumentando a competitividade do produto e/ou criando valor agregado e diferenciais em relação a concorrência (Shapiro, 2001, p. 4).

Os resultados que se esperam da utilização de sistemas que automatizem o SCM são:

- Reduzir custos;
- Aumentar a eficiência;
- Ampliar os lucros;
- Melhorar os tempos de ciclos da cadeia de fornecimento;
- Melhorar o desempenho nos relacionamentos com clientes e fornecedores;



## Logística e Aprovisionamentos

- Desenvolver serviços de valor acrescentado que dão a uma empresa uma vantagem competitiva;
- Obter o produto certo, no lugar certo, na quantidade certa e com o menor custo;
- Manter o menor stock possível.

Esses resultados são obtidos à medida que a gestão da cadeia de fornecimento simplificar e acelerar as operações que estão relacionadas com a forma como os pedidos do cliente são processados pelo sistema, até serem atendidos, e também, com a forma das matérias-primas serem adquiridas, e entregues, pelos processos de fabricação e distribuição.

Concluindo, é fundamental que as empresas se preocupem com a integração desses conjuntos de soluções de gestão, automatizadas através da tecnologia de informação, pois só assim será possível obter maior vantagem estratégica e competitiva.

Uma boa gestão da cadeia de abastecimentos, começa na avaliação dos gastos, no modelo actual de compras, na avaliação dos índices financeiros aplicados na renovação dos contratos por fornecedores. Não basta colocar um software de gestão da cadeia, se não alterar o modelo de gestão. A ideia do Supply Chain, é reduzir as actividades tácticas, ampliando a acção estratégica.

A área de abastecimento hoje, diferentemente de ontem, é responsável pelos resultados da empresa, a sinergia - acção dos órgãos simultaneamente, desenvolvida entre os departamentos fortalece a área que hoje, não só acompanha a aplicação dos contratos, mas como é responsável por todo o período de negociação. Os fornecedores nesse momento, passam a ser parceiros no desenvolvimento de produtos, a quantidade de fornecedores é reduzida e o controle dos KPI's acordados passam a ser melhor administrados, vis a vis, a possibilidade de relatórios emitidos pela ferramenta utilizada, com equalizações e demonstrativos de resultados.

O comprador definitivamente, abandona a fase de baixa ou nenhuma rastreabilidade e auditabilidade de seu processo de compras, passando a ter total visualização de todo o processo.

## 1.6 Principais características logísticas

Vamos agora abordar as duas principais características do conceito logístico nos dias que correm: cariz de atravessamento funcional (*cross-functional*) e natureza sistémica.

Enfatiza-se, ainda, a aceitação crescente da logística no *e-business*. A componente física, falando de produtos ou serviços, tornou-se um quebra-cabeças para a economia virtual. Quem diria que tal viria a suceder? Quando toda esta febre da “nova economia” começou, provavelmente ninguém. Hoje, só se recusa a aceitar tal facto quem está mal informado. Defeito, ainda assim, dos demasiadamente optimistas.

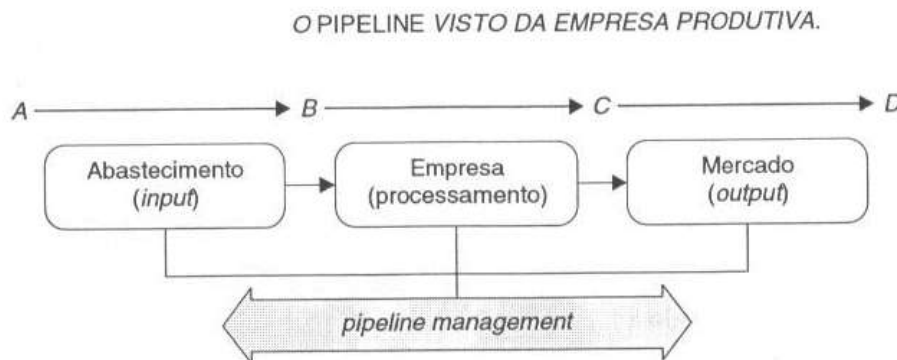
Exprime-se, então, o que o mercado pede/exige para que as organizações possam adequar respostas. Não sozinhas, mas em grupo. Trata-se, também, de colocar o estudante perante a necessidade das competências de resposta, nomeadamente em grupo, o que as torna de natureza muito complexa. As organizações conseguem responder quando encontram o melhor equilíbrio entre três variáveis fundamentais: tempo, custo e qualidade da entrega.

### PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS LOGÍSTICAS

Por tudo o que ficou dito no ponto anterior, parece claro que a logística, olhada numa perspectiva actual e tendo em conta a sua projecção no futuro, tem duas características principais. Uma delas tem a ver com a sua natureza intrínseca, isto é, não parece correcto visualizá-la como uma função vertical, que não é, porque tem características de atravessamento funcional (*cross-functional*). Isto significa que atravessa as várias funções tradicionais da empresa e “colide” com todas elas. Implica, assim, uma aproximação processual à organização

## Logística e Aprovisionamentos

como forma de a enquadrar da melhor maneira. A figura do **pipeline logístico**



*Fonte: Adaptado de CARVALHO, C., (1996), p. 42.*

**fig. 1 O pipeline logístico**

reflecte essa mesma preocupação e vai mais longe, uma vez que se estende a montante, até à origem das matérias-primas, atravessa a empresa e segue para jusante, até ao mercado final. Ou seja, da origem ao mercado, de forma horizontal e processual.

É assim que, face às suas características intrínsecas, não parece aconselhável torná-la numa função empresarial. Porém, não temos dúvida de que a sua importância exige uma grande reflexão em termos organizacionais, nomeadamente numa perspectiva estrutural.

E se a empresa continuar a enfatizar uma óptica hierárquico-vertical, na sequência da herança funcional tayloriana? Qual será, em termos futuros, o papel da logística? Mesmo contrariando a sua natureza, pensamos preferível constituir uma área funcional, nivelada com as demais, nomeadamente marketing, produção e finanças, para que possa ter um papel na organização, em termos decisoriais, tão importante quanto as restantes. Só desta forma se podem formalizar, lutando por eles, os princípios de serviço e disponibilização total. Só desta forma a logística pode participar na optimização de perspectivas contraditórias, geradoras de trade-offs importantes (veja-se, por exemplo, a eterna discussão entre nível de serviço e nível de stock) que afectam, claramente, os custos empresariais.

A outra característica principal diz respeito à sua natureza sistémica. Por um lado, revela-se processual. Por outro, e sem que haja contradição, não deixa de exigir uma visão global e integrada. Será a única forma de conseguirmos percebê-la na sua totalidade, ainda que nem sempre quantificá-la.

Assim, ao usufruir desta característica, pode ser apresentada como um conjunto de actividades que devem ser pensadas sob a forma de sistema. É curioso como certas actividades logísticas foram sendo identificadas, ao longo do tempo, e mesmo individualizadas, chegando a adquirir alguma autonomia efectiva em termos empresariais (casos do transporte e da armazenagem), para depois se voltarem a “reagrupar” num sistema (sistema logístico), subsistema do sistema empresarial. O grau intenso na interacção entre actividades impunha o seu agrupamento sistémico, consequência imediata da óptica mais envolvente de sistema-empresa.

E se os fenómenos que se estudam sob o ponto de vista sistémico devem ser considerados como um todo (uma vez que o funcionamento do sistema não deve ser avaliado através da agregação das actuações particulares de cada elemento que o compõe, pois o todo é diferente da soma das partes), já a “desagregação” do sistema empresarial em subsistemas e destes em actividades com forte interacção deve ser entendida como uma necessidade prática, face à complexidade global. Contudo, não podem esquecer-se as interacções subjacentes, sob pena de nos afastarmos da realidade.

Assim, o desafio é colocado no sistema como um todo e não na tarefa particular, adstrita a uma qualquer actividade isolada, onde os problemas, a existirem, são bastante mais óbvios. Devem, portanto, ser convenientemente balanceadas as actividades de base, à semelhança das abordagens sistémicas já aplicadas, maioritariamente, a realidades mais simples. É desta forma, aparentemente paradoxal (mas só aparentemente), que a logística se apresenta cross-functional (processual) e sistémica em simultâneo. É neste âmbito, e tal como conhecemos as organizações hoje (e como se prospectavam para o futuro), que a logística se torna multi-empresarial e, reconhecidamente, um conceito aplicável a uma rede (network), cujos nós podem ser quer empresas (mesmo se virtuais) quer meros pontos numa ampla geografia de oferta-procura. Porquê

logística? Sempre logística, na perspectiva de que entre esses mesmos nós fluem fluxos de produtos (tangíveis, por mais pequenos e insignificantes que sejam) e de informação que há que compatibilizar e saber gerir.

### **Logística: Porque o Mercado Exige**

A dupla natureza, processual e sistémica, permite o quê à Logística? Por um lado, torna-a, indubitavelmente, mais complexa e de difícil análise e quantificação. Mas, por outro, geradora de valor adicional, acrescentando atributos de tempo, lugar e quantidade. O mercado pede logística quando pede resposta a tempo, no lugar e na quantidade pretendida. O mercado pede logística porque pretende, sempre e cada vez mais, ser servido. E a empresa que serve/disponibiliza acaba por encontrar retorno, compensação, na fidelização do cliente.

Por exemplo, um automóvel montado tem um valor para o cliente muito superior ao mesmo automóvel quando desmontado. A este elemento valorativo do produto chama-se atributo de forma. Neste caso é gerado pela produção (assemblagem).

Para o cliente, porém, o automóvel deve estar no local indicado no tempo certo e disponível para compra. E ainda na quantidade indicada, pois podem existir vários pretendentes ao mesmo modelo e em simultâneo. O valor adicionado, para além do produtivo (atributo de forma), é designado por valor logístico, por intermédio dos atributos de tempo, lugar e quantidade.

Uma outra parte do valor desse produto está directamente relacionada com as condições comerciais favoráveis à sua venda, nomeadamente preço, crédito, promoção, descontos comerciais, entre outros, que traduzem o chamado valor de marketing. Designamos este atributo por comercial. Não deixa de ser um facto a enfatizar, porém, que para ter o produto (ou mesmo o serviço) a tempo, no lugar correcto e na quantidade necessária é fundamental “pagar” por isso: remunerar a parte do negócio, a logística, que se encarrega de o tornar possível e disponível.

Esta vertente engloba e integra todo o desenvolvimento histórico passado. E encontra tradução na sua definição mais recente. Logística, recorde-se, como

um processo estratégico que acrescenta valor, permite diferenciação, cria vantagem competitiva, aumenta a produtividade e rendibiliza a organização.

Elimina a perspectiva disjunta, “porteriana”, de baixo custo versus diferenciação. Acrescenta, mais ainda, valor, para além do vulgarmente aceite. Força a um acréscimo necessário da produtividade e da qualidade. Expõe a empresa a maior risco, é certo, mas permite, em consequência, maiores oportunidades. A diferenciação é concretizada, sobretudo, por via da inovação logística. Criam-se melhores perspectivas de sustentabilidade do negócio mediante a distinção conseguida, isto é, pelos atributos de tempo, lugar e quantidade. Contradição, é certo, mas também desafio.

Em síntese, se o mercado pede/exige, as organizações terão de saber responder. Não sozinhas, mas em grupo. E como encontrar as competências de resposta, nomeadamente em grupo? A pergunta é perfeita. A resposta, essa, é francamente complexa. As organizações conseguem responder quando encontram o melhor equilíbrio entre três variáveis fundamentais: tempo, custo e qualidade da entrega.

E, para conseguir esse equilíbrio, há que saber gerir trade-offs complexos, porque mexendo numa das variáveis se mexe, e porventura se perde, na variável ou variáveis adjacentes. A virtude está em encontrar um equilíbrio, reconhecidamente instável, entre estas três componentes/variáveis. E perceber que, uma vez iniciado o desafio, que é o desafio da logística, ele jamais terá fim.

### **Logística: Organização para a Resposta**

Assim, na sequência da evolução logística, de certa forma já visitada (vide “Logística: Percecionar a Evolução”), muito embora nem sempre suficientemente entendida por investidores e empresários de vários lados do globo, temos agora o desafio da logística na óptica do sistema aberto, na perspectiva da empresa estendida (extended enterprise) ou do pipeline logístico.

É nesta óptica que surge o supply chain management ou, de forma mais completa, o supply-demand chain management como maneira alargada de entender e gerir forças e fluxos, físicos e de informação, quer do lado da oferta, quer do lado da procura, procurando resposta para as exigências do mercado.

## Logística e Aproveitamentos

Assim, o supply-demand chain management, a aproximação à gestão logística (conjunta) mais corrente dos últimos tempos, deixou de significar, há algum tempo, um acessório à empresa/organização, qualquer coisa minimizável mas, em todo o caso, necessária, para passar a ser imprescindível.

Hoje em dia, sob pena de a empresa/organização perder competitividade, ou não a ganhar, numa das frentes de batalha mais importantes da sua actividade, a da integração interorganizacional que a torne capaz de responder às exigências do mercado, o supply-demand chain management assume uma centralidade jamais vista.

Porém, com que objectivo enveredaram as empresas pelo supply-demand chain management? Precisamente, e como dizíamos, por uma questão de serviço, ou seja, para conseguirem responder, servir ou disponibilizar ao mercado, como se evidenciou, exactamente o que ele quer, seja em tempo oportuno, seja a baixo custo (que permita sustentar baixo preço), seja com qualidade. Variáveis que exigem gestão de trade-offs mas que, quando equilibradas, permitem sustentar vantagens competitivas e criar diferenciação perceptível.

Neste contexto, pode-se dizer que os mercados se tornaram cada vez mais orientados, para além da variável preço e da caução da marca, para o tempo e para a qualidade (time and quality oriented), variáveis capazes de criar a diferenciação e que cada vez mais permitem novas formas de competitividade sustentada.



Figura 1.1 – Triângulo de variáveis logísticas a otimizar.

Pretende-se, tal como se disse, referir tempo curto no abastecimento, qualidade no abastecimento e baixo custo nesse mesmo abastecimento, sempre percebido e valorizado pelo mercado. Conceitos mais vastos que a simples qualidade do produto/serviço, o tempo de lançamento no mercado do produto/serviço ou o seu custo de produção. Estas variáveis, ao nível mais simples, fazem parte do universo do produto/serviço nuclear. Produto/serviço, sem mais.

Porém, as mesmas variáveis podem ser consideradas a um nível mais amplo, no contexto do produto/serviço logisticamente completo. Frequentemente estas últimas variáveis englobam as anteriores e vão além delas. São estas as requeridas no contexto da supply-demand chain management.

E, como estamos a tratar de movimento, de fluxos físicos e informacionais, da perspectiva de cadeia ou mesmo de network logística, é natural que se possa pensar em quais as actividades que estão subjacentes à capacidade de servir (logisticamente) bem os mercados de destino:

- a gestão do transporte, da armazenagem e dos stocks;
- a gestão dos sistemas logísticos de comunicação e informação;
- a gestão das infra-estruturas e da movimentação/handling.

Em termos essenciais, e para que o sistema logístico possa corresponder aos objectivos para que foi desenhado, até pelo seu alargamento ao pipeline, requer-se uma grande integração entre aquelas actividades. Significa isto que a logística tem muito mais uma natureza de processo (na linha da supply-demand chain): de conjunto de actividades organizadas para, com determinados inputs, proporcionar ou dar origem, a determinados outputs.

Sendo assim, a gestão das actividades logísticas de forma integrada é possível fazendo recurso à gestão global do transporte, armazenagem, manuseamento/movimentação e infra-estruturas, a par de sistemas logísticos de comunicação e informação. No entanto, e pela natureza processual que a logística tem, atravessa toda a empresa e “fixa-se” na supply-demand chain, mexendo/interferindo com todas as áreas empresariais. É então necessário recorrer às pessoas, como capital humano único, e à capacidade que têm para



tornar o processo logístico diferente e diferenciável da concorrência, gerindo as variáveis tempo, custo e qualidade de forma sustentável.

Pelo que ficou exposto pode-se dizer, então, que pelo facto de o mercado exigir, as organizações, a montante, devem encontrar a melhor forma de resposta. Seja através da agregação em cadeias de abastecimento (supply demand chains) seja pela formação de redes (logistics networks), de modo a melhor encontrarem a resposta para o baixo custo, o tempo e a qualidade de resposta requeridos pelo mercado. Fazendo uso, obviamente, de grupos de actividades de génese logística.

### 2 Aprovisionamento

Dependendo de vários factores (tipo de actividade desenvolvida, dimensão, etc.), as organizações adoptam uma determinada estrutura organizacional, que se traduz na existência, de forma mais ou menos autónoma, de um conjunto de áreas funcionais que abarcam todas as vertentes da sua actividade. As áreas funcionais ou funções mais comuns são: a função aprovisionamento; a função produção, que trata de todos os aspectos relacionados com a transformação dos inputs em outputs através da incorporação dos factores produtivos (trabalho, materiais e equipamentos); a função comercial, que tem a seu cargo a gestão dos aspectos relacionados com as vendas, os canais de distribuição, a política de promoções, etc.; a função pessoal, que trata dos aspectos associados aos trabalhadores ao serviço da organização, como sejam o recrutamento, a formação, as remunerações, as condições de trabalho, etc.; a função financeira, que tem como objectivo a gestão eficiente dos aspectos financeiros, nomeadamente no que concerne à obtenção e aplicação de fundos na actividade.

O principal objectivo da função aprovisionamento é garantir, através de um alargado conjunto de acções, que todos os utilizadores dentro da empresa (incluídos nas restantes áreas funcionais) disponham permanentemente de todos os bens e serviços de que necessitam em condições adequadas no que respeita

## Logística e Aprovisionamentos

a quantidade, qualidade, custo, timing e segurança. As condições adequadas são precisamente aquelas que maximizam a eficiência global da organização. Os bens e serviços necessários ao normal funcionamento da organização são, entre outros, os seguintes: mercadorias; matérias-primas, subsidiárias e de consumo; materiais diversos; material de expediente; imobilizado, etc. Tendo em conta as suas incumbências, e dependendo do tipo de organização em causa, a função aprovisionamento desempenha um papel fulcral, na medida em que, sem os bens e serviços necessários, a sua actividade não poderia naturalmente ser desenvolvida adequadamente.

Em termos mais estritos, a função aprovisionamento abrange as áreas de organização das compras e gestão de stocks.

A organização das compras (muitas vezes consubstanciada num departamento de compras) responsabiliza-se por todos os aspectos ligados à aquisição por parte da entidade dos bens e serviços de que necessita, nomeadamente a política de fornecedores (avaliação e selecção destes), condicionantes da decisão de compra e gestão das encomendas. O objectivo básico é a aquisição ao menor custo possível, ou seja, comprar nas quantidades certas, com a qualidade desejada, no prazo adequado, ao preço mais conveniente e com a máxima segurança.

A gestão de stocks tem como principal incumbência a maximização da eficiência no tratamento interno dos stocks (bens armazenados) resultantes das compras até à sua entrega junto dos serviços utilizadores desses stocks. Neste contexto, a gestão de stocks pode ser analisada numa tripla perspectiva: como gestão material, no sentido em que lhe incumbe a gestão dos armazéns, no sentido de minimizar os custos de armazenagem, implementar um sistema eficaz de identificação dos bens, racionalizar as movimentações dentro dos armazéns, etc. como gestão administrativa, tratando dos suportes documentais das movimentações de stocks e das informações daí resultantes; como gestão económica, analisando economicamente aspectos como o custo de posse em

armazém, quantidades óptimas a encomendar, montante financeiro imobilizado em stocks, etc.

### 2.1 Lead time

Lead time ou tempo de aprovisionamento, em português europeu, é o período entre o início de uma actividade, produtiva ou não, e o seu término. A definição mais convencional para lead time em Supply Chain Management é o tempo entre o momento de entrada do material até à sua saída do inventário (Lambert et al., 1998, p. 347, pp. 503-506, pp. 566-576). Em resultado da definição mais genérica, lead time é, muitas vezes, confundido ou tem até o mesmo significado que ciclo (Lambert et al., 1998, p. 116), tack time e deadline, entre outros.

O lead time é um dos conceitos mais importantes da logística. Deve ser levado em consideração em todas as actividades, pois está associado ao custo da operação.

### 2.2 Definição de Aprovisionamento:

Aprovisionamento organizado pode definir-se como a função responsável pela aquisição de equipamento, mercadorias e serviços requeridos para cada operação de produção;

Por stock, entende-se a existência de qualquer artigo ou recurso usado numa organização.

A necessidade de detenção de stocks decorre, fundamentalmente, da dificuldade de sincronizar de forma perfeita a procura e oferta de bens e serviços. Mais concretamente, as razões que conduzem à criação de stocks são: Prover a procura do consumidor; Permitir flexibilidade na programação da produção; Comprar de forma mais económica e; Proporcionar uma salvaguarda para incumprimentos.

O objectivo da gestão de stocks é o de maximizar o seu serviço ao consumidor, minimizando-se o custo de detenção.

### 2.3 Âmbito do Aprovisionamento

A definição anterior compreende como “compradores” organizados, aqueles que procedem à aquisição de bens e serviços destinados à produção, estabelecendo-se assim a distinção entre compras de uma organização e compras de um indivíduo ou família.

Dentre os compradores, cuja classificação difere de autor para autor, podem tipificar-se os industriais, institucionais e intermédios. Seja qual for a classificação, verifica-se que as organizações que desempenhem funções semelhantes, têm idênticos comportamentos em relação às compras.

### 2.4 Competências da Função Aprovisionamento/Compras

Assegurar o cumprimento dos objectivos de aprovisionamentos abarcando, de acordo com o grau de independência do departamento, funções que vão desde a validação e verificação do planeamento estratégico ao tratamento administrativo das operações de compra e controlo de existências, passando pelos processos de negociação, levantamento e classificação de fornecedores.

A definição clássica dos objectivos do aprovisionamento, que se traduz na “obtenção de materiais de qualidade certa na quantidade certa, na fonte certa, para serem entregues no sítio certo à hora certa” demonstra que os objectivos dos aprovisionamentos são fundamentalmente três:

- Segurança nos aprovisionamentos;
- Melhoria da relação qualidade/preço dos produtos;
- Optimização do nível de stocks.

A obtenção de todos os “certos” contidos na definição anterior pode revelar-se de difícil exequibilidade. Por exemplo, o preço certo (mais baixo) pode não ser o da

fonte certa (prazo e qualidade). Deve ser, por isso, assegurada uma solução de compromisso entre os objectivos parcelares enunciados.

A extensão de responsabilidades da Função Aprovisionamentos estará dependente do tipo de organização em que se envolve. O âmbito de responsabilidades pode ser melhor apreendido através da síntese evolutiva da Função na Organizações.

*Modelo Clássico:* Neste tipo de organização, a função é designada por “Serviço de Compras”, sendo eminentemente administrativa. O seu papel consiste na transformação de pedidos de compra em encomendas, procurando satisfazer essa necessidade ao mais baixo custo. Por vezes, caso as fontes de fornecimento estejam já identificadas pelos técnicos que requisitam os bens ou serviços, a função não difere da de um comum serviço administrativo.

### 2.5 Função Aprovisionamentos

A Função passa a integrar funções prospectivas e não de mero acompanhamento de compras, passando de uma actuação clara de curto prazo para uma actuação de médio e longo prazos. A função intensifica-se, estando ao nível de qualquer departamento funcional da organização, através de:

- Pesquisa e selecção sistemáticas de fornecedores;
- Autonomia para encomendar quantidades diferentes das necessidades expressas;
- Participação na concepção de produtos e definição dos processos de produção;
- Participação na definição da política geral da empresa.

A função Aprovisionamentos evoluiu ainda para aquilo a que se denomina “gestão dos fluxos físicos”. Esta gestão permite retirar a actuação passiva da Função (soberania da produção) integrando-a com a produção e coordenando-a com um conjunto de actividades, resultando daí melhores e mais planificadas

## **Logística e Aprovisionamentos**

decisões de aprovisionamento. A função passou então a integrar as seguintes responsabilidades:

- Gestão das compras
- Controlo da Produção (planificação geral da produção);
- Concepção e gestão de sistemas de stocks a todos os níveis do processo de uma forma coordenada (matérias, produtos em curso e acabados);
- Armazenamento e gestão física dos stocks;
- Transporte, recepção e expedição;
- Liquidação de excedentes (matérias e produtos).
- Organização da Função Aprovisionamento
- Posicionamento na estrutura da empresa;
- Centralização versus descentralização;
- Relacionamento com as restantes funções da empresa;
- Descrição das funções típicas de um serviço de compras;
- Bases de funcionamento do serviço de compras;
- Regulamento Interno de Compras.

O posicionamento do aprovisionamento na estrutura da empresa, depende das responsabilidades que estejam acometidas à função:

- Função superior ou de direcção (quadros superiores);
- Função administrativa intermédia (quadros intermédios);
- Procedimento de rotina no escritório (administrativos).

Em função da importância e peso do aprovisionamento, a organização interna do departamento poderá obrigar à criação de sub-divisões, sendo os seguintes os critérios mais comuns para a sua constituição:

Por produtos; por estágio de produção; por localização de unidades de produção ou por cliente.

No caso de empresas com várias unidades de produção, coloca-se frequentemente a questão de centralizar ou descentralizar a organização de compras. Vários argumentos existem a favor de cada uma das opções.

### **2.6 Argumentos a favor da centralização:**

Definição qualitativa das necessidades: a centralização traz standardização e redução de nomenclaturas e referências, com inevitáveis ganhos na gestão de stocks. Por outro lado, a concentração induz aumento das quantidades aprovisionadas e consequente aumento do poder negocial.

### **2.7 Definição quantitativa das necessidades**

A concentração leva a um “somatório” de quantidades a adquirir com reflexos nos descontos por quantidade e exigência de qualidade perante os fornecedores;

Política de fornecedores: a concentração permite, sem comprometimentos de curto prazo, a instauração de uma política de fornecedores, com vista à sua selecção através de melhores critérios e processos. Para além disso, permite melhorar as normas de qualidade e controlo;

## **3 Gestão de stocks**

### **3.1 Introdução à gestão de stocks**

Por stock, relembra-se, entende-se a existência de qualquer artigo ou recurso usado numa organização.

Conforme já referido, a necessidade de detenção de stocks, tende a: prover a procura do consumidor; permitir flexibilidade na programação da produção; comprar de forma mais económica e; proporcionar uma salvaguarda para incumprimentos. Se quisermos, as funções principais dos stocks podem ser reescritas da forma que se segue:

- Função de regulação (funcionamento regular das diferentes etapas da produção ou cadeias de abastecimento e da actividade sazonal);
- Função económica (compra superior às necessidades no sentido de diminuir o custo inerente à gestão dos stocks);
- Função de antecipação (criação de stocks de matérias-primas, mercadorias e produtos por antecipação às vendas);
- Função de segurança (criação de um nível de existências de reserva face a contingências – stock de segurança).

### 3.2 O peso dos stocks na gestão financeira da empresa

A detenção de stocks afecta (aumenta) directamente as necessidades em fundo de maneio da empresa;

Por outro lado, a obsolescência dos stocks traduz-se num custo directo para a empresa;

As condições de compra, designadamente no que respeita a prazos de pagamento e descontos financeiros obtidos, influenciam directamente o fundo de maneio e resultados financeiros da empresa;

A gestão de aprovisionamentos deve, por isso, assegurar um correcto nível de aprovisionamento (investimento em capital circulante) e garantir as melhores condições de aquisição na perspectiva da gestão financeira.

### 3.3 Diferentes custos implicados na gestão dos stocks

*Custo de aquisição (purchase cost).*

Este custo inclui o preço unitário dos bens adquiridos, aos quais se adiciona os custos de transporte;

No caso de produção interna, inclui o custo de produção interna (custos directos de mão-de-obra e materiais, aos quais acrescem os custos indirectos de produção);

Note-se que este custo deve também incluir os descontos unitários obtidos pelo aprovisionamento.



*Custo de manutenção ou custo de posse (holding cost ou carrying cost).*

Este integra todos os custos que se associam à manutenção e movimentação das existências em armazém e incluem:

- Custo do capital;
- Custo de armazenamento físico;
- Custo de seguro;
- Custo manuseio e distribuição;
- Custo de obsolescência;
- Custo de funcionamento (outros).

*Custo de efectivação e recepção de encomendas (order/setup cost).*

Este integra todos os custos que se associam à emissão de uma encomenda (order) ou aos custos de ajustamento da produção (setup).

*Custo de ruptura (stockout cost).*

Inclui as consequências económicas e financeiras de uma ruptura interna ou externa de existências ou produtos:

- Reposição (backorder);
- Perdas actuais;
- Perdas potenciais.

Por stock activo (working stock) entende-se o nível de existências que se espera utilizar num determinado período de tempo;

Por stock de segurança (safety stock ou buffer stock) entende-se o nível extraordinário de existências que se constitui para fazer face a situações inesperadas, das quais se destacam a flutuação da procura e o tempo de entrega.

A análise ABC, também conhecida como Lei de Pareto ou 20 X 80, consiste em segmentar os produtos ou referências em três grupos aplicando os seguintes critérios:

## Logística e Aprovisionamentos

Categoria A: 15 a 20% que representam 75% a 80% do valor dos stocks;  
Categoria B: 20 a 25% que representam 10% a 15% do valor dos stocks;  
Categoria C: 60 a 65% que representam 5% a 10% do valor dos stocks.

Vários critérios podem ser utilizados na análise ABC: o consumo, a rotação e o stock médio.

A análise ABC, permite implementar políticas diferenciadas a nível de fornecedores, clientes e stocks, e facilita o agrupamento das encomendas.

<u>Ref.</u>	<u>Valor u.m.</u>	<u>Ref.</u>	<u>Valor u.m.</u>
A	400	K	20,000
B	600	L	400
C	3,000	M	200
D	300	N	18,000
E	200	O	2,000
F	30,000	P	12,000
G	6,000	Q	700
H	200	R	300
I	800	S	600
J	4,000	T	300

### Modelos de gestão de stocks: introdução

Quando se fala em procura independente, assume-se que a procura de um determinado item não está relacionada com a dos restantes items. É o caso da generalidade dos produtos finais;

Por outro lado, fala-se de procura dependente quando a procura de um item se relaciona com outros ou resulta de um nível superior. Nesta classificação integram-se as matérias-primas, matérias subsidiárias e componentes. Quando se fala em procura contínua entende-se que esta se manifesta a uma taxa constante durante um determinado horizonte temporal;

Por outro lado, a procura discreta ocorre em intervalos ou pontos discretos. Este comportamento pode ocorrer em situações de procura dependente ou independente.

Os modelos determinísticos assumem como pressuposto o conhecimento da

## Logística e Aprovisionamentos

procura e do tempo de entrega (lead time) tratando-os como constantes. Com base neste pressuposto a sua aplicação adequa-se fundamentalmente a situações de procura independente;

Os modelos probabilísticos incluem a incerteza e risco quer na previsão da procura quer no tempo de entrega, tratando estas variáveis como aleatórias. Nos modelos de quantidade fixa, existe uma revisão sistemática dos níveis de stock – inventário permanente -, sendo colocada sempre a mesma quantidade de encomenda quando se atinge um determinado nível de stock;

Nos modelos de intervalo fixo, também chamados de sistemas de inventário periódico, são determinados os pontos no tempo em que se deverá realizar a encomenda, sendo a quantidade função do consumo entretanto verificado.

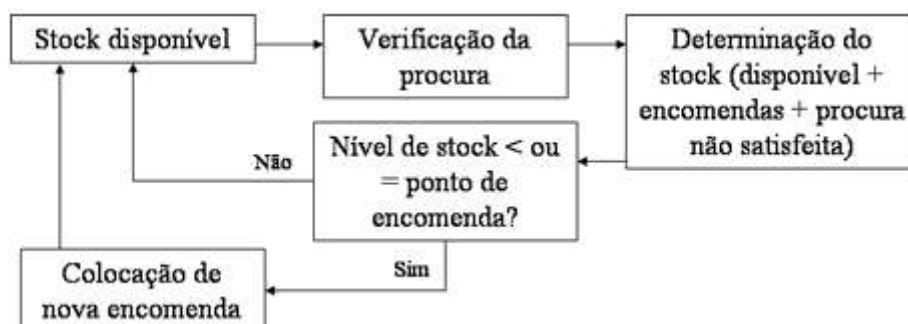
Os principais problemas que se levantam na colocação de encomendas são os de saber quanto e quando comprar. No caso de se assumir uma procura determinística, poderão ser utilizadas encomendas de dimensão fixa, onde se revê o nível de stock após cada transacção que, chegando a um determinado ponto no tempo, obriga a nova encomenda de dimensão predeterminada.

Portanto, os parâmetros que definem o modelo são:

Ponto de reabastecimento ou de encomenda (B - reorder point)

Dimensão (quantidade) da encomenda (Q – lot size).

O funcionamento deste sistema de encomenda de dimensão fixa ou pré-determinada, é descrito na seguinte figura:

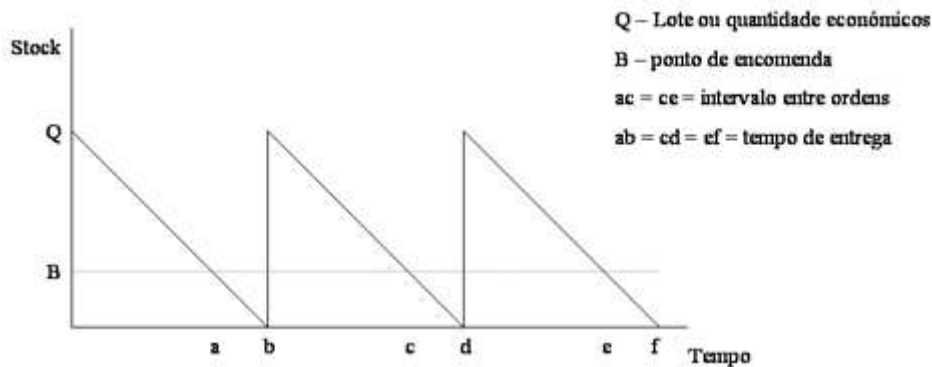


## Logística e Aprovisionamentos

### Modelo EOQ

O lote a encomendar que permite minimizar os custos totais com stocks é conhecido por Quantidade Económica de Encomenda (Economic Order Quantity).

O funcionamento deste modelo clássico consta na figura seguinte.



O custo total dos stocks é dado pela função:

$$CT(Q) = PR + CR/Q + HQ/2, \text{ onde}$$

R é a procura anual em unidades;

P é o custo unitário do item;

C é o custo de efectivação por encomenda;

H = PF é o custo de posse anual por unidade;

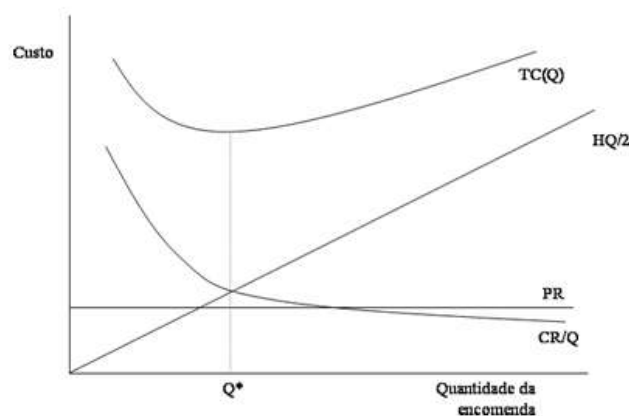
Q é a dimensão da encomenda;

F é custo de posse unitário anual expresso em %.

A minimização desta função conduz-nos à solução:

$$Q^* = 2CR/H = 2CR/PF$$

### Modelo EOQ



exemplo:

Uma empresa compra 8.000 unidades dos artigo X, a 10 € a unidade. O custo de efectivação é de 30 € por encomenda, e o custo de posse por unidade é de 3 € por ano. Qual é a quantidade económica de encomenda e o custo total?

$$Q^* = 2CR/H = (2 \times 30 \times 8000) / 3 = 400 \text{ unidades}$$

$$CT = PR + HQ^* = 10€ \times 8000 + 3€ \times 400 = 81.200 \text{ €}$$

Adicionalmente podemos determinar:

Nº de encomendas num ano (m)

$$m = R/Q^* = HR/2C$$

Intervalo entre encomendas (T)

$$T = 1/m = Q^*/R = 2C/HR$$

Ponto de encomenda (B)

$$B = RL / 12 \text{ (se L expresso em meses)}$$

$$B = RL / 52 \text{ (se L expresso em semanas)}$$

Sendo L o tempo de entrega expresso em meses ou semanas

No caso vertente teremos  $m = 20$  ordens/ano,  $T = 0,05$  (podendo ser convertido em dias, semanas ou meses) e, admitindo  $L = 2$  semanas,  $B = 307,7$  unidades críticas ao modelo:

O modelo EOQ clássico é bastante limitativo em termos de aplicação prática, uma vez que se baseia nos seguintes pressupostos:

- ♦ A procura é conhecida, constante e contínua;
- ♦ O tempo de entrega (lead time) é constante e conhecido;
- ♦ O lote encomendado é imediatamente somado ao stock existente;
- ♦ Não são permitidas rupturas (backorders);
- ♦ Os custos de estrutura são fixos (setup, holding e unit cost) independentemente da quantidade encomendada;
- ♦ O espaço físico de armazenagem é ilimitado;
- ♦ O modelo só admite um único item (não pode haver ordens conjuntas).

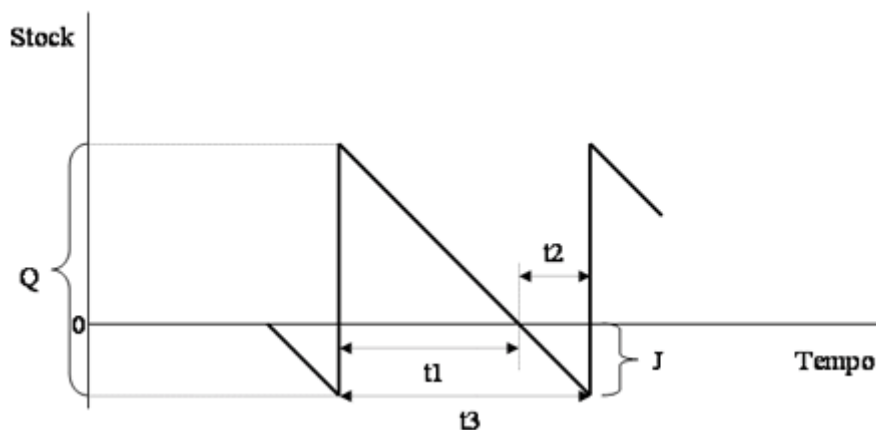
## Logística e Aprovisionamentos

Apesar das limitações apresentadas, alguns refinamentos podem ser introduzidos ao modelo. Em primeiro lugar pode ser admitida a possibilidade de ocorrência de rupturas (backorders), ou seja, de procura que poderá ser satisfeita mais tarde do que o momento em que se verifique.

Se não houvesse custo com rupturas, não havia razão para constituir stocks; se as rupturas fossem demasiado onerosas, nunca deveriam ocorrer. Os custos geralmente associados às rupturas são os que resultam do tratamento e manuseamento extraordinários e necessidade de tempos de entrega mais curtos. Admitamos então a possibilidade de ocorrência de rupturas no modelo, com o pressuposto de que não se verificam perdas de vendas por esse efeito.

O modelo terá o mesmo funcionamento em termos de mecanismo de encomenda com as seguintes excepções:

Existe uma quantidade máxima de ruptura ( $J$ ), sendo o inventário máximo  $Q-J$ . O custo de posse verifica-se no período  $t_1$  e o custo de ruptura no período  $t_2$ .



O custo total dos stocks é dado pela função:

$$CT(Q, J) = PR + CR/Q + [H(Q-J)^2]/2Q + (KJ^2)/2Q, \text{ onde}$$

$R$  é a procura anual em unidades;

$P$  é o custo unitário do item;

$C$  é o custo de efectivação por encomenda;

$H = PF$  é o custo de posse anual por unidade;

## Logística e Aprovisionamentos

Q é a dimensão da encomenda;

F é custo de posse unitário anual expresso em %;

J é quantidade máxima de ruptura em unidades;

K é o custo unitário anual de ruptura.

A minimização desta função resulta nas seguintes soluções:

Dimensão da encomenda

$$Q^* = 2CR/H \times (H+K)/K$$

Quantidade máxima de rupturas

$$J^* = HQ^*/(H+K)$$

Stock máximo

$$Q^* - J^* = KQ^*/(H+K)$$

Ponto de encomenda (tempo de entrega – rupturas)

$$B = (RL/N) - J^*, \text{ em que:}$$

N é o número de dias/semanas/meses de trabalho no ano;

L é o tempo de entrega em dias/semanas/meses.

Tempo máximo de entrega ao cliente =  $J^*/R$

### Exercício:

Considere o exemplo já referido aquando da abordagem do modelo original.

Suponha que passam a ser admitidas rupturas e que o custo anual por unidade com rupturas é de 1 €.

- a) Qual o impacto na quantidade de encomenda e no ponto de encomenda?
- b) Qual é o número máximo de unidades passíveis de ruptura e qual o tempo máximo de entrega ao cliente?
- e) O que acontece ao número de encomendas por ano e intervalo entre encomendas?
- d) Qual o custo total?

Solução do exercício; (valores do modelo original):

$$Q^* = 800 \text{ unidades; } (400)$$

## Logística e Aprovisionamentos

$J^* = 600$  unidades; (n.a.)

$B = -292$  unidades; (307,7)

$TC(Q^*, J^*) = 80.600$  €; (81.200 €)

Tmp. máx. entrega cliente = 0,075 anos ou 3,9 sem.; (0)

$m = 10$ ; (20)

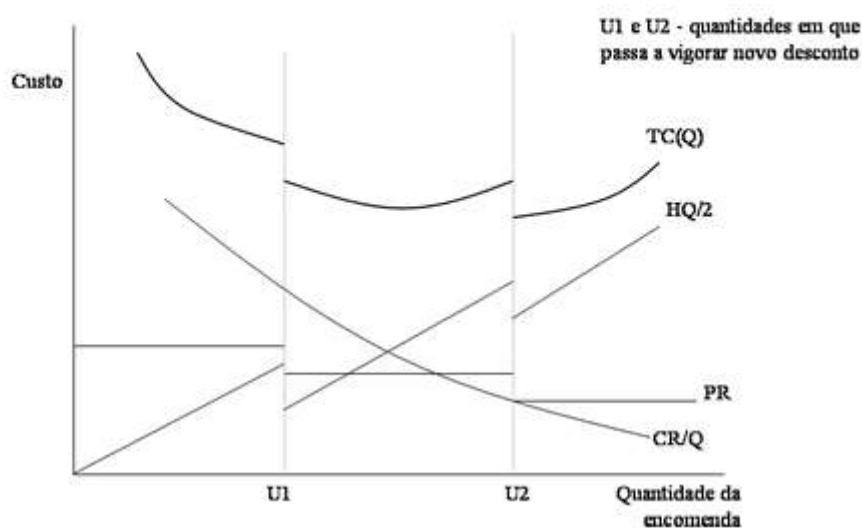
$T = 0,1$  (convertido em dias, semanas ou meses); (0,05)

Nota: o custo total pode também ser determinado pela seguinte expressão:  $CT = PR + KJ^*$ .

Uma outra alteração passível de ser introduzida ao modelo EOQ, consiste na prática de descontos de quantidade.

O desconto de quantidade permite a redução de custo via preço de aquisição, a redução do custo de efectivação por unidade (maiores quantidades), mas induz maiores custos de posse. Os descontos podem ser globais – aplicados uniformemente sobre as quantidades encomendadas, ou incrementais – aplicados por escalões. Em qualquer dos casos existem sempre (um ou vários dependendo do tipo de desconto) limites mínimos de quantidades a partir dos quais vigora o desconto (ou descontos).

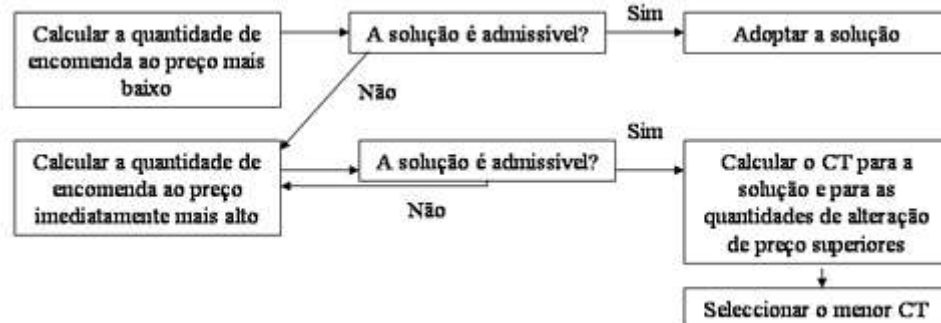
### Modelo EOQ





## Logística e Aprovisionamentos

A curva de custo total é descontínua. Cada um dos segmentos da curva tem um mínimo que pode ou não ser válido (admissível), o que obriga à utilização do seguinte método:



### Exercício:

Uma empresa compra 8.000 unidades por ano do produto X. O fornecedor vende essas unidades a 10 € por unidade para encomendas até 500 unidades, e a 9 € por unidade para encomendas superiores. Qual a quantidade económica de encomenda se o custo de efectivação por encomenda for de 30 € e o custo de posse anual for de 30% do custo de aquisição por unidade?

Resolução do exercício:

Em primeiro lugar, deverá ser determinada a solução com o preço mais baixo (9 €). O modelo indica que a solução é  $Q \cdot 9€ = 422$  unidades. Esta solução não é admissível.

O passo seguinte consiste em efectuar o cálculo para o preço imediatamente a seguir (10 €). A solução é  $Q \cdot 10€ = 400$  unidades. Esta é uma solução admissível. Por último, determina-se o CT para a solução admissível (encomenda de 400 unidades) e para a quantidade de alteração de preço superior (500 unidades):  $CT(400) = 81.200 €$  e  $CT(500) = 73.155 €$

A solução final, após comparação dos CT's, consiste em encomendar 500 unidades.

Existem outras alterações ao modelo EOQ com vista a ultrapassar as limitações impostas pelos pressupostos utilizados. Passam-se a listar as mais significativas:

## Logística e Aprovisionamentos

Introdução de rupturas

Introdução de descontos globais

Introdução de descontos incrementais

Preços especiais de venda (ex. saldos)

Aumento de preços anunciados pelo fornecedor

Acréscimo da encomenda aos stocks em diferentes momentos do tempo:

Neste caso específico utiliza-se o modelo EPQ (Economic Production Quantity) que permite trabalhar com ordens de um item ou ordens múltiplas.

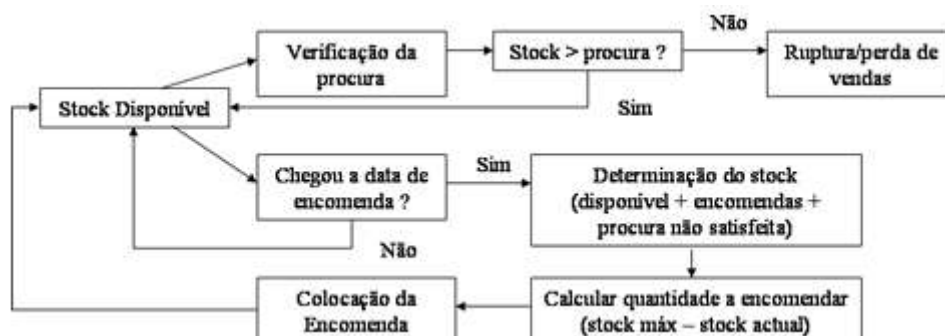
Modelos determinísticos, de procura contínua e intervalo fixo

Uma outra alternativa de resolução do problema quanto e quando encomendar neste tipo de modelos determinísticos, consiste em colocar ordens em iguais intervalos de tempo, sendo a quantidade encomendada resultante da procura entretanto verificada entre esses intervalos.

O problema consiste em determinar um volume máximo de stock (E) que, após a passagem de um determinado período de tempo (T), deve ser reavaliado.

Nova encomenda deve ser colocada para restabelecer o stock no nível E. Como se assume que o modelo é de procura determinística e contínua, a quantidade de encomenda também se mantém constante (e apenas por esta razão). As duas variáveis a considerar são, por isso, o intervalo fixo de encomenda (T – fixed review period) e o nível máximo de stock (E – maximum inventory level).

O funcionamento deste sistema de encomenda de intervalo fixo, é descrito na seguinte figura:



Modelo EOI (item único)

## Logística e Aprovisionamentos

$CT(T) = PR + mC + PFR/2m = PR + C/T + PFRT/2 = PR + HRT^*$  onde:

$m = 1/T$  = número de ordens ou revisões do stock anuais;

$R/2m = RT/2$  = stock médio em unidades;

$T = 1/m$  = intervalo de encomendas em anos.

A minimização desta função resulta nas seguintes soluções:

$$T^* = 2C/PFR$$

$$m^* = 1/T^* = PFR/2C$$

$$Q^* = RT^* = 2CR/H$$

$E$  = nível máximo de stock, quando  $T$  e  $L$  estão expressos em anos =  $RT + RL = R(T+L)$

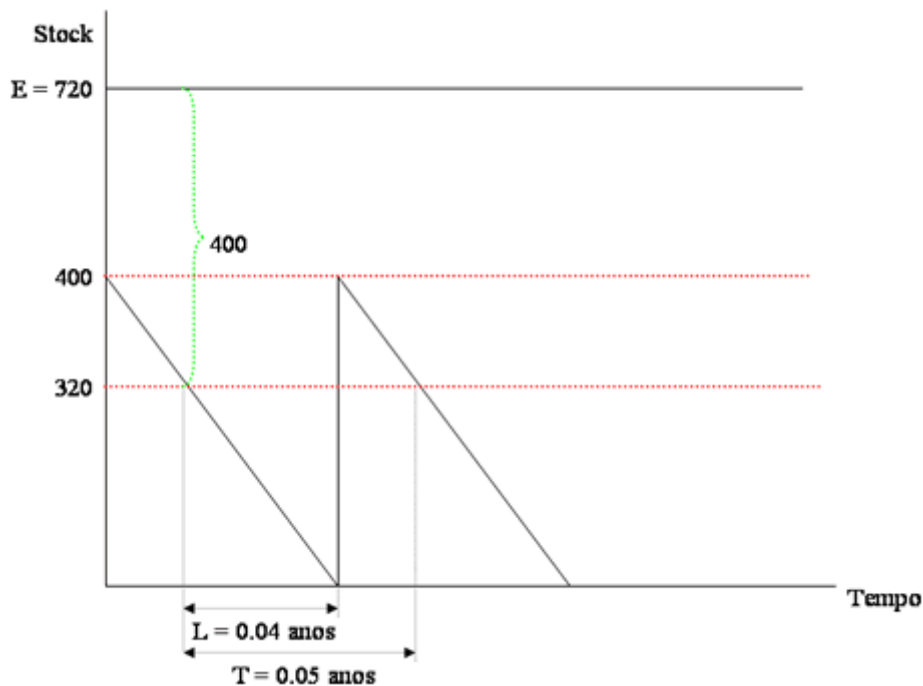
### Exercício:

Uma empresa compra 8.000 unidades do artigo X, a 10 € a unidade. O custo de efectivação é de 30 € por encomenda, e o custo de posse por unidade é de 3 € por ano. Qual é o intervalo económico de encomenda, o nível máximo de stock e o custo total, sabendo-se que o tempo de entrega é de 10 dias e a empresa opera 250 dias por ano?

$$T^* = 2C/HR = 2 \times 30 / (3 \times 8000) = 0,05 \text{ anos} = 12,5 \text{ dias}$$

$$E = [R(T + L)] / N = [8000 \times (12,5 + 10)] / 250 = 720 \text{ unidades}$$

$$CT(T^*) = PR + HRT^* = 10 \times 8000 + 3 \times 8000 \times 0,05 = 81,200$$



### Modelo EOI (items múltiplos)

No retalho ou venda por grosso geralmente não é colocada a encomenda de um item isoladamente. Para além da redução dos custos logísticos, este método permite uma monitorização menos frequente do nível de stocks. Na preparação de ordens de encomenda conjuntas, a quantidade encomendada de um item depende do intervalo de tempo entre ordens.

O problema consiste em determinar o intervalo de tempo ( $T$ ) que minimize o custos com os stocks no seu conjunto. Um vez determinado  $T$ , o nível máximo de stock para cada item ( $E_i$ ) pode ser calculado. As quantidades a encomendar corresponderão à diferença entre esse nível máximo e a posição do stock em cada data de encomenda.

- A formulação do modelo EOI para múltiplos itens é a seguinte:

$$CT(T) = \sum_{i=1 \text{ até } n} P_i R_i + (C + nc)/T + TF/2 \times \sum_{i=1 \text{ até } n} P_i R_i$$

onde:

- $R_i$  = procura anual para o item  $i$ ;
- $P_i$  = preço de compra do item  $i$ ;
- $n$  = número total de itens;
- $C$  = custo de efectivação da ordem conjunta;
- $c$  = custo de efectivação de cada item;
- $T$  = intervalo de encomenda em anos;
- $F$  = custo de posse unitário anual expresso em %.

- A minimização desta função é dada pelas seguintes equações:

$$T^* = \frac{2(C+nc)}{F \sum P_i R_i}$$

$$F \sum P_i R_i$$

$E_i = [R_i (T + L)]$ , se  $R$  e  $T$  estiverem expressos em anos

$E_i = [R_i (T + L)] / N$ , se  $R$  e  $T$  estiverem expressos em meses, semanas ou dias sendo  $N$  o número de meses, semanas ou dias do ano

A função de custo total pode ser reescrita da seguinte forma:

$$CT(T) = (1+FT) \sum_{i=1 \text{ até } n} P_i R_i$$

- Exercício de aplicação:

- Uma empresa encomenda 7 itens no mesmo fornecedor. Os custos de efectivação são de 1,5 € por cada encomenda efectuada e de 0,5 € por item. Se o custo de posse for de 20% ao ano, qual o intervalo entre encomendas que minimiza o custo total?
- Se o tempo de entrega for de 1 mês, qual é o stock máximo de cada item?

Item	Procura anual	Preço unitário
A	150	1,0 €
B	400	0,5 €
C	125	2,0 €
D	100	3,0 €
E	800	0,5 €
F	70	5,0 €
G	175	2,0 €

- Solução:

$$T^* = \frac{2(C+nc)}{F \sum P_i R_i} = \frac{2(1,5+3,5)}{0,2 \times 2.000} = 0,158 \text{ anos}$$

Uma vez que  $T = 1,9$  meses  $\approx 2$  meses

$$E_i = [R_i (T+L)]/12 \approx 3 R_i /12 = R_i/4$$

Tal como o EOQ, o modelo de intervalo fixo enfrenta de algumas limitações:

Procura, tempo de entrega, preço unitário, custos de efectivação e posse são constantes;

Não são admitidas rupturas;

A encomenda é recebida de uma só vez.

No entanto, tanto os modelos de ordem fixa como os modelos de intervalo fixo podem constituir uma excelente aproximação ao problema de minimização dos custos de stocks se as condicionantes reais não violarem gravemente os pressupostos inerentes aos modelos teóricos abordados.

Modelos determinísticos, de procura discreta

Mesmo que se admita que a procura é conhecida, e por isso determinística, a sua verificação pode ocorrer em momentos distintos no tempo (intervalos ou pontos discretos).

Quando a procura varia ao longo do horizonte temporal, vários factores devem ser considerados na determinação da quantidade a encomendar:

O horizonte temporal considerado pode influenciar a decisão;

As quantidades de reaprovisionamento podem ser calculadas para todo o horizonte temporal, mas só as decisões imediatas são implementadas (dimensão da encomenda dinâmica vs. estática)

À medida que se avança no tempo, nova informação sobre os períodos futuros deve ser adicionada.

Existem vários modelos que visam solucionar o problema de minimização dos custos com stocks para procura discreta. Os que vão ser objecto de estudo assumem os seguintes pressupostos:

## Logística e Aproveitamentos

- A procura verifica-se sempre no início do período;
- O horizonte temporal é finito e composto por períodos uniformes;
- As quantidades encomendadas abarcam um ou mais períodos (inteiros ou não) sempre na sequência cronológica do horizonte temporal;
- O tempo de entrega é 0. Isto não constitui forte limitação uma vez que se pode antecipar a data de encomenda nos casos em que este pressuposto não se verifique;
- As encomendas são recebidas integralmente no início do período;
- As quantidades consumidas num período são retiradas do stock, pelo que não incorrem em custos de posse;
- Não há descontos de quantidade e o tempo de entrega é conhecido e constante.

### Modelo Lot-4-Lot

- Este é o modelo de encomendas mais simples. A ordem é colocada no período em que ocorre a procura, e precisamente pela quantidade procurada.
- Esta metodologia conduz permanentemente ao stock nulo e, consequentemente, à inexistência de custos de posse.
- Por outro lado, negligencia por completo as repercussões nos custos de efectivação, que podem ser elevadas.
- Nos casos em que os custos de posse são elevados e os custos de efectivação são reduzidos (caso de bens muito caros ou raramente solicitados), este método pode ser utilizado conduzindo a boas soluções de custo.

### Exercício:

Suponha a seguinte previsão da procura:

Mês 1 – 200 unidades

Mês 2 – 100 unidades

Mês 3 – 250 unidades

Mês 4 – 400 unidades

Qual o plano de encomendas utilizando o lot-4-lot?

Mês 1 – 200 unidades

Mês 2 – 100 unidades

Mês 3 – 250 unidades

Mês 4 – 400 unidades

## Logística e Aprovisionamentos

### Modelo POQ

O modelo POQ (Periodic Order Quantity) é uma adaptação do já estudado EOI para o problema concreto da procura descontínua.

O POQ, ou quantidade periódica de encomenda, consiste em determinar um número inteiro de períodos nos quais devem ser colocadas encomendas que satisfaçam a procura dos períodos seguintes.

O EOI (Economic Order Interval) é assim determinado:

$$EOI = \frac{R}{r}$$
, sendo R a procura média por período.

### Algoritmo de Wagner-Whitin

Um algoritmo é um procedimento que conduz à solução de um determinado problema através de um processo repetitivo (procedimentos recursivos).

O algoritmo desenvolvido por Wagner e Whitin obtém soluções óptimas para o problema da gestão de stocks com procura determinística discreta, utilizando a programação dinâmica para minimização dos custos associados à gestão dos stocks.

O seu funcionamento pode resumir-se à aplicação dos passos a seguir discriminados.

Calcular a matriz dos custos variáveis totais para todas as alternativas de encomendas durante o horizonte temporal composto por N períodos. Esses custos incluem a efectivação e posse. Define-se  $Z_{ce}$  como os custos variáveis totais nos períodos c a e colocando ordens de encomenda no período c que satisfaçam a procura até ao período e:

$$Z_{ce} = C + hP \sum_{i=c}^e (Q_{ce} - Q_{ci}) \text{ para } 1 \leq c \leq e \leq N,$$

sendo:

C – custo de efectivação por encomenda

h – custo de posse por fracção de período

P – preço unitário de compra

$Q_{ce} = \sum_{k=c}^e R_k$

$R_k$  – procura no período k

...



### Algoritmo de Silver-Meal

- Um outro algoritmo para a resolução deste tipo de problemas foi desenvolvido por Silver e Meal. O método utilizado consiste em avaliar os custos médios por período. Enquanto eles não atingem um mínimo, a heurística prossegue. Após determinação do mínimo, encontra-se delimitado o período coberto por uma encomenda, reiniciando-se a heurística.

- Os custos relevantes, ponderados pelo tempo são os seguintes:

$$CRT/T = [C + Ph \sum_{k=1}^{T} (k-1) R_k] / T, \text{ sendo}$$

$h$  o custo de posse por fracção de tempo;

$T$  o nº de períodos cobertos por uma encomenda;

$R_k$  a procura no período  $k$ .

### Notas finais

Existem muitos outros modelos que abordam o problema da gestão de stocks com procura determinística discreta:

Least Unit Cost (custo unitário mínimo);

Part-Period Algorithm ou Least Total Cost;

Incremental PPA;

....

O algoritmo de Wagner-Whitin, por conduzir a soluções óptimas, é vulgarmente utilizado como benchmark para avaliação de modelos alternativos.

No entanto, a sua complexidade leva a que muitas vezes se adoptem modelos mais simples para a resolução deste tipo de problemas.

### Modelos Probabilísticos – Stock de Segurança

Os modelos tradicionais não tomam em consideração o risco e incerteza na verificação da procura e no tempo de entrega. Quando estas duas variáveis, ou pelo menos uma delas, são tratadas como aleatórias, o modelo passa a ser considerado probabilístico.

Os modelos probabilísticos a estudar são os expostos nos pontos anteriores, com

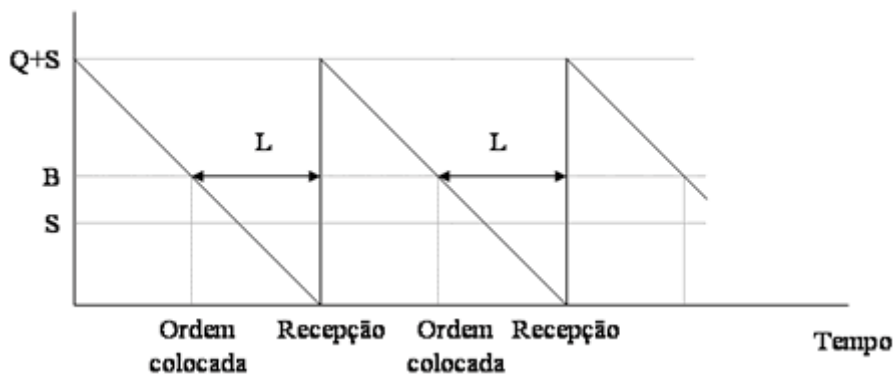
## Logística e Aprovisionamentos

alteração dos pressupostos assumidos sobre a procura e tempo de entrega (variáveis aleatórias).

Tendo em consideração o carácter aleatório de uma das variáveis, os stocks podem ser subdivididos em stock activo e stock de segurança, sendo este último aquele que as empresas detêm não porque esperam utilizá-lo, mas sim porque dele podem necessitar.

Assume-se que o stock de segurança assume maior relevância na satisfação da procura no período de entrega (lead time), cobrindo um eventual excesso de procura ou alargamento do tempo de entrega (variáveis aleatórias). O stock de segurança induz maiores custos de posse, evitando ou diminuindo os custos de ruptura.

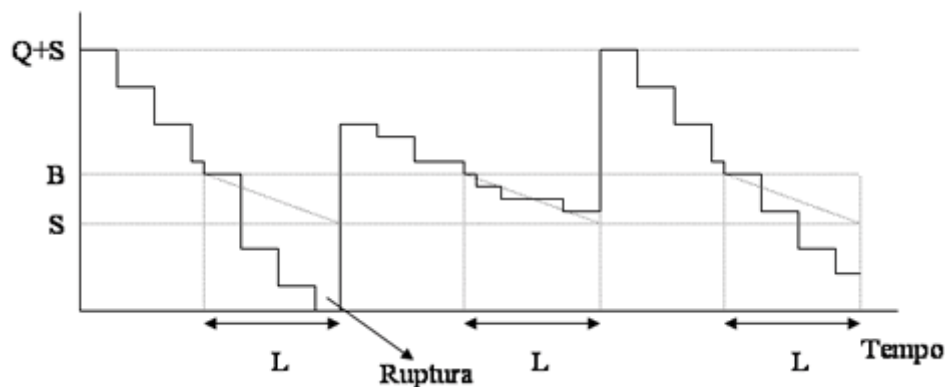
Considerando  $S$  o stock de segurança, a figura seguinte ilustra uma gestão de stocks ideal, admitindo que a procura não sofre variação.



A situação anterior raramente ilustra a realidade; normalmente a procura é irregular e discreta e o tempo de entrega pode não ser constante.

A figura seguinte ilustra três situações possíveis:

- ♦ stock de segurança insuficiente (ruptura),
- ♦ stock de segurança não utilizado
- ♦ stock de segurança suficiente para absorver a variabilidade da procura.



Principalmente num tempo em que os recursos são escassos e caros, bem gerir os stocks de uma organização assume particular relevância.

Ou seja, é necessário minimizar os meios financeiros afectos aos stocks, mas, por outro lado, reduzir as probabilidades de uma ruptura, que igualmente poderá ser gravosa para a rentabilidade e imagem da empresa; da ponderação deste risco resulta o denominado "stock de segurança", o nível mínimo a que pode descer o stock.

Na medida em que estas variáveis são, por definição, dificilmente conciliáveis, procura-se encontrar um ponto de equilíbrio entre elas, como iremos ver.

### 3.4 Lote económico

A gestão económica dos stocks tem como finalidade a racionalização e optimização dos fluxos de stock, de molde a que o somatório do custo de posse com o custo das encomendas seja minimizado; ou seja, é necessário encontrar o ponto de equilíbrio entre estas duas variáveis que se comportam de forma antagónica, dado que uma redução do stock médio implica uma diminuição do custo de posse, mas também um aumento do número de encomendas, logo do seu custo - e vice-versa.

Custo de posse - juros do capital investido no stock - aluguer e/ou reintegração das instalações - manipulação e conservação do stock - encargos com o pessoal envolvido - outros custos de menor expressão.

Custo de encomenda - custos burocráticos ligados ao processo - encargos com o pessoal do sector - custos com recepção, controlo, armazenagem - outros custos de menor expressão.

Por outro lado, é fundamental acrescentar à análise a variável do stock de segurança - trata-se da quantidade mínima que é admissível manter em stock, de molde a não ser provável uma ruptura desse produto, (possível sempre é!)

As rupturas/falhas de stock podem ser extremamente danosas para a empresa, e resultam normalmente de (1) aumentos de consumo não previstos, (2) atrasos na chegada das encomendas, (3) erro no cálculo do stock de segurança.

A determinação do stock de segurança depende de diversos factores, e não pode ser generalizada a outros produtos ou mesmo a outros contextos de mercado, sendo cada caso diferente do outro.

Assim, é necessário: - analisar os consumos de períodos passados - prever os consumos esperados - avaliar o custo/benefício desse stock de segurança - ponderar os custos directos (anulação de encomendas...) e indirectos (eventual perda de clientes, imagem...) resultantes da ruptura de stock.

O ponto de encomenda, ou seja, o momento em que se deverá efectuar nova encomenda (expresso em unidades), depende (1) do nível do stock de segurança, bem assim como (2) do prazo de aprovisionamento e (3) dos ritmos de consumo do produto.

O lote económico resulta da conjugação das variáveis anteriores, corresponde à aplicação dos conceitos e objectivos da gestão económica dos stocks, e configura a quantidade de cada encomenda, com o objectivo de minimizar os custos totais.

## Logística e Aproveitamentos

Sendo que: -  $Q_e$  = lote económico -  $D$  = procura (demand) -  $C_e$  = custo de cada encomenda -  $C_s$  = custo de posse unitário

$Q_e$  = raiz quadrada do quociente  $2 \times D \times C_e / C_s$

### 3.5 Análise ABC

De acordo com esta metodologia de gestão de stock, complementar da que foi abordada na página anterior, os produtos deverão ser classificados nas classes A, B e C, segundo a respectiva relevância financeira e quantitativa; assim:

A - cerca de 80% de capital investido, 10% da quantidade em stock  
B - cerca de 15% do capital investido, 25% da quantidade em stock  
C - cerca de 5% do capital investido, 65% da quantidade em stock

Para que serve esta segmentação?

Os produtos da classe A deverão ser geridos com grande rigor, porquanto representam um investimento avultado; nomeadamente, é necessário determinar o stock de segurança com grande precisão, dado que se este for calculado por excesso, o acréscimo de investimento na sua posse será elevado; por outro lado, uma ruptura do stock poderá ter (provavelmente terá mesmo...) um impacto assaz negativo para a empresa.

Já os produtos da classe C poderão ser geridos com muito mais flexibilidade, porquanto representam um investimento reduzido; nomeadamente, a empresa tem a possibilidade de utilizar stocks de segurança mais elevados, minimizando assim as probabilidades de uma ruptura, que neste tipo de artigos não seria razoável.

No que concerne os stocks da classe intermédia B, dado que representam níveis

de investimento e quantidades medianas, a sua gestão deverá reflectir isso mesmo, ou seja, mais objectiva e precisa do que a aplicada aos produtos da classe C, mas também não se justificando o rigor e controlo utilizados para a classe A.

### 3.6 O marketing

O marketing é uma estratégia de gestão, porventura mesmo uma filosofia de gestão, que inclui um conjunto integrado e racional de métodos e técnicas destinadas a satisfazer e fidelizar os clientes da empresa, bem assim como adquirir novos mercados. Sendo certo que tempos houve em que a procura do mercado, para a maioria dos produtos, excedia a capacidade de oferta das organizações, na actualidade a oferta é altamente diversificada em quantidade e qualidade, pelo que as empresas encaram o seu contexto de mercado, ou deverão encarar, com grande seriedade e profissionalismo.

Conhecemos diversos exemplos, mormente no nosso país, de empresas altamente qualificadas que não souberam acompanhar a evolução dos conceitos e das estratégias de marketing, e foram suplantadas por outras, porventura com menores competências, mas que perceberam a necessidade de alinharem o seu caminho com as exigências do mercado.

### 3.7 O mercado

#### Quota de mercado

A quota de mercado de uma empresa é um conceito sobremaneira relevante, e que está bem na ordem do dia, nomeadamente no sector automóvel e na televisão. Mas antes vamos dar uma breve noção de mercado, em sentido lato: - o mercado actual é composto pelos actuais consumidores do produto; - o mercado potencial são as pessoas que estão em condições objectivas de vir a adquirir esse produto, conquanto ainda não o façam.

A quota de mercado de determinado produto (ou empresa) calcula-se dividindo o mercado desse mesmo produto (ou empresa) pelo mercado actual.

No sentido de dar um pouco mais de objectividade a esta questão, imaginemos um exemplo semelhante à realidade: Suponha que no primeiro trimestre de 2002 a Empresa de Automóveis, SA, vendeu 5.000 unidades da sua viatura X (do segmento médio), e no primeiro trimestre de 2003 vendeu 4.500 - aparentemente, a evolução foi negativa; não obstante, vamos acrescentar mais dois elementos: a quebra verificada neste segmento foi de cerca de 25%, e por outro lado a quota de mercado desta viatura registou um incremento de 15 para 20%.

Vamos agora analisar esta evolução face aos indicadores disponíveis: 1 - é verdade que o volume de vendas decresceu 10% (-500 viaturas); 2 - no entanto, o decréscimo global no segmento cifrou-se em 25%, donde se conclui que a prestação da empresa foi menos afectada pela conjuntura do que as restantes; sendo o ponto 1 negativo, esta constatação parece demonstrar que a empresa soube adaptar-se à nova realidade do que as concorrentes; 3 - esta percepção é confirmada pela análise da quota de mercado, que registou um aumento de 5 pontos percentuais, o que é bastante significativo.

Muitas pessoas confundem marketing com publicidade: nada mais errado! De facto, a publicidade é apenas uma das componentes de uma estratégia de marketing, e mal vai quando as empresas estruturam a sua acção essencialmente na divulgação dos seus produtos. Ou seja, uma boa campanha nos meios de comunicação poderá induzir o mercado a comprar um determinado produto; não obstante, se o produto não corresponder às expectativas do cliente, provavelmente não mais o irá comprar, perdendo-se, assim, o impacto e os efeitos da estratégia utilizada.

### 3.8 Segmentação do mercado

A segmentação é outro conceito bastante relevante no marketing actual. Consiste na divisão do mercado em partes que apresentem características comuns - vg. a mesma faixa etária ou o mesmo sexo, permitindo: - um conhecimento aprofundado das características do mercado-alvo; - produzir bens

de acordo com as necessidades do segmento, melhor adaptados aos seus gostos e expectativas; - rentabilizar e operacionalizar as estratégias de marketing, dado sabermos a quem são dirigidas.

São utilizados diversos critérios de segmentação, de acordo com os objectivos da empresa ou do contexto do mercado, nomeadamente: - os critérios objectivos demográficos, geográficos, sociais, económicos ... (vg. sexo, idade, etc.) - os critérios subjectivos personalidade, status ... (vg. temperamento conservador ou liberal, etc.)

No entanto, a escolha de um critério está dependente de algumas condicionantes, dependendo: - da sua relevância, ou seja, o segmento obtido deverá ter características próprias, e diferenciadas dos outros segmentos; - da possibilidade de identificar, quantificar e avaliar as características da população do segmento; - da possibilidade de utilização de acções de marketing específicas para a população segmentada.

A estratégia de segmentação é muito evidente em algumas áreas, designadamente o esforço que algumas empresas fazem no domínio da beleza feminina (segmentação por sexo) e nos produtos para os jovens (segmentação por idade).

### 3.9 O marketing mix

Representa o conjunto das 4 variáveis de marketing, também conhecidas por "4 pês", que a empresa pode manipular, no sentido de influenciar directamente as escolhas do consumidor, a saber: (1) o produto, (2) o preço, (3) a promoção e (4) os pontos de venda.

**O produto** - A este nível, são definidos os seus atributos como a marca, características técnicas, qualidade, apresentação, etc, mas atendendo a algumas variáveis, designadamente o mercado-alvo, a janela de preços, a concorrência.



Exemplificando: ao determinar as especificações de uma nova viatura de gama baixa (utilitário), a empresa tomará em devida conta o tipo de consumidor provável, o preço-limite por que o poderá comercializar, as características das viaturas concorrentes da mesma gama, etc.

**O preço** - A política de preços é definida após a consideração, mais uma vez, de diversas variáveis internas ou externas ao produto, mormente o custo de produção, a imagem de marca do produto, a política da concorrência, o mercado alvo, etc. Exemplificando: ainda que possuam características similares, uma empresa de mediano prestígio não pode praticar o mesmo nível de preços que uma concorrente com uma forte imagem de marca, porquanto, para preços semelhantes, o consumidor iria optar pela segunda.

**A promoção** - Ou política de divulgação, concerne a melhor combinação de entre os meios disponíveis, por forma a posicionar o produto de acordo com os objectivos da empresa; de novo, há que equacionar diversas variáveis, nomeadamente o tipo de produto, a relação custo/benefícios esperados, a imagem de marca da empresa, a política dos concorrentes, etc. Exemplificando: sendo razoável investir fortemente nos grandes meios de divulgação aquando do lançamento de um grande empreendimento imobiliário, o mesmo não se espera quando se comercializa um novo secador de cabelo.

**Os pontos de venda** - Não sendo porventura a variável mais relevante, é todavia necessário adequar os locais de comercialização às características do produto. Exemplificando: distribuir produtos de higiene corrente nas grandes superfícies parece uma boa opção, mas menos adaptada à comercialização de vestuário de marcas de prestígio.

### 3.10 Política de compra

Actualmente, a **gestão de compras** é tida em conta como um factor estratégico nos negócios, focalizando o volume de recursos, sobretudo,

## Logística e Aprovisionamentos

financeiros. A função desta actividade, que compactua com todos os departamentos de uma empresa, tem como objectivos de eficiência a obtenção dos materiais certos, das quantidades correctas, das entregas atempadas e dos preços mais vantajosos. Relativamente aos produtos ou serviços finais são necessários gastos nas compras de componentes para a produção dos mesmos. Tais gastos reflectem entre 50 a 80% do total das receitas brutas. Como tal, evidenciam-se grandes impactos nos lucros quando são gerados pequenos ganhos devidos a uma melhoria na produtividade. Por este e outros factores, como a reestruturação tecnológica das empresas, torna-se cada vez mais importante a actualização da informação e o dinamismo por parte das pessoas que trabalham nesta área. Os departamentos de compras têm como principais responsabilidades a escolha de fornecedores adequados e a negociação de preços. É legítimo afirmar que são necessários contributos de outros departamentos tanto para a pesquisa e avaliação de fornecedores como para a negociação de preços. Segundo a observação anterior, e num sentido amplo, induz-se também que comprar é uma responsabilidade de todos;

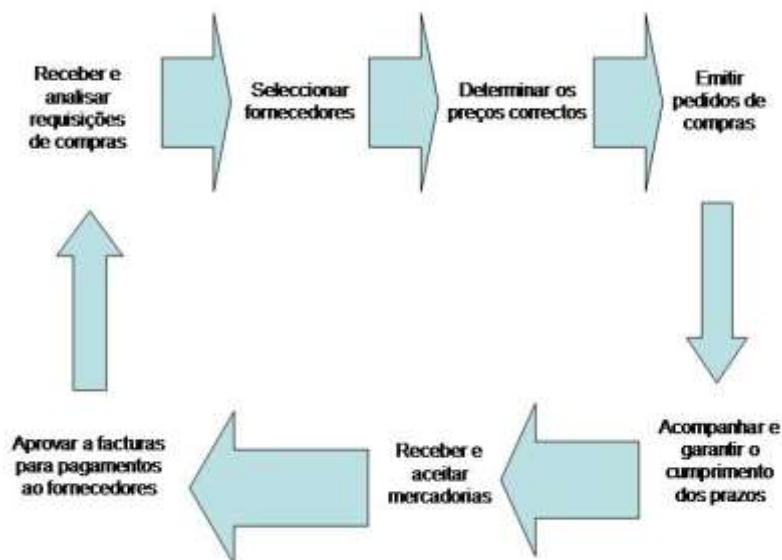


Figura 1 Ciclo de compras  
Fonte: Wikipédia

O processo de aquisição de materiais, sejam eles de qualquer tipo, é definido pelo ciclo representado na Figura 1:

O acto de comprar deriva de uma tomada de decisão baseada na observação de certos factores. Estes podem ser orientados em 3 categorias de exigências:

### **Quantidade**

A evolução dos mercados é a condição que determina a quantidade a adquirir, sendo que esta sugere de forma preponderante a maneira de como o produto será utilizado. O custo de produção é então fortemente influenciado pela quantidade adquirida.

### **Preço**

As exigências de preço têm por base o estudo do produto perante os desenvolvimentos de mercado e o seu valor económico.

### **Funcional**

A exigência funcional é a categoria mais importante por ser aquela que regula as outras exigências. No que diz respeito ao produto, a alienação da sua forma com o seu desempenho revela dificuldades para uma prospecção de sucesso, isto, porque o mesmo passará pela satisfação a níveis estéticos ou práticos por parte do cliente. Destaca-se ainda a interligação existente entre a funcionalidade e a qualidade para que o produto tenha êxito no mercado. Com vista à obtenção de qualidade, o planeamento surge como principal factor por tratar do projecto, produção e utilização do produto. Posto isto, o produto é então avaliado qualitativamente pelo consumidor final.

#### **3.10.1 Selecção de fornecedores**

As empresas necessitam cada vez mais de desenvolver produtos com qualidade e capazes de concorrer no mercado. Para que tal seja possível, são

## Logística e Aprovisionamentos

necessários bons fornecedores com capacidade de garantirem materiais de qualidade, bons prazos de entrega e preços acessíveis. Para o discernimento da melhor opção a tomar, os departamentos de compras analisam os fornecedores utilizando critérios de baixo custo e qualidade.

O fornecimento à empresa pode ser caracterizado segundo três fontes:

### Fonte única

O Fornecimento segundo fonte única requer exclusividade, devido à tipologia do produto ou a especificações por parte do fornecedor.

### Fonte múltipla

Tal como o nome indica, são utilizados mais do que um fornecedor, o que dá azo a uma maior concorrência entre si, desencadeando melhores preços e serviços para as empresas.

### Fonte simples

Este tipo de fornecimento requer planeamento por parte das empresas. Compactua-se com um fornecedor, escolhido entre vários, com o intuito de um fornecimento por longo prazo.

### Escolha e selecção de fornecedores

Tendo em consideração os dois critérios utilizados pelos departamentos de compras para a escolha de fornecedores, existe também a necessidade de se atentar à suas estruturas e aos seus aspectos técnicos de forma a que permitam o suporte necessário para a realização dos produtos propostos. Outros aspectos a ter em conta na escolha, são os serviços pós-venda, relegando importâncias para o seu sistema de suporte, e a localização do fornecedor, que deve ser o mais próximo possível do contratante para evitar falta de matéria-prima ou produtos.

Após a escolha, procede-se à selecção de fornecedores com base no enquadramento do produto. Para tal, pode ser utilizado um método de **Erro! Não**

foi encontrada nenhuma entrada de índice remissivo. característica constante no controle de compras.

### 3.10.2 Negociação em compras

A negociação em compras é um factor importante no que diz respeito, por exemplo, à negociação de preços entre profissionais de vendas e o negociador da empresa. A negociação é baseada nas teorias das decisões, na comunicação e na sociologia. No desenvolvimento de um processo de negociação é fundamental ter um domínio relativamente grande quanto ao que se negocia, uma vez que, é a compra de milhares de produtos, com valores dos próprios, que está a ser discutida.

Para o desenvolvimento de políticas de negociação enquadradas com a importância dos itens, a matriz de posicionamento de compras surge como apoio ao negociador na sua argumentação (Figura 2).

## Logística e Aprovisionamentos

RISCO	PARTICIPAÇÃO NOS CUSTOS	ESTRATÉGIA DE COMPRAS	PREOCUPAÇÃO FUNDAMENTAL
BAIXO	BAIXA	COMPRAS TÁTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>. MINIMIZAR A ATENÇÃO.</li> <li>. REDUZIR O TEMPO</li> <li>. NECESSÁRIO PARA COMPRAR.</li> <li>. AUTOMATIZAR AS COMPRAS.</li> <li>. REDUZIR OUTROS CUSTOS ASSOCIADOS A COMPRAS COMO CONTAS A PAGAR, QUALIDADE ETC.</li> </ul>
BAIXO	ALTO	LUCRO TÁTICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>. CONHECER TODAS AS ALTERNATIVAS DE MERCADO.</li> <li>. REALIZAR CONCORRÊNCIA PARA REDUÇÃO DE CUSTOS.</li> <li>. PROCURAR FORNECEDORES ALTERNATIVOS.</li> </ul>
ALTO	BAIXA	SEGURANÇA ESTRATÉGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>. GARANTIR O SUPRIMENTO.</li> <li>. ACEITAR PAGAR PREÇO DIFERENCIADO.</li> <li>. AVALIAR NOVAS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS</li> </ul>
ALTO	ALTO	CRÍTICOS ESTRATÉGICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>. ACOMPANHAR PERMANENTEMENTE OS ITENS.</li> <li>. DESENVOLVER NOVOS FORNECEDORES.</li> <li>. GERAR SISTEMAS DE ACOMPANHAMENTO DE PREÇOS.</li> <li>. NEGOCIAR, NEGOCIAR, NEGOCIAR.</li> </ul>

Figura 2 : Matriz de posicionamento em compras

Fonte Wikipédia

Analisando a matriz da Figura 2, observa-se que os ganhos mais significativos dizem respeito aos itens agrupados nas categorias: lucro tático; crítico estratégico.

Os riscos relacionados com o fornecimento são elaborados mediante a selecção e escolha dos fornecedores mencionadas anteriormente.

Outro factor a considerar refere-se à relação existente entre a oferta e a procura. Para tal, torna-se necessária uma avaliação da procura de uma empresa relativa ao mercado total. Sendo assim, é também importante uma análise referente à relação entre o fornecedor e a produção total do mercado.

Um dos problemas inerentes a este processo prende-se com a hipótese da empresa em causa ter uma fraca participação nas vendas do fornecedor. Este

factor condiciona o poder de argumentação na negociação. Como contrabalanço poderá surgir uma forte competição entre fornecedores para os mesmos itens.

### 3.10.3 Desenvolvimento tecnológico na área de compras

As secções de compras das empresas estão em evolução. A necessidade de ampliação foi devida à competitividade do mercado perante volumes e valores negociados. Este impacto originou um maior destaque das áreas de compras das empresas que, por sua vez, passaram a participar cada vez mais na gestão dos serviços para os clientes. Partindo deste cenário, ao invés de se verificarem aumentos dos lucros causados por aumentos dos preços dos produtos, a causa principal foi a redução dos custos de aquisições. Assim, os departamentos de compras têm, nos tempos correntes, uma capacidade estratégica e de realização de objectivos globais nas empresas. As prioridades competitivas destes departamentos resumem-se às reduções de custos, às entregas dentro dos prazos, à qualidade de aquisições e ao desenvolvimento de planos de compras de acordo com a situação em que a empresa se encontra. Sabendo que a definição do preço dos produtos é, hoje em dia, definida pelo mercado, os profissionais desta área têm como principal objectivo comprar a baixo custo.

Partindo do potencial inerente a este departamento, nos sectores de estratégia e planeamento, surge uma nova abordagem de mercado onde as empresas terão que se adaptar para manter a competitividade. Nesta nova abordagem é exigida uma integração dos departamentos de compras com outros departamentos, e uma modificação nas tarefas típicas dos profissionais das áreas de compras, deixando o objectivo único de compradores profissionais para serem analistas e negociadores, num negócio mais amplo. Como tal, estes mesmos profissionais passam a ser mais valorizados no mercado de trabalho.

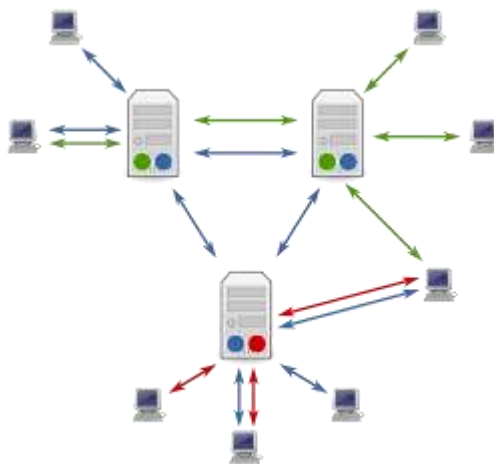


Figura 3 : Evolução da comunicação

Fonte: Wikipédia

Esta evolução profissional é acompanhada por outra (Figura 7), ao nível dos serviços de comércio electrónico, que capacita as empresas de melhores estratégias de compras, optimizações de processos, fortalecimentos do relacionamento com os fornecedores e de reduções de custos. Esta evolução tem um impacto de tal maneira significativo ao nível do mercado, que as empresas investem cada vez mais em soluções conhecidas como SRM (Supplier Relationship Management), gestão do relacionamento com os fornecedores, promovendo desta forma a automação dos processos de compras.

Com o aumento da procura na gestão do processo de compras, as empresas tendem a distribuir as responsabilidades para outros serviços como o outsourcing. Este tipo de serviço é vantajoso porque permite uma maior disponibilidade de tempo às empresas para outro tipo de actividades.

Contudo, a eficácia do processo de compras não depende apenas da automação. É necessário um controlo para a forma como o processo é conduzido, passando assim a área de compras a integrar o processo de logística e a fazer parte da cadeia de abastecimentos.



### **3.11 Reconhecimento das compras**

A centralização permite a valorização da função, a concretizar-se no organograma da empresa.

Passados em revista alguns argumentos a favor da centralização, coloca-se a questão de saber quais os factores que favorecem a tomada de decisão de centralizar a organização das compras (quando centralizar):

- Semelhança de produtos utilizados: as unidades de negócio consomem produtos da mesma categoria;
- Dimensão das unidades de negócio: reduzida dimensão dessas unidades, sem massa crítica para a organização de compras individual;
- Proximidade geográfica: a proximidade geográfica das unidades de negócio favorece o processo de centralização.

### **3.12 Argumentos a favor da descentralização:**

Proximidade da necessidade: a descentralização pode ser defendida nos casos de compras específicas e não repetitivas, onde a participação dos técnicos na especificação, acompanhamento da compra e necessidades pós-venda assumam papel importante. Ainda pode ser invocado este argumento no caso de unidades de actuação regional;

Programação de entregas: a descentralização pode facilitar a organização do processo de recepção e verificação da conformidade das compras de acordo com as necessidades estipuladas;

Necessidades limitadas ou únicas: as compras esporádicas ou de utilização única, ou que correspondam a pequenas quantidades, não justificam o recurso a um serviço de compras centralizado;

Compras como centro de resultados: se as unidades geograficamente dispersas forem consideradas como centros de resultados autónomos, então deverão dominar todo o processo que concorra para a formação daquele

resultado, designadamente as compras. Poder-se-á admitir soluções híbridas em que o serviço central de compras sirva apenas de “advisor” do serviço local.

### 3.13 Diferentes formas de centralização:

*Central de referenciamento:* não existe propriamente uma estrutura central, mas apenas uma referência aos fornecedores que ofereçam garantias de cumprimento;

*Convenções obrigatórias:* convenções e contratos de compra assinados com fornecedores, o que obriga à compra por parte das unidades descentralizadas. Esta solução implica já a criação de uma estrutura central;

*Central de compras no sentido estrito:* criação de uma unidade central com responsabilidade de escolha de fornecedores, negociação e elaboração dos contratos. As encomendas podem ser centralizadas, assim como a liquidação das compras, mas a central nunca está na posse das existências;

*Central de compras com armazenamento:* a central de compras controla também o armazenamento com redução dos custos com stock de segurança e custos de transporte. O aprovisionamento está directamente ligado ao planeamento e à produção, mas tem fortes interacções com as áreas comercial e financeira.

*Interacção com a produção:* elaboração dos planos de compra, calendarização de entregas, gestão dos stocks de materiais necessários à produção (e de resíduos e materiais obsoletos), controlo de qualidade, aprovação de amostras e protótipos, selecção das fontes de fornecimento, alargamento do número de fornecedores;

*Interacção com o planeamento:* preparação das especificações dos bens a

adquirir, informação sobre disponibilidade de referências ou materiais, avaliação de alternativas de menor custo;

*Interacção com a área comercial:* validação das vendas previsionais, garantia da manutenção de preços competitivos (via compras), comprometimento perante as datas de entrega ao cliente;

*Interacção com a área financeira:* preparação do orçamento, informação sobre custos padrão, validação das facturas e acordo para pagamento, avaliação das existências finais, discussão das condições de pagamento.

### 3.14 Descrição das funções típicas de um serviço de compras

#### 3.14.1 Na área de planeamento:

- Preparação dos orçamentos de material;
- Pesquisa e aperfeiçoamento de produtos;
- Análise de engenharia e de valor;
- Normalização das especificações.

#### 3.14.2 Na área de aquisição:

- Determinação das quantidades de encomenda;
- Processamento das requisições;
- Emissão de inquéritos;
- Avaliação de cotações;
- Apreciação de fornecedores;
- Negociações;
- Elaboração de contratos;
- Acompanhamento das entregas;
- Verificação da facturação;
- Certificação de pagamentos;
- Classificação de fornecedores.

#### 3.14.3 Na área de armazenagem:

- Localização dos abastecimentos;
- Instalações e equipamento;
- Manuseamento mecânico;
- Classificação de produtos em armazém;
- Codificação e catalogação;
- Recepção e inspecção de compras;
- Informação à produção;
- Registos de stock;
- Colocação de resíduos e material obsoleto.

### **3.14.3.1 Gestão de Armazéns em Tempo Real**

A qualidade de serviço, a rentabilização dos espaços nos armazéns, a gestão do stocks e as novas normas impostas pela CE são factores preponderantes que obrigam as empresas do sector a investir em soluções informáticas. Nenhuma tecnologia permite uma resolução perfeita de todos os problemas, mas pode ajudar a reduzir drasticamente os erros humanos e a aumentar a produtividade de todos os processos de uma empresa logística.

Um bom sistema de gestão de armazém permite um melhor controlo dos stocks, reduz os erros e optimiza os processos e a utilização dos espaços. Com uma concorrência cada vez mais feroz, esse ganho de eficiência pode ser vital no sector da distribuição, tendo em conta a necessidade de reduzir ao máximo os custos de operações e os stocks em armazém (gestão do stocks just-in-time). O aumento de encomendas personalizadas de baixo volume sujeitas a manipulação (picking a peça) também condiciona exponencialmente a eficiência dos processos de armazenamento. A perda de tempo para a procura de pequenos artigos, os stocks parados e as zonas aleatoriamente vazias são fontes de improdutividade.

### **3.14.3.2 O que é um sistema de gestão de armazém**

Um sistema de gestão de armazém baseia-se fundamentalmente numa base de dados estruturada, onde todos os artigos e localizações estão referenciados e respectivamente associados. Quando é dada a entrada de um item em armazém (palete, caixa, envelope...), o seu código único, bilhete de identidade do produto, é lido com a ajuda de um leitor óptico e a sua informação detalhada é registada na base de dados (origem, data de validade, peso etc.).

O artigo fica então imediatamente disponível no sistema e pode ser de seguida arrumado numa zona devidamente identificada. Todos os processos internos (arrumação, reposicionamento, picking, cross docking, inventários, etc.) são controlados com a ajuda de terminais portáteis, que lêem simultaneamente os códigos dos objectos e as suas localizações respectivas. A leitura do código de destino é sempre obrigatória para assegurar a rastreabilidade do produto.

Durante o tratamento das recepções e das expedições de mercadoria, o sistema de gestão indica aos operadores onde devem ser colocados ou retirados artigos, indicando, por exemplo, o caminho ou o percurso mais rápido para finalizar a preparação de uma encomenda. O sistema de gestão de armazém em tempo real traduz-se noutra grande vantagem: enquanto os inventários anuais paralisam uma empresa durante vários dias seguidos, a gestão em tempo real torna possível a realização de inventários cíclicos ao longo do ano, durante períodos normalmente improdutivos.

Através deste sistema também é possível emitir alertas quando os stocks atingem certos valores. Emite assim avisos de rupturas de stock, ou de stock que atingiu a data limite de armazenamento, permitindo o reaprovisionamento do armazém a tempo e horas. As várias ferramentas de análise, como os relatórios de estatísticas de fluxos em armazém, ou o estado das estenderias via gráficos explícitos, proporcionam aos responsáveis logísticos uma melhor gestão das encomendas.

Tudo isto é possível com equipamentos portáteis munidos de tecnologia de comunicações sem fio e de leitores ópticos. Estes terminais de registo estão permanentemente ligados ao sistema central, permitindo um controlo de tarefas

em tempo real no próprio local onde as mesmas são realizadas. O trabalho dos operadores é assim facilitado e os erros de registos diminuem significativamente.

Desta forma, uma empresa logística equipada com um sistema WMS (Warehouse Management System) pode seguir exactamente o percurso de uma mercadoria, desde a recepção, até à saída, garantindo uma melhor qualidade de serviço. A rastreabilidade dos produtos é devidamente assegurada, desde a produção, até ao seu destino final. O aumento do controlo da mercadoria, os erros de entrega e os desvios em armazém são consideravelmente reduzidos.

A informatização de todos estes processos logísticos dá aos gestores a oportunidade de introduzirem novas regras em organizações resistentes à mudança. Ao quebrar métodos de trabalho arcaicos, a evolução de uma empresa torna-se possível, adoptando métodos muito mais eficazes.

### **3.14.4 Na área de controlo de produção:**

- Elaboração de sequências e prazos de execução;
- Decisão sobre a oportunidade de compra e produção;
- Recolha de informação sobre qualidade e fiabilidade;
- Adequação do fluxo de abastecimentos à produção ou tendências de vendas.

### **3.14.5 Na área de distribuição:**

- Armazenagem;
- Embalagem;
- Transporte externo.

## **3.15 Bases de funcionamento do serviço de compras**

Dependendo da dimensão e desenvolvimento do serviço de compras, o conteúdo funcional anteriormente descrito deverá traduzir-se numa base de

funcionamento enformada pela definição de políticas, procedimentos e regulamentos:

*Políticas:* afirmação dos objectivos e responsabilidade da função e sua consubstanciação prática;

*Procedimentos:* sequência de acções a implementar;

*Regulamentos:* regras pormenorizadas sobre o funcionamento do departamento e conduta do pessoal.

### 3.16 Regulamento Interno de Compras

A tradução para manual ou regulamento das acções a desempenhar pelo departamento possui as vantagens de:

- Obrigar a precisar e esclarecer todos os detalhes das operações;
- Conduzir à reflexão e melhoria dos procedimentos e políticas do departamento;
- Formar o pessoal;
- Constituir auxiliar da auditoria interna.

Por sua vez, os manuais ou regulamentos apresentam como desvantagens:

- ◆ O custo de elaboração e eventual aumento de burocracia;
- ◆ A necessidade de actualização permanente mediante alterações de políticas e procedimentos.
- ◆ Fontes de Abastecimento
- ◆ Pesquisa das fontes de aprovisionamento;
- ◆ Classificação de fornecedores;

### 3.17 Avaliação e selecção de fornecedores.

A escolha e avaliação das fontes de abastecimento definem-se como o conjunto de procedimentos e processos, através dos quais se estuda e avalia os fornecedores, de forma a determinar quais os que melhor correspondem às necessidades de compra.

A pesquisa de fornecedores pode ser mais ou menos extensa, dependendo de:

## Logística e Aprovisionamentos

- Características dos aprovisionamentos, como sejam, a primeira compra, compra repetida ou compra modificada (alteração das especificações);
- Grau de satisfação do cliente, o que leva a uma postura mais ou menos proactiva na pesquisa e selecção de fornecedores;
- Constrangimentos de tempo que conduzam ao recurso a fornecedores habituais vs. processo de pesquisa;
- Motivações de ordem pessoal dos responsáveis pelo processo.
- Classificação, avaliação e selecção de fornecedores

A classificação de fornecedores pode ser efectuada por critérios de localização, dimensão ou características específicas (produtor, grossista ou retalhista);

A avaliação dos fornecedores consiste na sua hierarquização no que respeita aos critérios fundamentais exigidos pela empresa, designadamente: preço, qualidade e entrega. Esta avaliação fornece ao comprador informações objectivas com vista à selecção da fonte de aprovisionamento.

A avaliação pode ser feita através de uma pontuação subjectiva (a evitar na medida em que conduz a erros de apreciação) ou pontuação objectiva.

No que respeita à pontuação quantitativa, podem ser utilizados métodos como:

- Check list com factores ponderados pelo comprador;
- Utilização de números-índice (ex. rejeição de materiais, pontualidade, ou outros), o que permite aferir a evolução do fornecedor.

A fase de selecção de fornecedores, resulta da avaliação, mas deverá sempre atender a factores adicionais (políticos), tais como a conveniência de fornecimentos simples ou múltiplos, sinergias da relação com o fornecedor, fornecedor pequeno/grande – locais/globais e progresso e desenvolvimento dos fornecedores.



## Logística e Aprovisionamentos

Uma das questões centrais na selecção consiste na eleição de um número de fornecedores considerado ideal. A resposta à pergunta “quantos fornecedores” depende da ponderação dos seguintes factores:

Efeitos no custo total de aquisição – A opção por vários fornecedores em concorrência pode baixar o preço do produto, mas aumentar outros custos da compra, diminuindo também a capacidade de negociação por quantidade;  
Efeito na segurança de fornecimentos.

O recurso a um fornecedor único é inevitável nos casos em que:

- O produto está patenteado ou incorpora tecnologia complexa;
- As quantidades exigidas são reduzidas;
- A reputação do fornecedor ou a exigência do cliente assim o impõem.

### Negociação

O que se negocia;

Como se negocia;

Curvas de aprendizagem.

Por negociação entende-se qualquer forma de comunicação através da qual os participantes procuram explorar as suas forças relativas com vista a atingir fins específicos.

Na área de aprovisionamentos o “que se negocia” não é mais do que um conjunto de tópicos relacionados com a compra:

- Modificação do preço;
- Processo de fixação dos preços;
- Descontos (quantidade, revenda ou financeiros);
- Condições de pagamento;
- Custos e condições de transporte;
- Alteração de datas ou de especificações;
- Acondicionamento, embalagem e distribuição;

- Fornecimento de amostras;
- Indemnizações, etc.

Como se negoceia

A negociação compreende, geralmente, três fases: pré-negociação, negociação propriamente dita e pós-negociação.

A pré-negociação compreende todas as acções preliminares à negociação propriamente dita, designadamente:

- Determinação de quem vai negociar;
- Local da negociação (se aplicável);
- Recolha de informações;
- Fixação de objectivos;

### **Alinhamento de tácticas e estratégias.**

Para a negociação propriamente dita, algumas técnicas podem ser utilizadas, tais como:

Colocação de assuntos mais controversos no final da agenda, após obtenção de acordo em matérias mais consensuais;

Utilização da informação a disponibilizar como meio de pressão sobre a parte contrária;

Flexibilidade para efectuar concessões, mas sempre de forma a que se "sacrifique um dedo para se conseguir um braço".

A curva de aprendizagem ilustra o fenómeno da redução de horas de produção acumuladas à medida que aumenta o número de unidades produzidas (redução da hora de trabalho por unidade produzida).

A utilização das curvas de aprendizagem no processo de negociação pode ser importante (prazos de entrega e custo global de encomendas), sendo de evitar nos seguintes casos:

- Sempre que a aprendizagem não for constante;
- Sempre que a relação custo/volume não se afigure significativa face ao custo de análise da curva de aprendizagem.

### **4 RFID (Radio Frequency Identification)**

O Radio Frequency Identification (RFID) constitui um imenso repositório tecnológico para a construção de soluções para a indústria e a distribuição. Tal como as tecnologias que o precederam, nomeadamente a de código de barras, o RFID é um meio automático de recolha de informação, com um enorme potencial de introduzir alterações significativas nos processos de trabalho das organizações.

Qualquer aplicação da tecnologia RFID bem conduzida, resultará necessariamente em importantes desenvolvimentos na produtividade e rentabilidade das empresas que a adoptem.

No decurso dos últimos anos, a conjugação do arrojo tecnológico dos fabricantes de equipamento de suporte e das empresas que encararam o RFID como uma base credível para o desenvolvimento dos sistemas de informação e produção nos seus negócios, potenciaram a saída desta tecnologia da sua fase experimental.

Hoje, a tecnologia RFID é indubitavelmente a referência quando se pretende a construção de soluções de recolha automática de informação.

Um passo importante para esta consolidação é o aparecimento das “smart labels”, uma versão de baixo custo, altamente integrável, das etiquetas de RFID, que permitem a construção de soluções de identificação por caminhos inacessíveis a qualquer outra tecnologia desta área.

Pretende-se com este documento disponibilizar um conjunto de informações teóricas básicas sobre o RFID, bem como algumas das suas aplicações, tendo em vista a demonstração de como esta tecnologia pode ser aplicada de forma bem sucedida.

#### **4.1 COMO FUNCIONA O RFID**

Provavelmente já tomou contacto directo ou indirecto com esta tecnologia. Ela está presente em sistemas de pagamento automático em bombas de gasolina, em cartões de acesso a edifícios, como substitutos de chaves em

alguns modelos de automóveis, como elementos de controlo de atletas de maratona, etc.

No seu nível mais básico, o RFID é uma ligação sem fios (wireless link) destinada a permitir a identificação unívoca de objectos ou de pessoas. Faz parte de uma família tecnológica denominada Dedicated Short Range Communication (DSRC).

### 4.2 Componentes básicos de um sistema RFID

O sistema é constituído por elementos electrónicos de reduzida dimensão, os identificadores (transponders, cards ou smart labels), e leitores electrónicos que comunicam com os referidos identificadores via rádio (antenas). Esta comunicação pode ser unidireccional ou bidireccional, ou seja, pode não apenas ler-se informação a partir de um identificador, mas também gravar-se nova informação neste.

Como se demonstra na figura acima, quando um transponder entra numa zona de leitura, os dados que contém são capturados pelo leitor e transferidos através de interfaces standard para um computador, impressora ou controlador lógico programável. Estes dados permitem o seu uso imediato, como despoletador de acções, como por exemplo a abertura de uma porta ou a sua simples recolha em base de dados.

Existe uma larga variedade identificadores de RFID, no que diz respeito à sua forma, tamanho e suporte físico. Podem ter baterias, embora a maioria seja alimentada pela corrente induzida no momento da proximidade com o leitor.

No tocante aos leitores, podem tomar o formato de simples placas lisas, antenas, módulos electrónicos, ou serem alojados em caixas de varios tipos de material. Pela ausência de elementos móveis, tratam-se de componentes de vida útil muito significativa, bem como de baixa manutenção.

### 4.3 RFID como facilitador de processos

A simples possibilidade da informação recolhida estar disponível imediatamente, possibilita aos gestores a rápida resposta aos desafios, quer estes de tratem de mudanças nos padrões de procura de uma fábrica ou a construção de uma base de dados para a implementação de serviços a clientes mais eficientes.

A informação proveniente de um sistema RFID está disponível em tempo real. Isto significa que pode alimentar sistemas para o início de um processo - de produção; administrativo; de segurança, etc – mas também fazê-lo no decurso do próprio processo.

Um exemplo de aplicação prática deste potencial seria o de, numa linha de expedição, uma palete com mercadoria prioritária ser imediatamente reconhecida e encaminhada – automaticamente ou não – para o local reservado ao tratamento de exceções.

#### 4.4 RFID ou Código de Barras

No seu estado elementar, são o mesmo: uma ferramenta de suporte para a automatização de processos e para a facilitação da gestão de operações. Ambos, neste caso, permitem reduções de mão-de-obra sem valor acrescentado e eliminam erros devidos a falha humana. Ambos, ainda, são fontes inestimáveis de informação precisa e imediatamente disponível.

No seu estado evoluído, o RFID possui diferenças significativas face ao código de barras. Eis algumas:

- Os identificadores podem ser embebidos e escondidos. Não têm necessidade de uma linha de vista para serem lidos.
- Podem ser lidos através de madeira, plástico, cartão, ou virtualmente qualquer material excepto alguns metais
- Podem ser reprogramados instantaneamente
- São aplicáveis em ambientes de grande agressividade: altas temperaturas, químicos, de elevada humidade, em exteriores, etc.

Por outro lado, os códigos de barras suportam apenas pequenas quantidades de informação – tipicamente cerca de 20 caracteres, e não podem ser reprogramados, apenas substituídos. São susceptíveis de sofrer danos físicos que os tornam ilegíveis, e necessitam sempre para ser lidos, de uma linha de vista.

Todas estas limitações são inexistentes no RFID.

### 4.5 Aplicações na indústria e na distribuição

A melhor forma de se avaliar o benefício de um sistema RFID é analisar alguns exemplos de implementações. Os casos mencionados seguidamente são reais e comprováveis, tendo sido alterados os nomes de algumas das empresas para ser mantida a sua confidencialidade.

#### 4.5.1 Sistema de Recolha e Ordenação de um Armazém

A HealthCorp é um distribuidor europeu de produtos farmacêuticos, com 15 centros regionais servindo 6000 farmácias.

Cada armazém tem em stock uma média de 80000 produtos. O standard de serviço da empresa é: “recolher e preparar para entrega qualquer encomenda de qualquer cliente no espaço máximo de hora desde a recepção por telefone ou fax da sua encomenda”. Uma vez que os preços dos medicamentos são definidos pelo estado, a empresa elegeu o factor serviço como o seu diferenciador competitivo.

Cada armazém possui um sistema de transportadores desde o local de recolha das prateleiras à zona de despacho, sobre qual viajam 6000 contentores plásticos de pequena dimensão, onde os produtos que integram as diferentes encomendas são colocados. Todo o processo é coordenado a partir de uma base de dados central. Cada contentor representa um única encomenda.

Na sua anterior experiência com códigos de barras, a taxa de falhas na identificação dos contentores foi de 1%, o que significa que esta percentagem de encomendas foi expedida para o cliente errado durante esse período.

Foi soldado em cada um dos contentores um identificador de RFID, read only, com potencial para 64 bits de informação individualizada. As antenas foram colocadas sob o transportador nas zonas de recolha.

Quando um processo de encomenda é iniciado, a identificação unívoca (ID) de um dado contentor é associado na base de dados especificamente a essa encomenda, e enviado para a sua rota de recolha.

O código ID despoleta sinais de “stop” ou “go” no transportador, permite verificar a cada momento o estado em que se encontra a satisfação da encomenda e a detecção de estrangulamentos.

Entre os benefícios recolhidos pela HealthCorp pela instalação do sistema encontram-se:

- Redução dramática do número de intervenções de rotina
- Redução dos erros de entrega para 0,01%
- Aumento consistente da quota de mercado durante os últimos 3 anos.

Erros nas entregas são caros em termos do tempo e do esforço empregue na sua correcção, mas principalmente pelo dano que causam ao relacionamento com o cliente. Os benefícios do RFID são tanto mais evidentes quanto a infraestrutura de informação da organização esteja habilitada a tratar a riqueza de dados que este é capaz de produzir.

A aplicação poderá ser desenhada tendo como paradigma uma base de dados central, ou pelo contrário, utilizar-se uma aproximação descentralizada, ou ainda, uma combinação de ambas. Em qualquer dos casos, o Sistema de Gestão

de Informação terá necessariamente de estar preparado para tratar rapidamente os dados que lhe serão fornecidos em tempo real. Igualmente importante é a capacidade do sistema em comunicar a outros sistemas para poder ser construída uma corrente de informação.

Sem esta “coluna vertebral” de informação devidamente afinada, a riqueza da informação produzida pelo subsistema RFID corre o risco de ser subaproveitada. O sistema de recolha de dados por RFID deverá ser entendido como um subsistema do Sistema de Gestão de Informação, que actua como front end, tendo por missão a recolha de grandes quantidades de informação precisa.

### 4.5.2 Tracking de Barris de Cerveja

Na cervejeira GoodBeer, a perda de vasilhame, nomeadamente dos barris, constituía um dos principais óbices à rentabilidade do negócio. Com a introdução do RFID no controlo e automatização da cadeia de fornecimento as perdas foram eliminadas. 7

Nesta aplicação, cada barril contém um identificador embebido, do tipo read /write, que permitem a sua identificação individualizada. A memória do identificador está dividida em partições e pode ser codificada em páginas individuais com novos dados. Isto permite que os barris possam ser “seguidos” ao longo do ciclo da viagem da fábrica para o cliente e de volta à fábrica.

Os dados programados à saída da fábrica incluem a identificação do lote, data/hora de enchimento e data de uso/venda. Os barris podem ser manipulados por diversas entidades: fábrica, distribuidores, hotelaria. Nos vários pontos de despacho e recepção, data e hora da ocorrência são programados no identificador. Os identificadores são lidos, conforme a conveniência, por leitores portáteis ou estacionários.



O resultado final é que cada barril possui o seu próprio sistema de auditoria de trajecto, tornando possível saber-se exactamente em que locais da rota foi alvo de mudança de responsável pela sua custódia, e durante quanto tempo aí se manteve.

Os benefícios daí resultantes são óbvios:

- Redução significativa da perda de barris
- Isolamento dos locais onde danos possam ter ocorrido
- Compilação automática do serviço prestado ao cliente
- Capacidade de gerar facturas automaticamente

### 4.5.3 Tracking da Produção em Fábrica de Produtos Farmacêuticos

A P-Hospitals é uma empresa de fabrico de produtos farmacêuticos, que como tal, tem os seus processos de fabrico altamente condicionados pelas condições de higiene.

Um dos passos do processo de fabrico exige a esterilização dos produtos a uma temperatura acima dos 120 graus centígrados. Este processo tem que ser cuidadosamente controlado e documentado.

Se alguma dúvida quanto à qualidade da esterilização do produto é levantada, grandes quantidades de frascos têm que ser destruídos.

Os frascos entram no forno em enormes tabuleiros de aço. Em cada tabuleiro está montado um identificador de elevada resistência ao calor, por forma a que a identificação de cada tabuleiro possa ser recolhida automaticamente no início e no fim de cada processo de esterilização. À entrada e à saída são associados os respectivos grupos data/ hora. Antes do sistema ser instalado, a informação era recolhida manualmente, com as inevitáveis correcções devidas a erro humano.

Os identificadores RFID empregues nesta solução estão preparados para resistir ao ambiente hostil e às altas temperaturas do forno, até limites onde uma etiqueta de código de barras em nenhum caso poderia resistir.

A introdução de um sistema automático assegura ainda, de maneira exacta e imediata, a produção de relatórios para as entidades oficiais, libertando um total de três turnos de trabalho não qualificado.

### 4.5.4 RFID na Indústria de Semicondutores

Um número crescente de fabricantes de semicondutores, como a Motorola, a SGS, a Thomson e a Wacker, passaram a utilizar RFID nas suas salas assépticas, com o objectivo de implementar níveis superiores de controlo, incrementar a qualidade, aumentar a eficiência dos operadores e o uso dos equipamentos. A necessidade de manter os ambientes assepticamente limpos torna o RFID a solução natural a adoptar, na medida em que esta elimina por completo a necessidade de manipulação humana para a recolha de dados. As perdas por paragens na produção são particularmente elevadas na indústria de semicondutores. A produção semanal de uma fábrica pode atingir valores da ordem dos 200 milhões de chips, tornando qualquer interrupção numa fonte significativa de perdas. Numa destas salas assépticas, podem existir tantos quanto 800 locais por onde as “bolachas” de semicondutores são movimentadas. Um tipo de erro comum na manipulação humana é o das “bolachas” serem colocadas em tabuleiros que não pertencem ao lote correspondente. Identificando-se estes tabuleiros com um tag RFID, exactidão do processo é enormemente aumentada.

Numa implementação típica para esta indústria, quer os tabuleiros de transporte, quer os funcionários são munidos de um identificador RFID. Em cada passo da produção, os ID do tabuleiro de transporte e do funcionário são lidos, e verificados por um sistema de workflow da produção, assegurando que o processo está a ser seguido correctamente. O sistema verifica o processo para

cada lote, equipamento, recipiente e operador. Se não se verificar o padrão estabelecido, um sinal de aviso é emitido, e o equipamento é parado, não sendo possível pô-lo em marcha até que a normalidade seja reposta.

Anteriormente, este processo era efectuado manualmente, por operadores que recolhiam os dados através de scanners de código de barras e pela introdução em teclados dos números de identificação e códigos de acesso.

O sistema passou também a monitorizar o equipamento para a detecção de estrangulamentos e outras deficiências.

### 4.5.5 Controlo de Encomendas: FedEx Case Study

A partir da empresa mãe nos Estados Unidos, a Federal Express tornou-se o maior operador de transporte de encomendas do mundo, com 3.2 milhões de encomendas diárias e uma frota de mais de 42.500 veículos.

Uma das aplicações do RFID na FedEx foi a gestão de chaves dos veículos. Estes foram equipados com um sistema de abertura sem chave e a ignição foi alterada de forma a poder ser activada automaticamente por um identificador embebido numa pulseira usada pelo motorista.

Um dos objectivos constantes da FedEx é o de afinar o seu processo de entregas. Em cada dia, os carros da companhia percorrem, só nos Estados Unidos, milhões de quilómetros. Cada vez que uma entrega é efectuada, o entregador perde tempo procurando as chaves e usando-as para abrir múltiplas portas. Pior ainda, se as perder, o custo médio de substituição ronda os 200 € por incidente.

Com o RFID, o fardo de gerir chaves cessou para a empresa e para os seus funcionários. Estes passaram a poder despreocupar-se com as chaves na sua labuta diária por entre dezenas de pacotes de diferentes formatos e pesos, tornando as suas rotas mais produtivas.

No caso de extravio da pulseira, basta proceder à purga do identificador na base de dados, e, em segundos, reprogramar um novo código válido.

O sistema da FedEx usa leitores montados em cada uma das quatro portas dos veículos, e um específico para a ignição montado no lado direito da coluna de direcção, junto ao botão de ignição.

Quando o entregador coloca a pulseira a cerca de 15 cm dos business control – leitores, o número do identificador nela contido é comparado com gravado na memória do sistema. Obtida a confirmação, a porta destranca durante 5 segundos, permitindo o acesso do entregador ao interior do veículo – apenas por essa porta, as outras mantêm-se fechadas – e a sua deslocação com ambas as mãos livres para o manuseamento da carga.

Para pôr o veículo em funcionamento ou desligá-lo, são usados botões de on-off.

Estão previstos procedimentos de segurança que incluem detectores de movimento no interior do compartimento de carga e do entregador, fecho automático de portas e activação manual em caso de falha eléctrica.

O sistema do veículo é programado através de um identificador (transponder) master, que automaticamente lança no sistema autorizações até 10 identificadores standard diferentes. Cada um destes, por sua vez, pode ser usado em múltiplos veículos, flexibilizando a gestão da frota.

### **4.5.6 A Chave Para a Localização de Contentores no Porto de Singapura**

O Porto de Singapura movimenta alguns milhares de contentores multi-toneladas por dia, gerindo durante esse período um movimento portuário de navios superior a 50 navios. O menor erro na movimentação das cargas pode fazer com que um contentor seja colocado num navio com destino a milhares de

quilómetros do seu destino, resultando em perdas económicas e até sociais de difícil avaliação.

Para evitar este problema, foi instalada uma grelha tridimensional com milhares de identificadores, criando um sistema de localização com coordenadas X; Y; Z. Um sistema centralizado grava a posição em que cada contentor foi arrumado, com base nos ID únicos de cada um dos identificadores colocados nas coordenadas X; Y; Z.

### 4.5.7 Movimentação de Cargas em Armazém

Encontra-se em uso na Chevrolet um sistema de “luz verde/luz vermelha”, baseado na tecnologia RFID, para o controlo de rotas e saídas no armazém central. Existem cerca de 3.500 tabuleiros/contentores que transportam a carga para o exterior e para o interior, cada um identificado por um transponder business control – (identificador) RFID. Nestes contentores são transportados os materiais necessários para as Exposições da Chevrolet para todo o mundo.

As portas dos armazéns estão equipadas com grupos antena/leitor, instaladas no pavimento. Quando um contentor passa sobre a antena, a caminho de ser carregado num camião, o identificador é lido e o seu ID comparado com o manifesto de carga gravado na base de dados. Se o ID pertencer ao manifesto em questão, o semáforo acende a luz verde. Caso tal não se verifique, é accionado um alarme, a luz vermelha surge no semáforo e a base de dados regista a data/hora da ocorrência.

Os benefícios são evidentes:

- Eliminação dos erros por intervenção humana
- Maior eficiência e rapidez na satisfação dos pedidos
- Eliminação dos carregamentos de emergência para correcção de erros anteriores

Quando ainda utilizava sistemas de código de barras, o controlo da Chevrolet obrigava à paragem dos contentores para que as etiquetas pudessem ser lidas com scanners, ou mesmo manualmente. Com a introdução do sistema de RFID, a informação é lida sem necessidade de qualquer paragem.

Outras utilizações do RFID permitem às empresas encontrarem rapidamente o ponto de ocorrência de um erro, potenciando acções de confinamento de danos, na eventualidade de um produto ter necessidade de ser recolhido, reduzindo os riscos para os consumidores.

### 4.5.8 Protegendo Produtos Valiosos Durante a Distribuição

Um exemplo típico de produto altamente exposto à cobiça é o Single Malt Whisky. Armazéns de distribuição que manipulam este produto são constantemente confrontados com quebras por furto, muitas vezes perpetrado pelos seus próprios funcionários.

Um dos expedientes utilizados para o furto é o de desarrumar propositadamente as paletes, para posteriormente poderem ser alvo de furto. Noutras ocasiões, mesmo não intencionalmente, as paletes são arrumadas fora do seu local, gerando atrasos e entropia no sistema de entregas. Para obviar a este problema, foi instalado num grande armazém, em Inglaterra, um sistema de encaminhamento dos empilhadores. Basicamente, o objectivo é o de manter os empilhadores a circular apenas por rotas pré-definidas dentro do armazém.

Qualquer desvio detectado pode significar que o produto está a ser transportado para outro local a fim de ser furtado, ou simplesmente a ser colocado fora do sítio por engano.

Para a criação deste sistema, foram colocados identificadores suspensos a partir do tecto, sendo os empilhadores equipados com um leitor. Os detalhes da rota são enviados ao empilhador através de um sistema de comunicações via rádio. A rota inclui o local exacto de carga, sequência de identificadores ao longo

da rota e a respectiva baia de descarga. Se o empilhador se desvia da rota, é imediatamente bloqueado, sendo necessária a presença de um supervisor para voltar a pô-lo em marcha. O sistema actua ainda em complementariedade com a pesagem automática do veículo.

Um dos expedientes utilizados para o furto é o de desarrumar propositadamente as paletes, para posteriormente poderem ser alvo de furto. Noutras ocasiões, mesmo não intencionalmente, as paletes são arrumadas fora do seu local, gerando atrasos e entropia no sistema de entregas.

### 4.5.9 Protegendo Pessoas em Locais de Difícil Acesso

O RFID é hoje responsável pela protecção de vidas humanas em ambientes hostis, como por exemplo, minas de exploração de minério.

Frequentemente confrontados com a necessidade de selar túneis por razões de segurança e desconhecendo se nestes se encontrava ainda algum dos seus operários, os responsáveis da Minex viviam na permanente angústia de ceifar vidas num mero gesto operacional. Estando num país do terceiro mundo, a disciplina nos protocolos de identificação e de acesso era frequentemente quebrada.

Foi instalado um sistema com antenas RFID de longo alcance, e transponders activos, o que permitiu a identificação automática de quem e quando teve acesso ao interior da mina, e se ainda se encontraria no seu interior. O sucesso desta primeira experiência foi tal, que em meses, o controlo foi expandido a cada uma das galerias, e nas mais extensas, a troços de dimensão variável.

Actualmente, todas as pessoas que circulam na mina, quer tenham entrado a pé ou num veículo, são automaticamente identificadas pelo sistema, que permite posteriormente informar sobre a sua posição a cada momento. Esta

prática, para além de permitir assegurar a segurança dos mineiros, pôs fim a um outro problema, o da deambulação não autorizada.

### 4.6 A evolução do RFID

Tratando-se de uma tecnologia relativamente jovem e emergente, o RFID é baseado na electrónica. Consequentemente, grandes desenvolvimentos neste campo não são apenas naturais, mas expectáveis.

O seu salto tecnológico mais recente foi protagonizado pela introdução de identificadores de muito reduzida dimensão (principalmente na espessura), os SmartLabels. O aparecimento destes identificadores foi potenciado pela demanda do mercado de tags de preço significativamente mais reduzido. O repto da comunidade de utilizadores foi o de serem encontrados identificadores com custos semelhantes aos das etiquetas de códigos de barras, ao qual a indústria respondeu com estes novos componentes.

As etiquetas identificadoras SmartLabel são presentemente, em termos de relação preço/qualidade, os mais fiáveis e poderosos elementos de ID para sistemas de recolha automática de dados.

Algumas características das SmartLabels:

- Custos na ordem das dezenas de cêntimos
- Produção em alto volume
- Baixa espessura e alta flexibilidade
- Leitura e escrita – programável no local de uso
- ID's simultâneos business control
- Fáceis de integrar em infra-estruturas de códigos de barras

Potenciais Utilizações:



- Controlo de bagagem em aeroportos
- Encomendas (Courier)
- Identificação de produtos da produção ao ponto de venda
- Autenticação de marca (Brand Authentication)
- Seguimento de documentos em sistemas convencionais ou de workflow (Document Tracking)
- Controlo de Bibliotecas

Os SmartLabels são facilmente integráveis nas etiquetas tradicionais de códigos de barras, estando já empresas como a Moore, Avery Dennison e METO, a produzir etiquetas mistas. Alguns fabricantes de equipamento de leitura, como a Zebra, Genicom,

Intermec e PSC integram já nas suas linhas de produtos, leitores capazes de ler etiquetas RFID.

### 4.7 Objectivos e Vantagens

Como resulta do já apresentado anteriormente, a utilização de tecnologia **RFID** permite fornecer soluções nas mais variadas vertentes de aplicação, nomeadamente:

- » Identificação Automática
- » Captura de Dados
- » Mobilidade
- » Rastreabilidade
- » Radiofrequência

#### 4.7.1 Gestão de armazéns por Rádio Frequência

A RFID é um Sistema de Gestão de armazém por Rádio Frequência, desenvolvido para organizar e gerir de forma mais eficaz um armazém. Utiliza tecnologias como a Rádio Frequência e dos códigos de barras para a

transmissão entre o sistema central e os operadores, oferecendo vantagens superiores aos sistemas de gestão de armazéns tradicionais, já que se trabalha sempre em tempo real.

Estes sistemas, oferecem maior flexibilidade dentro de um armazém, uma vez que eliminam os problemas de distância, optimizam a utilização do espaço físico do armazém e a gestão das operações, informa de forma ágil acerca de das quantidades e das localizações dos produtos armazenados. Está desenhado para ser instalado e configurado facilmente, de maneira que tanto a sua instalação como a manutenção seja uma tarefa de simples planificação e execução.

Este sistema está desenvolvido com ferramentas informáticas de última geração para funcionar em todas as plataformas de hardware. Está idealizado para ser um sistema autónomo. Para a sua integração com outros sistemas, só é necessário estabelecer canais de comunicação.

### **Principais objectivos:**

- » Informação, controlo e gestão;
- » Diminuição de custos de operação;
- » Melhoramento de qualidade de serviço;
- » Redução de recursos;
- » Redução tempos de transmissão entre o sistema central e operários;
- » Redução tempos por aproveitamento de movimentos;
- » Redução tempos de inventário;
- » Redução de incidências.

### **Principais vantagens:**

- » A capacidade de capturar dados de forma automática e actuar sobre eles em tempo real, marca a diferença

### 4.8 Smart Labels for Material Tracking in Libraries

O controlo de bibliotecas foi uma das áreas amplamente simplificadas com a introdução do sistema de RFID.

Num dos muito formatos possíveis para o sistema, livros – e outros itens – são identificados através de uma etiqueta Smart Label. Os sócios da biblioteca e os visitantes ocasionais podem circular livremente pelo local, podendo os primeiros fazer check-out automaticamente, dos livros que pretendam levar para o exterior, combinando a exibição do seu cartão RFID de sócio com a leitura da Smart Label colocada no livro, o mesmo se verificando na sua devolução. Aos visitantes ocasionais é vedada a saída do livro, sendo tentativas de saída detectadas nas zonas respectivas.

Tratando-se de identificadores com gravação, os dados relativos ao local de arrumação do livro podem estar na Smart Label, legível através de um leitor portátil, simplificando as operações de devolução.

Alguns factos económicos que justificam a instalação deste sistema

- A reposição de um livro perdido custa uma média de 45 € à biblioteca.
- Uma biblioteca média pode ter centenas de milhar de movimentos por ano.
- O check-in/check-out feito com RFID poupa mais de 1 ½ minuto em cada transacção

Para além disto, em caso de reserva de um livro, o sistema detecta a devolução automaticamente, iniciando um procedimento programado: aviso para contacto telefónico, notificação por e-mail, etc.

### 4.9 RFID SmartLabels na Gestão Documental

O RFID pode ser utilizado em aplicações de gestão documental como um meio de melhorar o seguimento e controlo de documentos de elevada importância. Contratos de seguro, de fornecimento, de compra e venda, etc,

podem extraviar-se com consequências imprevisíveis para as empresas. Escritórios de advogados, promotores imobiliários, seguradoras, bancos, locadoras, encontram-se entre as fileiras de empresas onde a Gestão Documental é uma vertente de enorme importância para os seus negócios.

Com a introdução da tecnologia RFID, o seguimento de documentos torna-se significativamente mais fácil e seguro, principalmente se integrado com soluções de Workflow.

O processo é simples: cada documento, para além da normal identificação escrita, é etiquetado com uma SmartLabel, contendo um número único de identificação (ID). Uma descrição do documento é lançada numa base de dados, associada a este ID. A este documento podem ser associados vários parâmetros, como a data de caducidade, movimentação possível e autorização de quem o pode ver ou movimentar. Ao longo do tempo, a base de dados recebe informação que permite construir um rastro auditável dos movimentos efectuados com o documento. Cada departamento ou secretária tem instalados leitores de RFID. Estes leitores recolhem automaticamente a informação à passagem do documento, podendo incluir ainda a hipótese de ser gravada a data/hora e o carimbo electrónico.

Na sua versão mais simplificada, o sistema pode registar, por exemplo, a primeira leitura como a entrada do documento num dado departamento ou secretariado. A segunda pode referenciar a sua saída, o que deixará inequivocamente dados tão importantes como: data/hora de entrada do documento; tempo de permanência; data de saída. Adicionando a este sistema a identificação do funcionário, atribuindo-lhe um RFID SmartLabel, estará concluído o processo básico de seguimento de um documento : Quando/ Por Quem/ Onde/ Em que tempo. 17

### 4.10 Inventário e Protecção Automáticos de Imobilizado

Uma das mais interessantes aplicações do RFID diz respeito à possibilidade de manter inventários permanentes do imobilizado das empresas, ao mesmo tempo que se assegura a protecção dos bens inventariados.

Uma vez inventariados os bens pertencentes ao imobilizado, são colocadas etiquetas RFID (SmartLabel ou identificadores tradicionais) com ID's individualizados, referenciando inequivocamente cada bem. Em cada departamento (ou sala) é colocado, na saída principal, um ou mais grupos antena/leitor.

A identificação de cada item do imobilizado é lançada em base de dados, através do ID de cada SmartLabel, sendo-lhe associada a informação do local onde o item se encontra.

Pode ainda ser criada uma tipologia de características dos bens: por exemplo, um computador de secretária poderá ser considerado um bem não movimentável, ao passo que um portátil constituirá um bem movimentável. Esta informação permite criar autorizações específicas por cada categoria de bens, ou mesmo item a item, possibilitando que um laptop seja protegido contra furto. Caso não seja dada previamente a autorização ao sistema para que este possa ser movimentado para o exterior da sala ou da empresa, a passagem do equipamento pelas antenas despoletará um alarme.

Por outro lado, mesmo que a opção de alarme não esteja activa, qualquer item movimentado será automaticamente referenciado quanto à sua nova localização, permitindo inventários fiáveis, automáticos e em tempo real.

### 4.11 CONCLUSÃO

A tecnologia RFID, pela sua multiplicidade de suportes, fiabilidade, facilidade de integração, potencial de crescimento tecnológico e preço acessível perfila-se como a mais interessante solução de recolha automática de dados.

## 5 Gestão de Aprovisionamentos (*Manual Do Gestor Da Produção nas PME*)

*Este capítulo faz parte de uma COLECÇÃO do Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento - IAPMEI - que contou, para a executar, com colaboração de uma equipa de consultores técnicos coordenados pela IBER, Projectos e Consultoria de Gestão e Organização, Lda..*

### 5.1 "Estado de Arte"

O inquérito efectuado por meio de entrevista-questionário a uma amostra de 365 PME industriais cobrindo todo o território do Continente (Portugal) revelou, no que respeita ao "estado da arte" na área dos aprovisionamentos, o seguinte:

#### a. LEVANTAMENTO QUANTO AO CONTROLO DE STOCKS

O levantamento global aponta-nos as seguintes percentagens:

- Têm o controlo de stocks informatizado 62,2 %
- Utilizam ainda fichas manuais 37,0 %
- Utilizam um controlo visual e pessoal 0,8 %

Em termos globais 10,3% dos inquiridos afirmou que não precisariam de quaisquer ficheiros (nem informáticos nem manuais).

A percentagem relativa ao sistema de controlo manual é superior ao informatizado nos sectores de Alimentação e Bebidas (54,7%) e na Madeira e

## Logística e Aprovisionamentos

Cortiça (50,3%). A percentagem de ficheiros manuais é mais acentuada nas empresas entre 50 e 99 empregados (43,2%) e nos distritos de Braga/Aveiro (41,8%) e Porto (40,9%). A informatização é mais expressiva no Sector dos Produtos Minerais não Metálicos (87,7%) e das Químicas (68,5%), bem como nos distritos de Coimbra/Leiria/Santarém (72,2%) e Lisboa (65,6%).

O facto de 10,3% dos inquiridos afirmar que não precisariam de quaisquer ficheiros (nem informáticos nem manuais) para controlo de stocks, num quadro em que 99,2% utilizam ficheiros, permite-nos concluir que uma percentagem apreciável das empresas não retira o aproveitamento devido dos seus próprios suportes de controlo de stocks.

O controlo é o nível mais elementar da gestão de stocks. Quando este é subestimado, obviamente que teremos de deduzir que não é devidamente explorado em termos de gestão.

Dos inquiridos que declararam ser desnecessária a existência e controlo de stocks, 24,7% pertencem ao sector dos Produtos Minerais não Metálicos e 17,2% ao sector do Papel, Artes Gráficas e Publicações, 15,5% ao sector Metalurgia e Produtos Metálicos, 12,2% ao sector das Madeiras e Cortiças. O resto distribui-se pelos demais sectores equilibradamente. Esta "opinião" tem maior expressão nos distritos de Lisboa (14%), Coimbra, Leiria e Santarém (12,7%) e Braga (12%).

Como se pode verificar, esta "posição" encontra-se relativamente generalizada e distribuída, com incidência especial nas zonas mais industrializadas.

Este dado é crítico no inquérito, pois permite avaliar os restantes de forma diversa da interpretação acrítica resultante de uma leitura directa das percentagens obtidas.

### b. LEVANTAMENTO QUANTO À GESTÃO PREVISIONAL DE STOCKS

A leitura directa das percentagens indica:

- Quanto ao stock de Matérias-Primas:

- 74,3% dos inquiridos não tem rupturas de stocks de Matérias-Primas;
- 17,2% tem, por vezes;
- 8,5% tem com frequência. Estes problemas afectam mais o sector Metalúrgico e Produtos Metálicos com 17,6% de rupturas frequentes e o sector das Madeiras e Cortiças com 14,0%.

-Quanto ao stock de Materiais de Manutenção:

- 87,0% não tem rupturas;
- 8,9% tem, por vezes;
- 4,1% tem com frequência (afectando mais o sector das Madeiras e da cortiça).

-Quanto às quantidades armazenadas:

- 77,5% dos inquiridos considera que tem quantidades armazenadas devidamente adequadas às necessidades;
- 18,0 % tem stocks a mais com 4,5% de "monos";
- 4,5 % tem stocks a menos que causam rupturas.

A interpretação mais linear deste dado aponta para que, a reduzida percentagem de rupturas de stocks, se baseia na existência de stock desnecessário. Contudo o facto de 17,2% ter rupturas temporárias quanto a matérias-primas, e 8,9% quanto a materiais de manutenção, indicia que esse excesso de stock acontece de forma não selectiva.

Num universo onde mais de 10% dos inquiridos afirma não necessitar de controlo de stocks e 37% ainda utilizam fichas manuais, é óbvio que os níveis de Gestão Previsional terão de ser rudimentares.



Apenas em 15,4% dos inquiridos existe um órgão de Gestão de Stocks que decide as quantidades a comprar com especial incidência no sector Metalúrgico e Produtos Metálicos (31,0%) e nos Têxteis, Vestuário e Calçado (23,6%) e com especial relevo no distrito do Porto.

As Gerências (leia-se empresários) desempenham este papel em 67,8% dos inquiridos, com especial relevo no sector Alimentação e Bebidas (86,2%) e no sector de Papel, Artes Gráficas e Publicações (82,2%).

O Órgão da Produção surge em terceiro lugar (13,8%) como entidade que decide as quantidades a comprar com especial relevo no sector do Papel, Artes Gráficas e Publicações.

### c. LEVANTAMENTO QUANTO AO ARMAZENAMENTO

Apesar de ser deficiente o Controlo e a Gestão de Stocks, e de se ter concluído pela existência de stock desnecessário, é reduzida a percentagem das empresas que se queixam de insuficiência de espaço (27,6%). Reduzida é também a percentagem das que se queixam de inadequação dos espaços de armazenagem (23,9%). Este quadro significa que há investimento sobrevalorizado em Armazém porque ele é deficiente em Gestão.

Verifica-se alguma consciência no que respeita às carências de formação de pessoal de armazém, pois apenas 11,5% afirma que o seu pessoal tem boa preparação/formação. Estas carências não são consciencializadas nos sectores das Químicas e do Papel, Artes Gráficas e Publicações.

### d. LEVANTAMENTO QUANTO ÀS COMPRAS

O panorama aqui, razoável no que respeita ao abastecimento de Matérias-Primas:

-65,7% não tem problemas de abastecimento de Matérias-Primas;

## Logística e Aprovisionamentos

-28,0% tem, por vezes, problemas;

-6,3% não tem qualquer problema;

Quanto à estrutura, em 17,2% das empresas inquiridas a área das compras não constitui um departamento orgânico definido.

Nas restantes 82,2% ela tem existência orgânica estatuída embora com níveis de desenvolvimento diferente. Assim, por exemplo:

-33,0% (1/3 das empresas) tem ficheiros de fornecedor e de artigos sendo 28,8% informatizados;

-21,0% tem uma existência orgânica simples.

No que respeita às importações, 39,0% das empresas que importam tem problemas com atrasos e 61,0% não tem. Estes atrasos são mais significativos no sector de Produtos Minerais não Metálicos (52,6%) e nos Têxteis, Vestuário e Calçado (47,1%). Fazem-se sentir predominantemente no distrito do Porto (53,0%) e nos de Setúbal e Faro (55,0%).

### e. ANÁLISE GLOBAL

Com base nas verificações feitas seria curioso analisar o que se passa em termos financeiros nestas empresas pois certamente que não gozam de situações desaforadas. Uma análise sobre a rotação dos stocks conduzir-nos-ia a índices obviamente aquém do desejável.

O sector do Papel, Artes Gráficas e Publicações é o que revela maiores problemas em quase todos os aspectos ainda que estes se distribuam também pelos Têxteis, Vestuário e Calçado, às Químicas, às Madeiras e Cortiça, e ao sector dos Produtos Minerais não Metálicos.

No que respeita à distribuição regional dos problemas e carências de formação elas apresentam-se mais gravosas no distrito de Lisboa (o que não

deixa de ser curioso). É nas empresas entre 11 e 49 empregados que se revelam igualmente os maiores problemas.

### 5.2 Objectivo da Gestão dos Aprovisionamentos

A noção rigorosa do conteúdo da FUNÇÃO APROVISIONAMENTO obtém-se da definição do seu objectivo.

A compreensão deste ponto constitui a "chave" para o bom desempenho nas diferentes componentes ou sub-funções constitutivas do aprovisionamento.

O objectivo da função aprovisionamento reside em "pôr à disposição" do utilizador interno os bens ou serviços de que ele carece para o exercício da sua actividade no âmbito das funções que lhe estão atribuídas, respondendo cabalmente aos requisitos pretendidos quanto

- . ao prazo necessário;
- . aos aspectos qualitativos e quantitativos desejáveis;
- . e aos custos envolvidos.

Esta definição esgota todo o conceito da função aprovisionamento, balizando de forma integrada o seu objectivo. Importa agora entender bem o alcance das palavras utilizadas.

Se conseguirmos "investigar" correctamente este conceito, estaremos em muito boas condições para gerir bem esta função, porque gerir , também é "decidir fazendo acontecer" e o que mais importa na gestão dos aprovisionamentos é que se "faça acontecer" tudo quanto , necessário para que o objectivo desta função seja alcançado.

O conteúdo da função aprovisionamento e do seu objectivo só poderá ser devidamente aprofundado através do conteúdo e objectivos das componentes ou sub-funções que a integram.

### **5.3 Componentes da Função Aprovisionamento**

#### **5.3.1. Tipos de Aprovisionamento**

Existem dois tipos de aprovisionamentos:

- aprovisionamento de BENS

- aprovisionamento de SERVIÇOS

Neste livro trataremos em especial do aprovisionamento de BENS, porque nos interessa principalmente tudo aquilo que tenha relação directa com a PRODUÇÃO.

Sobre o aprovisionamento de SERVIÇOS importa salientar alguns aspectos tais como os contratos que se estabelecem episodicamente ou de forma regular com entidades prestadoras de serviços. Será o caso da aquisição de serviços especiais de manutenção, de serviços de segurança, de serviços de higiene e limpeza, de serviços de consultoria e formação profissional ou ainda de auditorias, certificações e ensaios de qualidade.

Para os casos de aquisição de serviços a questão essencial reside no rigor da prévia especificação e termos de referência por forma a que as ofertas ou propostas assegurem os compromissos dos proponentes; depois a selecção do prestador de serviços e por último o controlo da execução.

O percurso indicado deve ser sistematizado por etapas assentes em eventos bem definidos.

Existe uma questão prévia a todas as indicadas e que reside em avaliar se devemos executar por nós próprios o serviço, ou contratá-lo no exterior. Não há regras, nesta matéria, que possam ser aplicadas de forma generalizada. Cada caso é o seu caso e deve ser avaliado sempre na perspectiva de custo/benefício. É algo que tem a ver com as próprias políticas de gestão.

### 5.3.2. Aprovisionamento de Bens

A função aprovisionamento é gerida através da gestão das suas componentes que são:

- Gestão de Compras
- Gestão de Stocks

O acto de adquirir a fornecedor externo um artigo ou produto para ser utilizado pela nossa organização, ou ser consumido ou vendido, designa-se por compra.

O destino interno do artigo determina o tipo de gestão que se deverá fazer.

Tratando-se de um bem patrimonial, como edifícios, terrenos, equipamento fabril, equipamento técnico, viaturas, máquinas, etc., o acto de aprovisionar esgota-se no acto de comprar havendo total coincidência entre ambos.

O mesmo acontece quando se compra bens para consumo directo, isto é, quando se trata de artigos que não têm armazenamento porque se destinam a ser imediata (ou proximamente) consumidos pelos utilizadores.

## Logística e Aprovisionamentos

Tal sucede, também, com a aquisição de serviços onde se verifica coincidência entre o acto de aprovisionar e o de comprar sendo indiferente designá-lo por compra ou por aprovisionamento.

Já não acontece o mesmo quando o tipo de utilização determina que o artigo comprado se destina, num primeiro tempo, a ser armazenado, para ser consumido ou aplicado num segundo tempo. Este tipo de utilização faz com que o artigo ou produto se designe por stock, requerendo uma gestão específica relacionada com a gestão de compras mas diferenciada dela.

O quadro que se segue sintetiza o que acabámos de expor:



GESTÃO DE APROVISIONAMENTOS = GESTÃO DE  
COMPRAS + GESTÃO DE STOCKS

### 5.3.3. Componentes da Gestão de Stocks

A gestão de stocks tem as três seguintes componentes:

- GESTÃO PREVISIONAL DE STOCKS
- GESTÃO ADMINISTRATIVA DE STOCKS
- GESTÃO FÍSICA DE STOCKS (ou gestão material de stocks)

Quando pretendemos decidir o que é necessário comprar para stock, que quantidades devemos comprar e quando o vamos fazer, teremos de nos basear no que prevemos utilizar, consumir ou vender. A decisão de compra tem por base a previsão de consumo bem como outros parâmetros condicionantes, daí se designar por Gestão Previsional de Stocks todo o processo que conduz à decisão de compra para stock.

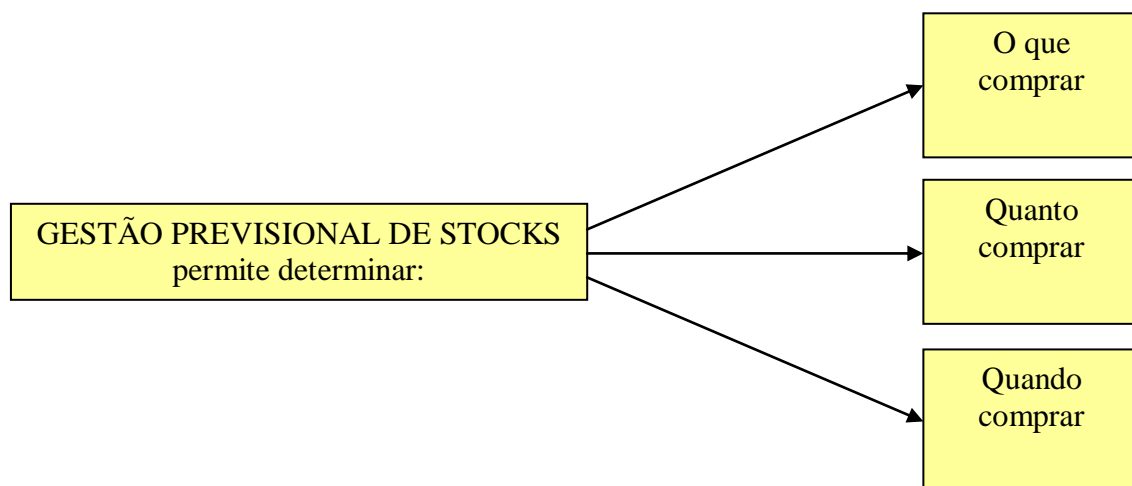
Mas para gerir uma existência em armazém (stock) é indispensável conhecer o que existe, quanto existe e onde se encontra. Esse conhecimento obtém-se a partir do registo de movimentos (entradas e saídas) e da própria identificação (nomenclatura) de cada artigo ou produto. A Gestão Administrativa de Stocks baseia-se nas medidas de Controlo de Existências, acompanhando a par e passo, tudo quanto se passa em termos de movimentação e que altere a situação anterior. Trata-se de assegurar o inventário permanente das existências partindo do pressuposto de que sabemos identificar correctamente cada espécie (item) do stock, vulgarmente designado por artigo ou produto.

Por último, mas não menos importante, estamos perante o facto de que cada artigo de stock passa pelo armazém onde permanece algum tempo (o

## Logística e Aprovisionamentos

menos possível), mas que a forma como passa ou está em armazém, em tudo se prende com a própria organização e gestão do armazenamento. Assim, a forma como decidimos a arrumação e a movimentação, isto é, a organização do armazém, é designada por Gestão Física de Stocks (ou gestão material) e condiciona decisivamente, como qualquer das outras componentes, a gestão de stocks e, conseqüentemente, a própria gestão dos aprovisionamentos.

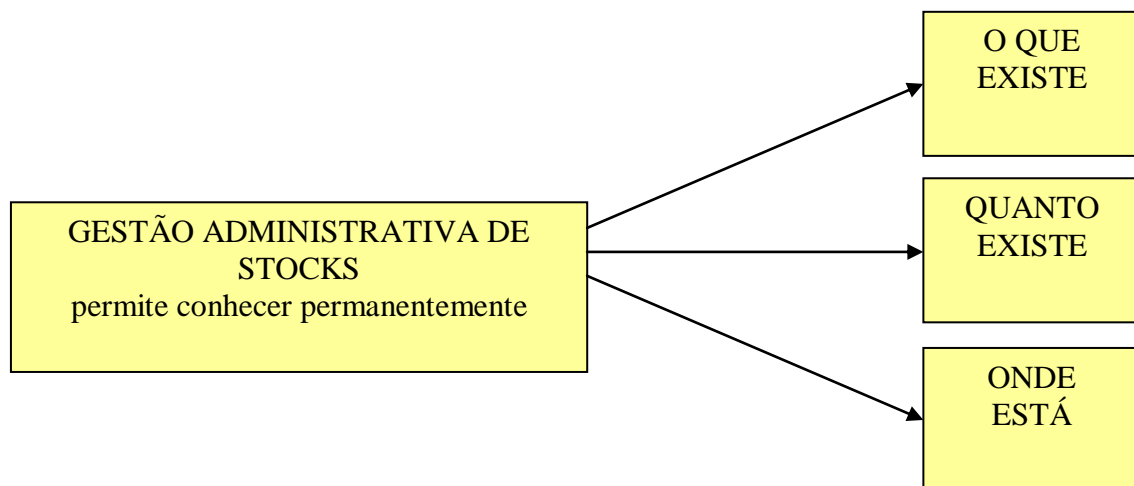
Na essência dos conceitos, poderemos dizer que cada uma das três componentes da gestão de stocks tem objectivos complementares entre si e complementares também com a finalidade da própria função aprovisionamento, podendo sintetizar-se da seguinte forma:



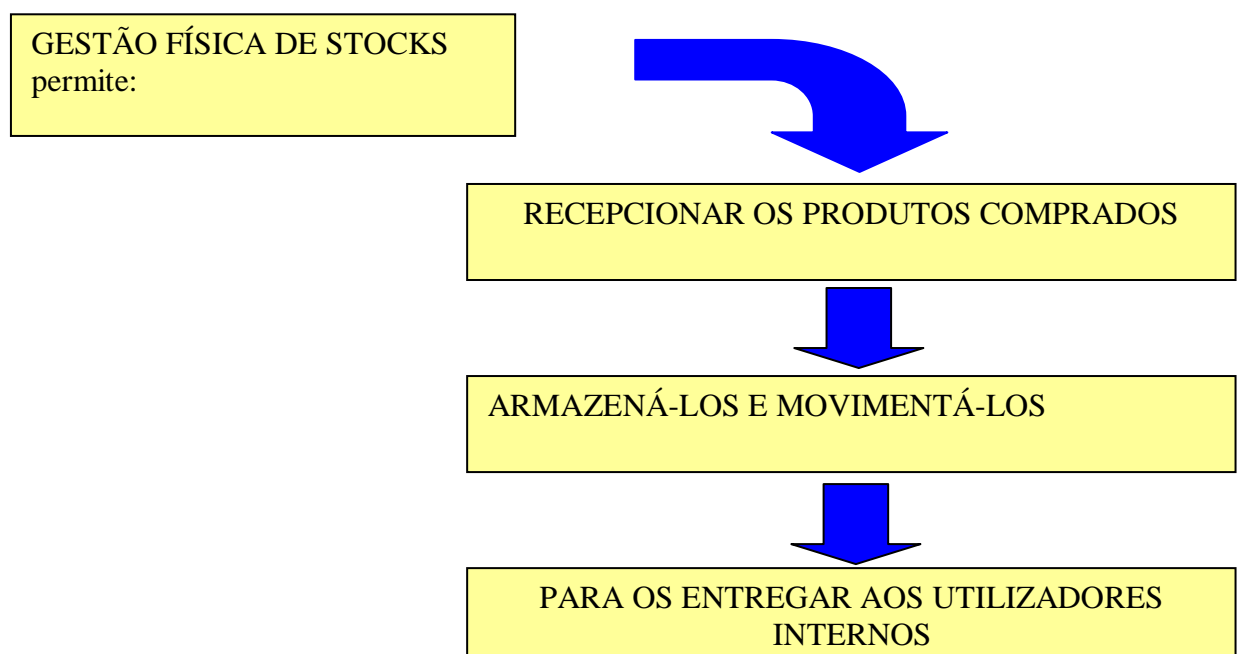


## Logística e Aprovisionamentos

tendo por objectivo assegurar que o utilizador interno disponha dos artigos ou produtos de que necessita nas quantidades e datas exactas.



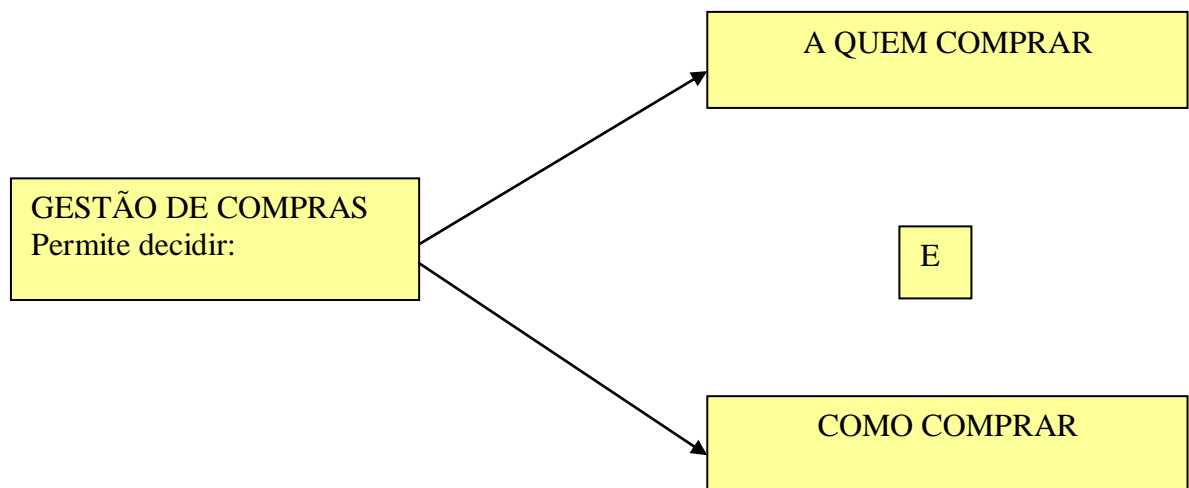
para que seja possível controlar as existências e práticas eficazmente a Gestão Previsional de Stocks, indicada antes.



## Logística e Aprovisionamentos

assegurando que o que foi comprado foi recebido; que durante a passagem pelo armazém os artigos foram devidamente protegidos e conservados; que os utilizadores puderam satisfazer os seus pedidos em tempo útil.

Em paralelo com a Gestão de Stocks (nas três componentes indicadas), temos a:



assegurando a aquisição dos artigos e produtos necessários em tempo útil, nas melhores condições de preço, qualidade, quantidade, prazo de entrega e prazo de pagamento.

Poderemos, deste modo concluir, que todas as actividades antes indicadas se integram no Objectivo da Gestão de Aprovisionamentos, dando-lhe significado concreto em todas as situações.

### 5.4 Gestão Administrativa de Stocks

### 5.4.1. O Que Existe em Stock

A primeira questão situa-se ao nível da identificação dos artigos do stock porque a gestão de stocks faz-se item por item, ainda que a sua análise se possa fazer globalmente, ou por grupos de itens análogos.

Os artigos ou produtos de stock, tal como as pessoas de determinada colectividade, carecem de elementos de identificação, que no caso dos bens, se designam por NOMENCLATURA.

A Nomenclatura compreende a DESIGNAÇÃO e a CODIFICAÇÃO.

A primeira é descritiva e serve para identificar o produto através de uma descrição convencionada no âmbito da linguagem falada e escrita. Esse descritivo deve ser desenvolvido a partir do geral para o particular, isto é, começando pela caracterização mais globalizante até chegar às especificações que singularizem o artigo ou produto.

Exemplo: Chapa de latão de 2mm.

Trata-se, neste caso, de uma chapa que não , de aço nem de zinco, mas de latão e, sendo de latão, é a que tem 2mm de espessura.

As designações devem ser estabelecidas com a aproximação possível da designação atribuída pelo fabricante procurando-se, deste modo, uniformizar o mais possível as mesmas, facto que facilita grandemente as ligações entre compras e fornecedores e evita mal-entendidos com erros de fornecimento.

O CÓDIGO constitui uma simplificação complementar da designação e tem por objectivo, através de símbolos (numérico, alfabético ou outros) identificar de forma abreviada cada artigo, correlacionando-os entre si por forma a permitir aglutinações analógicas, necessárias à análise e à gestão de classes, grupos ou famílias de produtos.

## Logística e Aprovisionamentos

Tal como a designação, o código deve desenvolver-se do geral para o particular referenciando os símbolos por forma a que os últimos elementos sejam aqueles que identificam e precisam o artigo no enquadramento, sucessivamente particularizado, de grupos que integram subgrupos.

Ao primeiro conjunto de símbolos que estabelece a primeira divisão ou família, é hábito designar por CLASSE e a sua articulação constitui a primeira fase da codificação que, assim, toma o nome de CLASSIFICAÇÃO. Em gestão de stocks recomenda-se muitas vezes que a classificação dos artigos ou produtos se faça por CLASSES DE GESTÃO. Aquilo que identifica os artigos ou produtos de uma mesma classe de gestão é a forma como é feita a respectiva gestão e não a natureza, qualidade, destino ou utilizador do artigo.

Vejamos um exemplo:

Os artigos de stock de uma empresa podem ser, em termos genéricos:

- Matérias-Primas
- Materiais e Peças Sobressalentes
- Produtos em Curso de Produção
- Produtos Acabados

A forma como se gere cada um destes grupos é, necessariamente diferente pelo que a cada um deles corresponder uma CLASSE DE GESTÃO. Pode acontecer (e acontece frequentemente) existirem especificidades de gestão dentro de cada um destes grupos que aconselham a levar a classificação mais longe. Na verdade, nos Materiais e Peças Sobressalentes a gestão de ferragens de consumo repetitivo e reaprovisionamento sistemático obedece a algoritmo e sistema bem diferenciado de alguns sobressalentes de alto custo com

reaprovisionamento esporádico na base da reposição do stock de segurança. A sistematização (informatizada) da gestão aconselha a que tais artigos sejam enquadrados em Classes de Gestão diferenciadas.

O desenvolvimento analógico da Codificação a partir da Classe de Gestão vai depender do tipo e profundidade da análise que se pretender fazer, considerando que não existem sistemas de codificação analógica standard, mas sim, que cada empresa, um caso, devendo ser estudado e adaptado. Mesmo assim, a estrutura de desenvolvimento analógico de um sistema de codificação poder ter conveniência em ser reajustada ou até modificada com o tempo, adaptando-se ao evoluir da própria empresa.

As facilidades permitidas pela leitura óptica vieram trazer à codificação enormes possibilidades de tratamento da informação. Assim, o Código de Barras (standard do fabricante ou criado por equipamento nosso) evita a digitalização do código e a sua leitura interpretativa. Na verdade, a aquisição de um artigo novo para o nosso stock determina a sua Classificação e Codificação em termos de Código Analógico, colocando-o no "local certo" do conjunto em que se vai integrar. Há, contudo, a possibilidade de estabelecer a correlação automática entre o Código de Barras e o respectivo Código Analógico por forma a que o equipamento ao ler o código de barras situe automaticamente o artigo no seu código analógico e, quando pedimos informações estatísticas ao sistema, ele fornece-as dentro da estrutura deste último, ainda que, os movimentos e respectivas operações de controlo se façam por leitura directa do código de barras. Deste modo, os operadores não têm que ler nem digitar códigos numéricos, alfabéticos, alfanuméricos ou outros símbolos. O sistema faz tudo isso a partir do código de barras em interface com o código analógico.

### 5.4.2. Quanto Existe em Stock - Análise A, B, C

Trata-se agora do controlo de movimentos e existências.

Existem duas formas de controlo que se adicionam e complementam:

- O controlo administrativo das existências
- O controlo físico das existências

O controlo administrativo faz-se hoje por registo informático de todas as entradas e saídas dos artigos em stock. Identificado o artigo e o tipo de movimento, um simples programa informático permite manter aquilo a que se designa por INVENTÁRIO PERMANENTE que inclui:

- O registo de entradas com identificação dos tipos (compra, devolução, transferência, etc.) e da data em que tal ocorreu;
- O registo de saídas com identificação do tipo (consumo, venda, transferência, devolução, etc.) e a data em que tal ocorreu;
- O apuramento da existência (saldo) e respectivas datas;
- A valorização dos movimentos e das existências;
- Os acumulados dos movimentos para efeitos estatísticos;
- O registo de identificação dos movimentos de entrada e saída.

Todos estes dados se obtêm a partir da identificação prévia do artigo ao produto, pelo "input" de uma Nomenclatura (Designação e Código), que pode ser obtida, como já vimos, por leitura óptica do código de barras.

Todos estes registos e apuramentos se fazem na BASE DE DADOS de artigos, que funciona tal como os antigos ficheiros.

A valorização dos movimentos de saída hierarquiza em importância cada artigo ou produto no conjunto do stock, dentro de cada classe, grupo, ou mesmo no conjunto do stock. Assim, um artigo que tenha grande valor movimentado em

saídas (consumos e aplicações) é necessariamente mais importante do que outro que tenha um valor de movimentos mais baixo. A leitura comparativa (automatizada pelo computador) pode integrar cada artigo em três grupos distintos: O grupo A, de maior valor de movimento, cujos cumulativos dos respectivos movimentos somam aproximadamente 75% do valor do movimento das saídas globais; O grupo B, de médio valor de movimento, somando no seu conjunto cerca de 20% do valor total; O grupo C, de baixo valor de movimento, cuja soma restante totaliza mais ou menos 5% do valor total.

Esta compartimentação dos artigos em 3 grupos hierarquizados, designa-se por ANÁLISE A, B, C e permite destriçar os artigos mais importantes dos menos importantes, no caso, relativizadas ao respectivo valor do movimento de saídas.

É de notar que há outros aspectos que tornam os artigos ou produtos mais ou menos importantes para além do valor do seu movimento. Referimo-nos concretamente ao seu GRAU DE IMPRESCINDIBILIDADE. Na verdade, há artigos de menor valor de movimento mas que são estratégicos para o processo produtivo, ou para a manutenção do equipamento, ou ainda para a fabricação de produtos-chave (vendas).

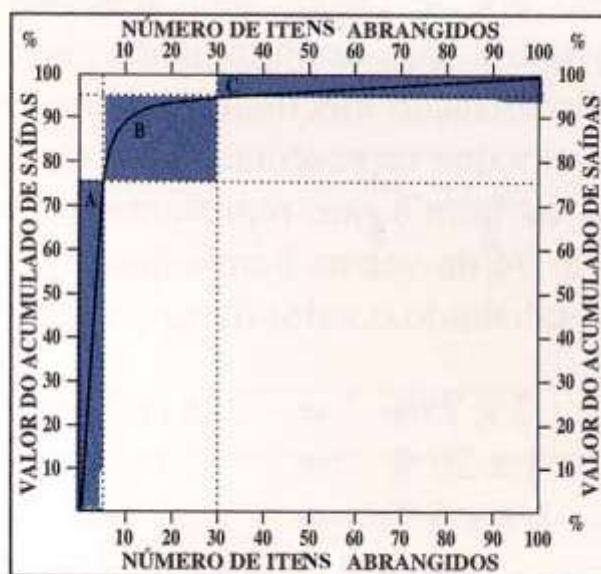
Se contarmos o número de espécies (itens) que corresponde a cada um dos grupos A B C constatamos, a maioria das vezes, que o grupo A contém um reduzido número de itens, o grupo B tem maior número, e o grupo C é o que tem a esmagadora maioria do número de itens.

Com muita frequência se verifica a seguinte relação percentual em relação à totalidade de stock.

## Logística e Aprovisionamentos

GRUPO	VALOR ACUMULADO DE SAÍDAS	NÚMERO DE ITENS
A	75 %	5 %
B	20 %	25 %
C	5 %	70 %

Registando nas ordenadas as percentagens relativas ao acumulado do valor de saídas e nas abcissas as percentagens relativas ao número de itens abrangidos, a representação gráfica da Análise A,B,C para um caso onde se verifique a situação indicada no quadro anterior, é a seguinte:



Esta verificação permite-nos executar uma gestão selectiva dando mais atenção aos artigos mais importantes (grupo A) e menos aos menos importantes (grupo C) poupando substancialmente o esforço e tempo, consequentemente os custos.



## Logística e Aprovisionamentos

Este aspecto começa a ser importante logo no exercício do Controlo Físico das Existências. Na verdade, o controlo físico consiste na contagem ou dimensionamento físico dos artigos ou produtos em stock, comparando os resultados obtidos com os saldos administrativos, fornecidos pela BASE DE DADOS de artigos.

Esta tradicional operação de inventário físico feita em termos de balanço de fim de exercício perdeu toda a actualidade. É muito mais eficaz e menos dispendioso contar mais vezes os artigos mais movimentados (grupo A) e menos vezes os menos importantes.

Imaginemos um exemplo que ilustra o que acabamos de expor.

Determinado stock era constituído por 10.000 itens. A manter-se o percentual do exemplo anterior (que é corrente) neste stock o grupo A seria constituído por 500 itens (5%), o grupo B por 2.500 itens (25%), e o grupo C por 7.000 itens (70%). Se ao longo do ano contarmos três vezes cada um dos itens do grupo A, executaremos 1.500 contagens ( $3 \times 500$ ). Se, cumulativamente, contarmos uma vez cada um dos itens do grupo B, efectuaremos, nesse ano, mais 2.500 contagens. Se contarmos os itens do grupo C ao longo de quatro anos fazemos em cada ano 1.750 contagens ( $7.000/4$ ).

Em cada ano executaríamos apenas 5.750 contagens (57,5% do número de contagens que se fariam pelo método tradicional de inventariar todos os itens). Em contrapartida ganhamos qualitativamente no valor da fiscalização efectuada, porque contamos durante o ano três vezes os itens que representam 75% do valor movimentado (grupo A), uma vez os itens que representam 20% do valor movimentado (grupo B), e 1/4 de vez os itens que representam 5% do valor movimentado.

Totalizando o valor desta contagem teremos:

## Logística e Aprovisionamentos

$$3 \times 75\% = 225,00\%$$

$$1 \times 20\% = 20,00\%$$

$$1/4 \times 5\% = 1,25\%$$

---

$$\text{soma} = 246,25\%$$

Aumentámos assim, selectivamente, em uma vez e meia a eficácia das contagens reduzindo para quase metade os custos das operações de controlo físico.

### 5.4.3. Coordenadas de Localização

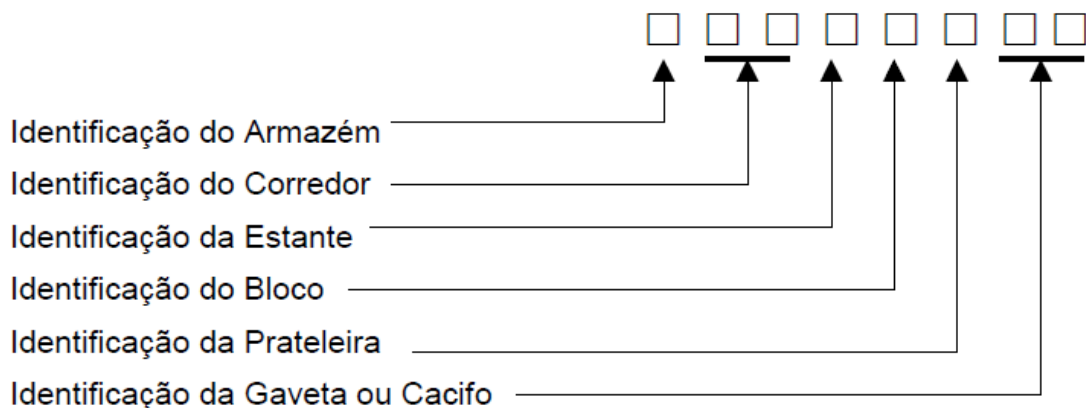
A terminar os três grandes vectores da Gestão Administrativa de stocks e tendo em vista que os artigos em armazém possam ser facilmente encontrados para facilitar as operações de Expedição-Entrega (objectivo final da própria função aprovisionamento) e Contagem, há necessidade de estabelecer um sistema que, a partir da base de dados de artigos, nos indique o local preciso onde os mesmos se encontram armazenados.

Para isso se estabelecem as COORDENADAS DE LOCALIZAÇÃO.

Trata-se pois de saber "onde mora" cada item dentro do armazém, para o podermos arrumar e buscar com facilidade. O sistema é, em tudo, idêntico ao que acontece com as pessoas nas cidades, e depende fundamentalmente da forma como fisicamente está ordenado o próprio armazém.

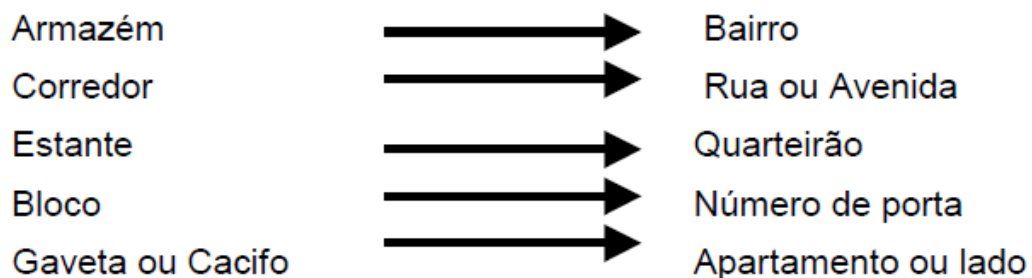
A Coordenada de Localização é, para todos os efeitos um código composto por vários elementos em que cada um deles tem um significado específico. A estrutura a utilizar não poder ser recomendada porque cada armazém é um caso. Daremos um exemplo que ilustrar suficientemente a questão, a partir do qual se poderão inspirar outras situações:

## Logística e Aproveitamentos



A simbologia a inserir no espaço indicado por pode ser numérica, alfabética ou alfanumérica.

Procurando uma analogia entre este exemplo e o que se passa com as coordenadas que permitem localizar uma morada numa determinada cidade, teríamos:



Os símbolos correspondentes a estas coordenadas devem estar visivelmente colocados em cada local para que qualquer pessoa identifique facilmente cada posição.

O Ficheiro de Artigos (Base de Dados) dever registar as coordenadas por forma a que a simples consulta ao terminal nos faculte os dados necessários à localização de qualquer item.

Nos armazéns em que cada item pode ter mais do que um local, a base de dados dever fornecer-nos esse elemento.

É frequente encontrar armazéns que, pela sua configuração e pelas suas características diferenciadas de artigos armazenados, haja necessidade de adoptar sistemas de arrumação tão diversos que um único sistema de coordenadas se torna insuficiente ou desajustado. Nesses casos é frequente a utilização de mais de um sistema (critério) de coordenadas. O único objectivo é encontrar uma solução que referencie com clareza a posição física de cada item dentro do armazém.

#### 5.4.4. Informatização do Controlo de Stocks

Não há justificação para que se continuem a utilizar, no sistema de controlo de existências, ficheiros manuais ou mecanográficos de inventário permanente. Qualquer micro processador comporta e justifica uma base de dados de artigos, por muitos ou poucos que eles sejam.

Seguindo um pouco a cronologia histórica das práticas nesta matéria, recordamos que mesmo após a vulgarização da informatização dos ficheiros de artigos, para obstar que os mesmos indivíduos que tinham acesso físico aos materiais tivessem também acesso aos instrumentos de controlo respectivo (computadores), era frequente centralizar o inventário permanente informatizado num órgão distante dos armazéns e neste permitir que os Fiéis ou Encarregados utilizassem, em duplicação, um segundo sistema independente (normalmente manual).

Parece óbvio que esta duplicação não era uma forma muito racional de trabalhar mas foi, durante muito tempo, a única viável para assegurar por um lado o controlo central, e por outro a ferramenta de trabalho" que é um ficheiro para qualquer Fiel ou Encarregado de armazém.

Este sistema tinha ainda outro inconveniente (por sinal desastroso) para a gestão previsional de stocks: na verdade, os movimentos de entrada dos artigos em armazém carecem de um suporte documental justificativo que normalmente é a Guia de Remessa do Fornecedor (que acompanha fisicamente os materiais) depois de devidamente corrigida e visada após as Operações de Recepção.

Casos havia em que a burocracia justificava o preenchimento de um impresso (Guia ou Nota de Entrada), transcrevendo e confirmando a Guia de Remessa do Fornecedor. Era este suporte que, depois de visado, seguia para o Inventário Permanente Centralizado para aí ser introduzido no sistema informático. O desfasamento de tempo entre o movimento real e o respectivo registo no sistema chegava a atingir uma semana ou mais.

O mesmo se verificava com as saídas: acontecia, muitas vezes, que a Requisição ao Armazém não era documento suficiente para suporte justificativo das saídas, que se burocratizavam com o preenchimento de uma Guia ou Nota de Saída transcrevendo e confirmando a Requisição. O envio destes documentos suporte para o sistema informático central ocasionava desfasamento de vários dias entre o movimento real e o respectivo registo.

Deste modo, o "ficheiro informatizado" acusava saldos que nada tinham com a realidade agravando-se a situação nos artigos com muito movimento, isto é, os mais importantes (Grupo A) onde raramente o sistema informático poderia ser usado como instrumento de gestão previsional, dando indicações úteis e atempadas sobre a necessidade de repor (por compra) os níveis de stock. Limitava-se a ser um instrumento de controlo e, mesmo assim, tardio. Esta situação ainda se mantém na maioria das PME conforme se verifica no Capítulo I desta obra.

Os sistemas de base de dados actualmente utilizados permitem superar todas estas dificuldades da seguinte maneira:

## **Logística e Aprovisionamentos**

Junto aos locais de Recepção e Expedição dos Armazéns deverão existir terminais ligados ao sistema central onde por digitalização ou leitura óptica se registam os movimentos de entrada e saída no acto em que os mesmos acontecem. O sistema central assume esses registos com a classificação de provisórios mas regista imediatamente o saldo das existências para efeitos de gestão previsional. Pode emitir, junto do sistema central, um documento que reproduz textualmente os registos efectuados.

Quando, posteriormente os documentos originais (Guia de Remessa do Fornecedor visada ou Requisição visada) chegam ao sistema central, são verificados e comparados com os documentos emitidos ou com os respectivos "écrans" e, actuando por excepção nos casos anómalos, os movimentos provisórios são transformados em definitivos por um simples comando, sem necessidade de repetir a introdução dos dados.

Esta mesma base de dados de artigos (sistemas de materiais) pode ter diversas utilizações paralelas para além do já citado Sistema de Gestão Previsional. Na verdade, e a partir deste último, pode ter interfaces ao Sistema de Encomendas e ao Sistema de Fornecedores (compras). Pode ser suporte do Sistema de Manutenção Industrial em complemento com os ficheiros de especificações técnicas, pode ter interfaces à contabilidade (geral e analítica) contas de mercadorias e contas de obras, pode ter também interfaces ao sistema de Planeamento e Gestão Financeira, etc.

Terá, necessariamente, interface ao Sistema de Informação de Gestão com tratamento prévio da mesma a partir da assimilação em termos estatísticos dos quantitativos e valores dos movimentos.

### **5.5 Gestão Previsional de Stocks**

#### **5.5.1. Conteúdo Básico**

Conforme já foi referido no Capítulo III, a Gestão Previsional de Stocks tem por objectivo PREVER AS NECESSIDADES de consumo, e determinar "o que comprar", "quanto comprar" e "quando comprar" por forma a otimizar os dois aspectos contraditórios limites, que seria por um lado "faltar quando há necessidade", e por outro "terá desnecessariamente".

Poderemos assim dizer que a Gestão Previsional de Stocks é uma técnica (e uma ciência) que nos fornece os elementos necessários à

### **DECISÃO DE COMPRA**

Não se trata duma ciência exacta porque se baseia fundamentalmente na

### **PREVISÃO DE CONSUMO**

e, como sabemos, as previsões são previsões.

A Gestão Previsional de Stocks é individualizada, isto é, o stock gere-se artigo por artigo, prevendo para cada um deles o que pode acontecer e decidindo, também para cada um deles, o que fazer quanto à quantidade e ao prazo de encomenda. Isto significa que existe sempre uma relação directa entre PREVISÃO DE CONSUMO e DECISÃO DE COMPRA.

#### **5.5.2. Tipos de Consumo - Tipos de Gestão**

A Gestão Previsional de Stocks desenvolve-se de duas formas diferentes conforme o tipo de consumo que os artigos têm:

## Logística e Aprovisionamentos

Há artigos que têm um consumo que implica um reaprovisionamento REPETITIVO E SISTEMÁTICO

Há artigos cujo consumo implica um reaprovisionamento igualmente REPETITIVO mas não SISTEMÁTICO

No primeiro caso podemos PREVER um consumo contínuo (ainda que irregular) e, com base na análise de ritmos de consumo anteriores, corrigidas por todos os novos dados que se possam adicionar, é possível sistematizar o reaprovisionamento decidindo o ritmo de compra a adoptar, ainda que seja também sistematicamente ajustada às necessidades e à situação real do momento.

Este tipo de artigos designamos por Artigos de Consumo Histórico a eles correspondendo um tipo de gestão que designaremos por

### GESTÃO PREVISIONAL E SISTEMÁTICA

Situam-se neste âmbito, as matérias-primas, e auxiliares, os combustíveis e lubrificantes, as mercadorias de qualquer tipo destinadas à actividade comercial corrente, as ferragens e demais materiais de consumo corrente, os impressos, etc.

No segundo caso os artigos não têm um consumo corrente, mas esporádico, ainda que repetitivo. Neste caso:

- Estão os artigos que se destinam a substituir outros que se inutilizam por desgaste progressivo, mais ou menos relacionado com a sua utilização;
- Estão os artigos que se destinam a substituir outros que se inutilizam por fractura previsível a partir de determinado grau de utilização;



- Estão os artigos que substituem obrigatoriamente outros no âmbito de operações programadas;
- Estão os artigos de alto custo que se destinam a substituir outros por inutilização destes, mas só quando tal se torna absolutamente necessário;
- Poderão ainda incluir outros casos.

Este tipo de artigos designamos por **Artigos de Consumo Pontual** a eles correspondendo outro tipo de Gestão que designaremos por GESTÃO PREVISIONAL NÃO SISTEMÁTICA.

Em qualquer dos casos, a gestão previsional de stocks tem sempre por objectivo:

- Que não falem os artigos ou produtos quando deles necessitamos, o que equivale a dizer que não existam Rupturas de Stocks;
- Que não existam artigos em stock para além dos que garantem o aprovisionamento necessário, o que equivale a dizer que não exista "Excesso de Stock".

Estes dois limites de sinal contrário, balizam toda a Gestão Previsional de Stocks quer se trate de Gestão Previsional e Sistemática, quer se trate de Gestão Previsional Não Sistemática.

### 5.5.3. Gestão Previsional Sistemática - Conceitos Base

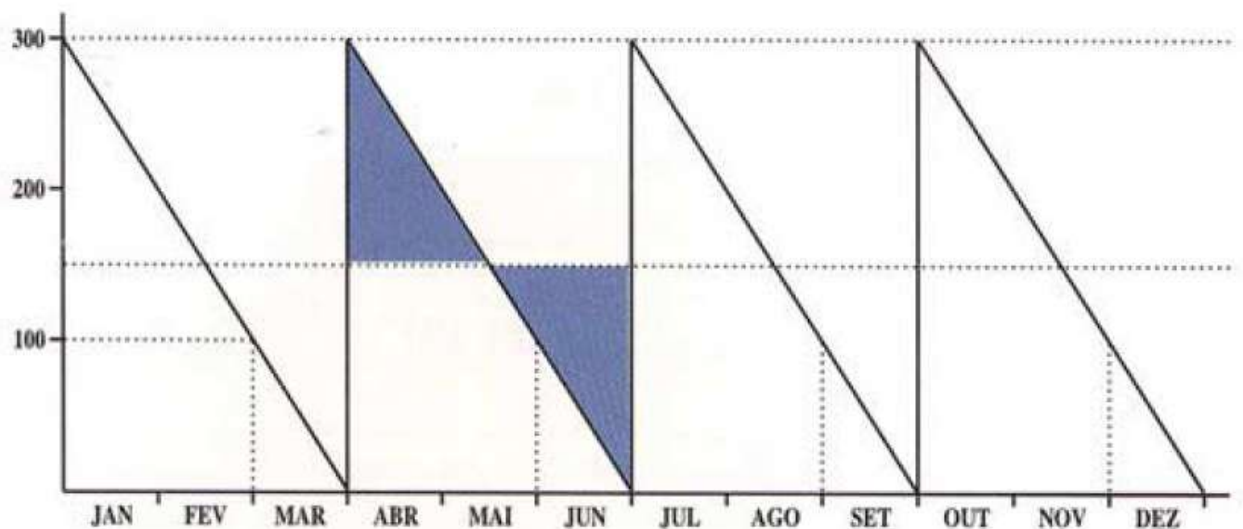
A Gestão Previsional executa-se de forma singularizada, isto é, item por item.

## Logística e Aprovisionamentos

Para melhor se entender toda a problemática relacionada com o estabelecimento dos níveis de gestão relativos à existência de cada artigo ao longo do tempo vamos recorrer à representação gráfica onde nas ordenadas registamos as quantidades existentes e nas abcissas as unidades ao longo de um ano.

Imaginemos, por absurdo que seja, que determinado artigo tinha um consumo regular por unidade de tempo e era reaprovisionado também regularmente em quantidades e períodos certos.

A representação gráfica da evolução das existências (stock) desse artigo seria a que se segue na figura junta:



Façamos a leitura teórica de tudo o que nos revela este gráfico:

No princípio de Janeiro entraram em armazém 300 unidades deste artigo que se começaram a consumir à razão de 100 unidades por mês. No final de Março o stock entrava no nível zero, mas nessa mesma altura entram novas 300 unidades, repetindo-se o consumo do 1º trimestre, no 2º, 3º e 4º trimestres.

## Logística e Aprovisionamentos

Designado por  $Q$  a quantidade comprada, isto é, a Encomenda, ela foi repetitivamente ao longo do ano de 300 unidades.

Designando por  $S$  o CONSUMO ANUAL, este foi de 1200 unidades pois que 4 vezes se consumiu a Quantidade Encomendada (300).

O stock atingiu o seu nível máximo, Stock Máximo ( $S_{Ma}$ ) nas datas de entrada das Encomendas, sendo o mesmo de 300 unidades.

O STOCK MÉDIO ( $S_{Md}$ ) foi de 150 unidades pois variou entre 300 e zero unidades. Veja-se que se recortássemos com uma tesoura os triângulos rectângulos acima das 150 unidades eles poderiam preencher rigorosamente os espaços em que a existência se situou abaixo das 150 unidades, o que equivale a dizer que, em termos de mobilização o comportamento do artigo indicado no gráfico anterior corresponde a ter ficado parado (sem movimento) ao longo do ano ao nível do Stock Médio (150 unidades), podendo-se já concluir que o quantitativo do stock médio corresponde à imobilização média ao longo do período de referência.

Neste caso o Stock Médio ( $S_{Md}$ ) corresponde a metade da QUANTIDADE ENCOMENDADA ( $Q$ ).

Por outro lado, se o PRAZO DE ENTREGA ( $Pe$ ) do fornecedor deste artigo for de um mês e nós quisermos que o artigo entre em armazém numa determinada data, deveremos lançar a encomenda com a antecedência de um mês em relação a essa data.

O PONTO DE PEDIDO ( $P_p$ ) também designado por Ponto de Encomenda, é o nível teórico em que o stock se encontra na data em que precisamos de lançar a encomenda para ela entrar em armazém quando nós dela necessitarmos. No caso da figura anterior, pretendemos que a nova encomenda

## Logística e Aproveitamentos

entre quando o stock atinge o seu nível mínimo (no caso, zero) isto é, no final de Março, de Junho, de Setembro e de Dezembro. Então teremos de encomendar com um mês de antecedência. Ora com essa antecedência o nível de existência situava-se em 100 unidades, pelo que o PONTO DE PEDIDO foi de 100 unidades. Se o prazo de entrega fosse de dois meses, o ponto de pedido seria de 200 unidades.

Designa-se por NÚMERO DE ENCOMENDAS (N) as vezes que ao longo do ano se lançam as encomendas. No caso da figura o Número de Encomendas foi de 4 (princípio de Janeiro, Abril, Julho e Outubro).

Utilizando as abreviaturas poderemos desde já fazer as seguintes correlações:

$$\begin{aligned} S &= N \times Q \\ S_{Ma} &= Q \\ S_{Md} &= \frac{Q}{2} \end{aligned}$$

**Pp = Consumo durante o Pe**

$$\begin{aligned} N &= \frac{S}{Q} \\ Q &= \frac{S}{N} \end{aligned}$$

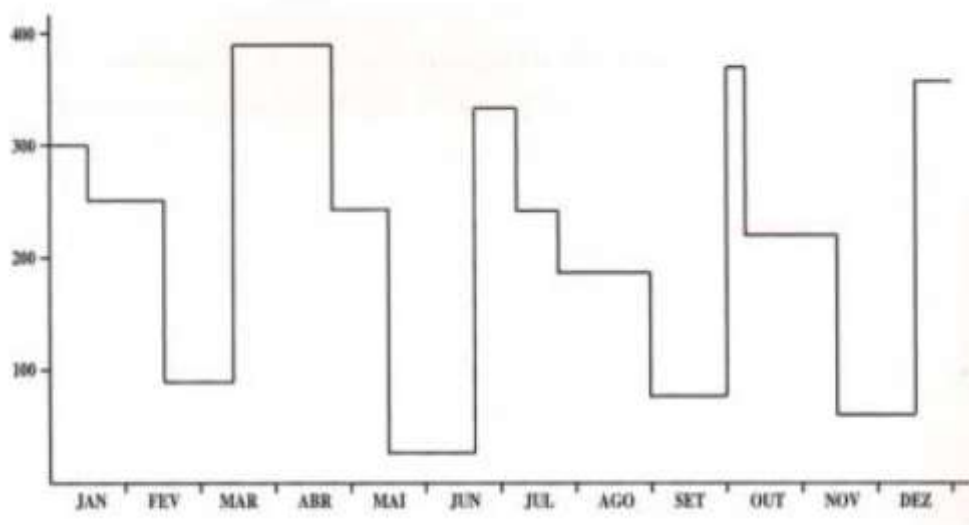
Aproximando-nos agora um pouco mais da realidade, nós sabemos que esta figuração é teórica pois:

-O Consumo Anual é uma previsão, não podendo ser assumido como um dado fixo;

## Logística e Aprovisionamentos

-O Consumo não é regular nem constante ao longo do tempo havendo períodos em que se consome mais do que outros e com ritmos diferentes, períodos em que não há consumo algum, e datas em que saem unidades em quantidades diferentes.

A representação gráfica de um caso mais próximo do real poderá ser a que se segue:



A leitura deste gráfico indica-nos que entraram 300 unidades no princípio de Janeiro, a mesma quantidade em meados de Março, em meados de Junho, no final de Setembro e em meados de Dezembro. Isto quer dizer que  $Q$  foi ao longo do ano de 300 unidades e o Consumo  $S$  foi efectivamente de 1160 unidades ( $220 + 360 + 260 + 320$ ) e o  $S_{Ma}$  atingiu as 380 unidades. A linha representativa das existências não foi a do "gráfico em dentes de serra" (clássico dos livros de Gestão de Stock) mas algo parecido com os degraus desiguais de uma escada.

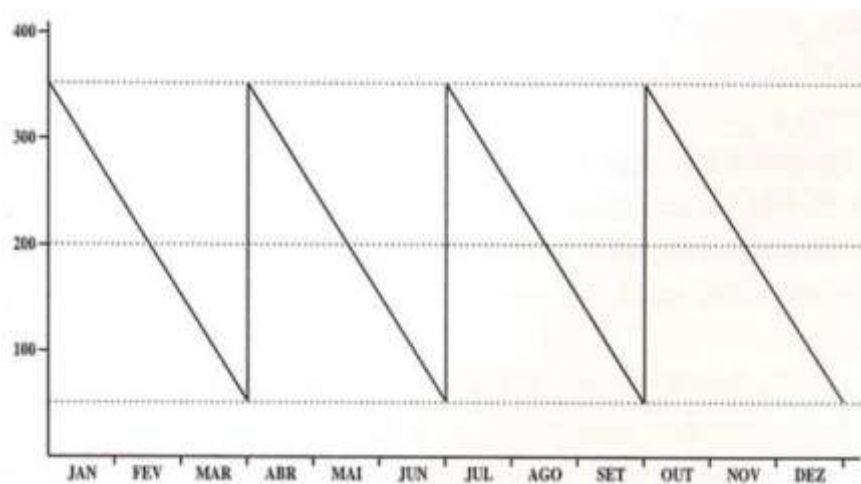
Ficciona-se a representação gráfica em "dentes de serra" porque isso facilita melhor percepção no estabelecimento dos níveis de gestão.

## Logística e Aprovisionamentos

Mas continuando ainda na leitura do gráfico anterior e admitindo que o Pp (Ponto de Pedido) era como no caso anterior de 100 unidades, nós lançamos as encomendas quando a existência rompeu este quantitativo (nível) o que aconteceu em meados de Fevereiro, em meados de Maio, no final de Agosto e em meados de Novembro.

Verifica-se, por outro lado, que rigorosamente um mês depois de lançar estas encomendas na quantidade Q de 300 unidades, elas deram entrada no armazém. Ora esta situação é também pouco real pois os fornecedores não cumprem rigorosamente os Pe (Prazos de Entrega). Veja-se que se o pedido do final de Agosto tivesse atrasado meio mês na entrega teria havido RUPTURA DE STOCK no princípio de Outubro.

Assim, para fazer face às irregularidades do consumo (S) e aos atrasos no prazo de entrega (Pe) deve-se estabelecer um nível de protecção ou segurança designado por STOCK DE PROTECÇÃO (SP) (ou Stock de Segurança) que funciona como amortecedor evitando as Rupturas de Stock. O gráfico teórico inicial, com um SP de 50 unidades tomaria a seguinte configuração:



Os elementos iguais ao primeiro caso são os seguintes:

$$S = 1200 \text{ unidades}$$

**Q = 300 unidades**

**N = 4 unidades**

Contudo, a introdução de um SP de 50 unidades faria subir os seguintes níveis, mantendo o Pe (prazo de entrega) de um mês:

**SMa de 300 para 350 (stock máximo)**

**SMd de 150 para 200 (stock médio)**

**Pp de 100 para 150 (ponto de pedido)**

Veja-se que a introdução de 50 unidades em Stock de Protecção ir reduzir as probabilidades de rotura, mas vai também aumentar a imobilização do stock.

Trata-se pois de um mal necessário que dever ser bem ponderado e optimizado.

### **5.5.4. Custos que Oneram o Stock**

Ao comprar artigos ou produtos em quantidade superior àquela que se vai consumir imediatamente, estamos a imobilizar capital, pois que o STOCK É UM VALOR.

Este valor que fica imobilizado diminui as possibilidades de outros investimentos. Esta seria uma boa razão para que os empresários dedicassem especial atenção a este "mal necessário", que é uma designação (menos feliz) que muitas vezes se dá ao stock.

## Logística e Aprovisionamentos

O problema de situar os stocks ao nível mais ajustado às necessidades do consumo, numa óptica de desmobilização de capital, não é antigo e constitui uma das preocupações dos dirigentes de empresa mais avisados.

A vertigem do "bom negócio" correndo atrás de descontos aliciantes para grandes aquisições, o entusiasmo dos artigos "sensacionais", o querer aproveitar "oportunidades únicas" e também a preocupação da imprescindibilidade do artigo no circuito de produção, têm induzido alguns responsáveis a superdimensionar os seus stocks. É evidente que se a razão que motivou a existência dos stocks foi a necessidade de dispor oportunamente dos materiais necessários, não faz sentido que ele falte para não correr o risco de imobilizar capital.

Há pois que encontrar, artigo por artigo, os níveis de existência ajustados às necessidades, não esquecendo que o stock existe exactamente para que não nos falte a mercadoria de que necessitamos.

Cientes já que o stock , um valor, vejamos quais as suas componentes:

Ao adquirirmos qualquer artigo no mercado fornecedor este vem onerado do seu **CUSTO DE AQUISIÇÃO**

No entanto para o adquirirmos fizeram-se umas tantas operações, tais como:

- a Organização de Consultas
- a Selecção do Fornecedor
- o Lançamento da Encomenda
- e o Controlo de Qualidade



## Logística e Aprovisionamentos

Todas estas operações, organizadas e executadas pelo serviço de compras, representam um custo que vai onerar o artigo comprado e que se denomina **CUSTO DE PASSAGEM DE ENCOMENDA**

Ultrapassada a porta do armazém e até que volte a sair para consumo, novos encargos o vão onerar, tais como:

- o juro do capital imobilizado (valor do Stock Médio)
- o custo das movimentações efectuadas e da conservação em bom estado
- o aluguer ou reintegração do valor dos armazéns
- a iluminação e condicionamento
- o seguro
- o encargo com o pessoal

O conjunto de todos estes encargos tem o nome de **CUSTO DE POSSE**

Em resumo, o stock , onerado de 3 custos

- Custo de Aquisição
- Custo Passagem de Encomenda
- Custo de Posse

O Custo de Passagem Anual das encomendas feitas é um valor A, soma das parcelas relacionadas com o custo directo da actividade de compras e da recepção das encomendas. Quantas mais encomendas este custo global incluir, menor é o CUSTO DE PASSAGEM POR ENCOMENDA que designaremos por

$$a = \frac{A}{N}$$

Sendo o N o Número de Encomendas.

O Custo de Posse Anual é um valor T, soma das parcelas relacionadas com o custo de ter stock. Ele onera este mesmo stock na percentagem em que o mesmo se situa relativamente ao valor do Stock Médio (VSMd) e que se designa por TAXA POR ESCUDO E POR ANO DO CUSTO DE POSSE (t).

$$t = \frac{T}{VSMd}$$

### 5.5.5. Parâmetros da Gestão Económica de Stocks

Os Custos de Passagem e Posse são caracteristicamente antagónicos. Na verdade, para um determinado Consumo Anual S quanto maior for o quantitativo de cada encomenda Q, menor ser o número anual de encomendas N porque,

$$S = Q \times N$$

Por outro lado, existe proporcionalidade entre o Custo de Passagem Anual A e o número de encomendas N, mas quanto maior for este número N menor ser o Q (quantidade de cada encomenda) e quanto menor este for, menor ser também o SMD (stock médio) bem como o respectivo valor.

Quanto maior for o valor do Stock Médio, maior ser o Custo de Posse Anual T.

Assim, se para um determinado consumo anual S nós encomendarmos mais vezes (aumento do N) vamos, por um lado baixar o valor do stock médio, com ele baixando o Custo de Posse Anual T, mas por outro lado, vamos aumentar o Custo de Passagem Anual A, porque aumentamos o número de encomendas N. O contrário acontecer se nós aumentarmos o Q (quantidade de

## Logística e Aprovisionamentos

cada encomenda) que ocasionar a subida do T e o abaixamento do A, por redução do N.

O antagonismo é pois evidente. Em termos económicos o que nos interessa , que a soma dos dois custos (T + A) seja mínima e, para isso teremos de encontrar (item por item) a quantidade económica de encomenda (Q) (também conhecido por lote económico), ou o número económico de encomendas (N) que minimize (optimize) a soma dos dois custos.

Embora com grandes variações de caso para caso imaginemos uma empresa onde o Custo de Passagem por Encomenda (a) e a Taxa por Escudo e por Ano do Custo de Posse (t) sejam:

$$a = 3.700\$00$$

$$t = 30\%$$

Nesta empresa, imaginemos um artigo cuja previsão de consumo anual (S) seja de 6.000 unidades, com um custo unitário (i) de 40\$00. O stock de Protecção (SP) era, a título de exemplo, de 500 unidades. Vejamos como se comportam os diferentes custos para seis cenários alternativos correspondendo a fazer 1,2,3,4,6 e 12 encomendas por ano (N), ou (o que é o mesmo) estabelecer lotes de encomenda de 6.000, 2.000, 1.500, 1.000 ou 500 unidades.

Veja-se primeiro como se calcula cada um dos elementos do quadro que se segue:

$$Q = \frac{S}{N}$$
$$SMd = \frac{Q}{1} + SP$$

### 2

$$\text{VSMd} = \text{SMd} \times i$$

$$T = t \times \text{VSMd}$$

$$T = 30\% \times \text{VSMd}$$

$$A = a \times N$$

$$A = 3.700\$00 \times N$$

N	Q	SMd	VSMd	CUSTOS		A + T
				A	T	
1	6.000	3.500	140.000\$00	3.700\$00	42.000\$00	45.700\$00
2	3.000	2.000	80.000\$00	7.400\$00	24.000\$00	31.400\$00
<b>3</b>	<b>2.000</b>	<b>1.500</b>	<b>60.000\$00</b>	<b>11.100\$00</b>	<b>18.000\$00</b>	<b>29.100\$00</b>
4	1.500	1.250	50.000\$00	14.800\$00	15.000\$00	29.800\$00
6	1.000	1.000	40.000\$00	22.200\$00	12.000\$00	34.200\$00
12	500	750	30.000\$00	44.400\$00	9.000\$00	53.400\$00

A leitura deste quadro de (cenários alternativos) permite-nos ver que num artigo e numa empresa com estas características, a Quantidade Económica de Encomenda (Q) seria de 2.000 unidades, correspondentes ao Número Económico de Encomenda (N) de 3, minimizando a soma dos custos A+T para 29.100\$00. Veja-se que variar de três para uma encomenda anual ocasionaria neste ano um acréscimo na soma dos custos de 57%, e passar de 1 para 12 encomendas a variação da soma dos custos seria de 84%.

A representação gráfica da evolução dos custos (A, T e A+T), considerando nas ordenadas o valor dos mesmos custos e nas abcissas as diferentes alternativas de N, apresenta-se da seguinte forma:

## Logística e Aprovisionamentos

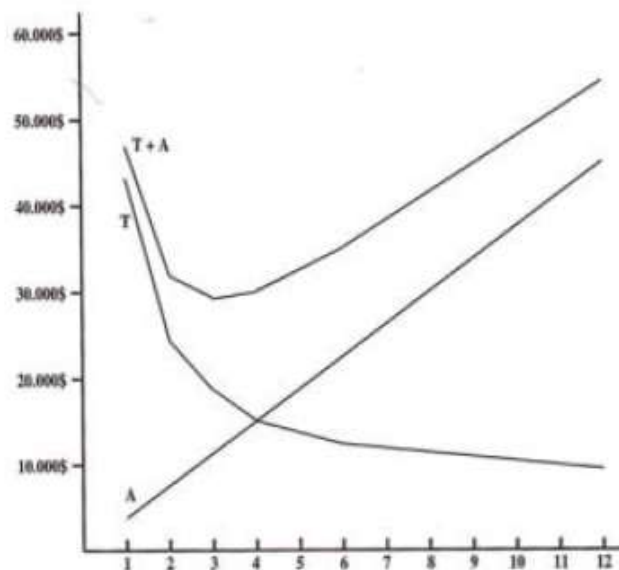
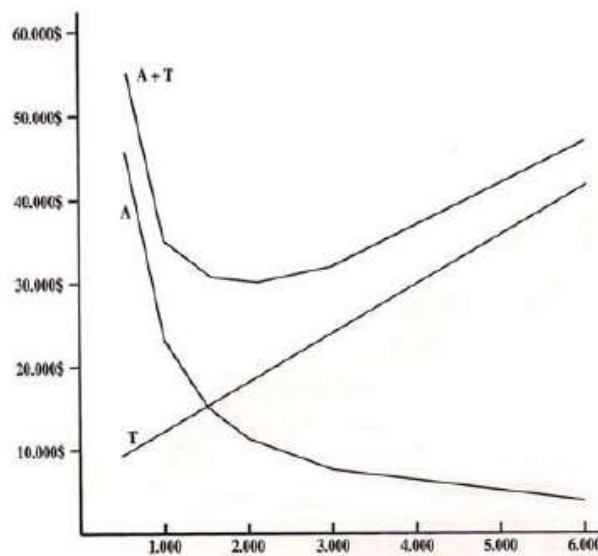


Gráfico idêntico se apresenta seguidamente onde nas abcissas se registam as diferentes Quantidades de Encomenda (Q).



Cada empresa tem uma estrutura de custos própria de determinada situação. Referimo-nos concretamente à relação existente entre o número de encomendas lançadas anualmente e os custos que o permitem ao nível do

departamento de compras e recepção de materiais, bem como a relação existente entre os custos de armazenagem e o valor do stock médio.

A primeira relação dá-nos o valor do Custo de Passagem por Encomenda (a) e a segunda a Taxa por Escudo e por Ano do Custo de Posse (T).

### 5.5.6. Cálculo dos Parâmetros de Gestão Previsional e Sistemática

A partir da realidade económica, singular de cada empresa caracterizada por  $a$  e  $t$ , o estabelecimento do Lote Económico (Q), ou Número Económico de Encomendas (N) de cada item depender exclusivamente do valor do seu movimento de saída previsto (C) que relaciona o Consumo Anual S com o seu Custo Unitário de Compra  $i$ .

$$C = S \times i$$

Vejamos como se chega à expressão matemática que nos permite apurar o Lote Económico e o Número Económico de Encomendas:

Interessa-nos minimizar a soma de custos K em que

$$K = A + T$$

Desprezemos o Stock de Protecção (SP). Assim sendo, o Stock Médio sobre o qual se aplica a taxa  $t$  é

$$SMd = \frac{Q}{2}$$

O valor do Stock Médio será

$$VSM_d = \frac{Q \times i}{2}$$

Logo o T será

$$T = \frac{Q \times i \times t}{2}$$

Como

$$N = \frac{S}{Q} \quad \text{e} \quad A = \frac{a \times S}{Q}$$

Teremos então

$$K = \frac{Q \times i \times t}{2} + \frac{a \times S}{Q}$$

O valor de Q é mínimo quando a derivada dK em ordem a Q se anula, isto é, quando

$$\frac{dK}{dQ} = 0$$

Ora

$$\frac{dK}{dQ} = \frac{i \times t}{2} - \frac{a \times S}{Q^2}$$

e

$$\frac{i \times t}{2} - \frac{a \times S}{Q^2} = 0$$

De onde

$$\frac{i \times t}{2} = \frac{a \times S}{Q^2}$$

Logo

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times a \times s}{i \times t}}$$

Esta é a expressão que permite, para cada item, determinar o Q a partir de dados comuns a todo o stock (a) e (t) e a dados específicos de cada item ligados unicamente ao valor da previsão do seu consumo anual S e i.

Idêntico desenvolvimento nos conduz à expressão que permite calcular o número económico de encomenda N a partir dos mesmos dados. E veja-se:

Sendo C o produto de S x i, teremos que o valor do Stock Médio será

$$VSMd = \frac{C}{2N}$$

$$e \quad t = \frac{Ct}{2N}$$

como

$$A = aN$$

teremos

$$K = aN + \frac{Ct}{2N}$$

O valor de Q é mínimo quando a sua derivada em ordem a N se anula, isto é, quando

$$\frac{dK}{dN} = 0$$

como

$$\frac{dK}{dN} = a - \frac{Ct}{2N^2}$$



Assim

$$a - \frac{C t}{2 N^2} = 0 \quad \text{ou} \quad a = \frac{C t}{2 N^2}$$

ou ainda:

$$N^2 = \frac{C t}{2 a^2}$$

finalmente,

$$N = \sqrt{\frac{C t}{2 a}}$$

Estas duas expressões Q e N permitem informaticamente calcular item por item o Lote Económico da Encomenda a partir de dados comuns (a) e (t) e variáveis para cada item que serão S, i ou C sendo  $C = S \times i$ , isto é, a previsão do consumo anual e respectivo valor.

A título de curiosidade apliquemos estas duas expressões ao exemplo representado em gráfico antes:

$$S = 6.000 \text{ unidades}$$

$$i = 40\$00$$

$$C = 240.000\$00$$

$$a = 3.700\$00$$

$$T = 30\%$$

## Logística e Aprovisionamentos

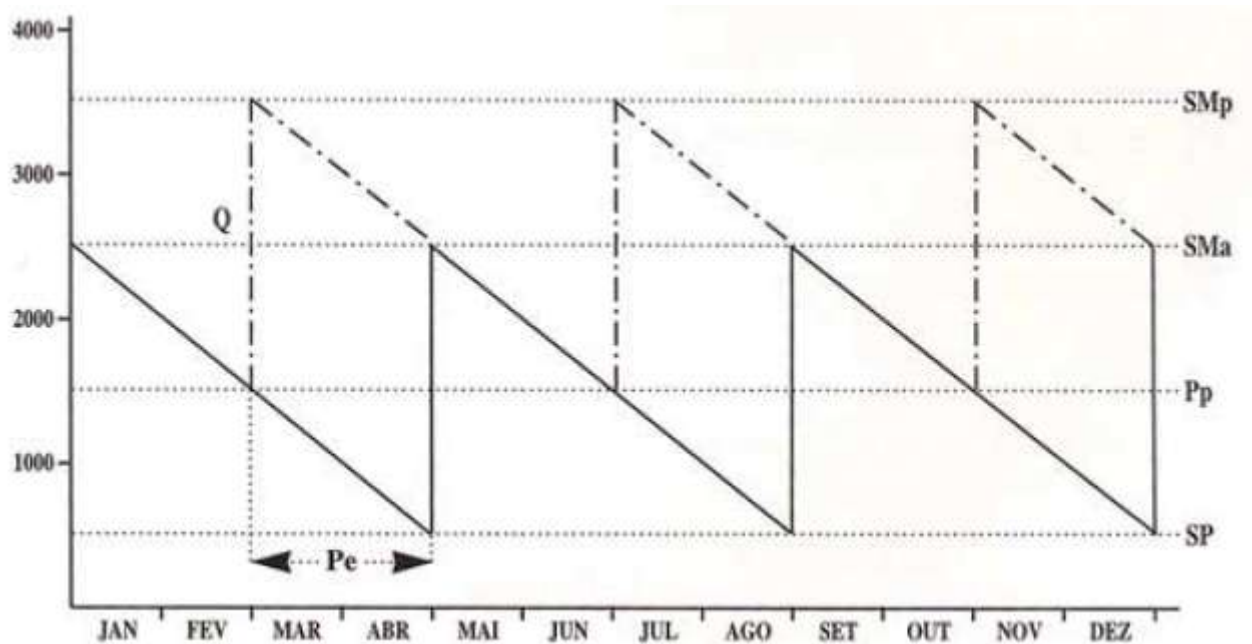
$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 3.700 \times 6.000}{40 \times 0.30}} = \sqrt{3.7000.000} = \mathbf{1924} \text{ unidades}$$

Pelo quadro anterior tínhamos chegado a **2.000** unidades

$$N = \sqrt{\frac{240.000 \times 0.30}{2 \times 3.700}} = \sqrt{9,729} = \mathbf{3,12} \text{ vezes}$$

Pelo quadro anterior tínhamos chegado a 3 vezes.

Conhecida a forma como se calcula Q e N, vejam o cálculo dos restantes PARÂMETROS, em que se baseia toda a Gestão Previsional e Sistemática de Stocks. Para isso, observemos o gráfico teórico que se segue:



O gráfico apresentado respeita a um artigo em tudo semelhante ao que nos tem vindo a servir de exemplo onde:

## Logística e Aprovisionamentos

$$a = 3.700\$00$$

$$t = 30\%$$

$$S = 6.000 \text{ unidades}$$

$$i = 40\$00$$

Estes dados conduziram à determinação de

$$Q = 2.000 \text{ unidades}$$

$$N = 3$$

No presente caso, os Atrasos ao Prazo de Entrega e as Irregularidades de Consumo aconselham a manter uma Reserva de Segurança como Stock de Protecção (SP) do quantitativo do consumo de um mês, ou sejam 500 unidades. A determinação deste nível de gestão é um tanto aleatória, pois baseia-se na estimativa que se possa fazer sobre o cumprimento de prazos por parte dos Fornecedores, e na margem de defesa para amortecer as irregularidades de consumo. Outro dado que decorre do gráfico anterior é o Prazo de Entrega ( $P_e$ ) que, no caso, são 2 meses pois tivemos de lançar a encomenda com essa antecedência da data teórica em que a mesma deveria chegar, isto é, quando a existência atingisse o SP. Nessa data a existência estaria ao nível de 1.500 unidades.

Assim, o cálculo do Ponto de Pedido ( $P_p$ ) faz-se da seguinte forma:

$$P_p = SP + \text{consumo durante } P_e$$

O consumo durante  $P_e$  é  $\frac{S}{2} \times P_e$  em meses

No caso em exemplo será:

## Logística e Aprovisionamentos

$$Pp = 500 + \frac{6.000 \times 2}{12} = 1.500 \text{ unidades}$$

Este cálculo será, como os anteriores, programado para ser obtido por computador a partir da previsão do consumo anual (S) e do prazo de entrega (Pe).

O gráfico representa a tracejado a quantidade encomendada Q na data do Pp (ponto de pedido) diferenciando a Existência Física representada a cheio, da Existência em Trânsito, representado a tracejado.

A Existência Física é máxima ao nível do Stock Máximo (SMa) que, no caso, é de 2.000 unidades.

Se somarmos à Existência Física a Existência em Trânsito (igual a Q) obteremos a Existência Potencial. A Existência Potencial é máxima ao nível do Stock Máximo Potencial (SMp) que, no caso, é de 3.500 unidades. Deste modo, poderemos agora resumir todos os PARÂMETROS DE GESTÃO, que são os constantes do quadro seguinte:

### PARÂMETROS DE GESTÃO PREVISIONAL E SISTEMÁTICA:

- COMUNS AOS ITENS DO STOCK:
  - Custo de Passagem por Encomenda (a)
  - Taxa por Escudo e por Ano do custo de posse (t)
- ESPECÍFICOS PARA CADA ITEM DO STOCK:
  - Previsão do Consumo Anual (S)
  - Custo Unitário de Compra (médio) (i)
  - Valor do Consumo Anual Previsto (C)
  - Lote Económico (Q)
  - Número Económico de Encomendas (N)

- Stock de Protecção (SP)
- Stock Máximo (SMa)
- Prazo de Entrega (médio) (Pe)
- Ponto de Pedido (Pp)
- Stock Máximo Potencial (SMp)

Deste modo, na Gestão Previsional e Sistemática de Stocks haver que estabelecer, item por item, os PARÂMETROS aqui indicados os quais uns são introduzidos no sistema por previsão ou estimativa como o Consumo Anual, respectivo Valor, Stock de Protecção, e Prazo de Entrega (médio), outros são calculados, contabilisticamente como os Custos de Posse e Passagem, todos os restantes por programa informático. Tenha-se bem em conta que o estabelecimento destes Parâmetros de Gestão bem como a sua utilização respeita apenas aos artigos ou produtos de Reaprovisionamento Repetitivo e Sistemático onde se aplica a Gestão Previsional e Sistemática. São produtos de "consumo histórico" e toda a gestão se executa "olhando para o armazém".

Os artigos ou produtos de reaprovisionamento repetitivo mas não sistemático, requerem uma gestão de tipo diferente que não se baseia nos parâmetros aqui indicados e que atrás designámos por Gestão Previsional não Sistemática. A gestão destes artigos ou produtos executa-se, como veremos, "olhando para fora do armazém".

### 5.5.7. Métodos de Gestão Previsional e Sistemática

Vimos antes que para reduzir a soma dos custos de posse e passagem à sua menor expressão é necessário, ou encomendar um determinado número de vezes (N) por cada item, ou para cada um, encomendar determinada quantidade (Q) de cada vez.

Quer isto dizer que, ou nos fixamos no número N, ou na quantidade Q.

## Logística e Aprovisionamentos

Se nos fixarmos em  $N$  (número de encomenda) estabeleceremos periodicidades fixas de encomenda. No entanto, como os consumos dos artigos e os prazos de entrega sofrem oscilações, há necessidade de corrigir, de cada vez que se encomenda, o nível do stock. Essa correcção faz-se variando, em cada encomenda, a quantidade a adquirir ( $Q$ ).

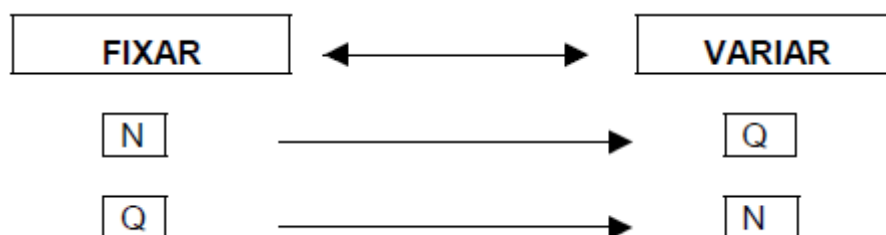
Assim, se entre duas encomendas o fornecedor se atrasou em relação ao prazo de entrega, ou se houve maior consumo do que o previsto, o stock de protecção foi atingido e desfalcado, donde ao encomendar teremos de o reconstituir encomendando maior quantidade do que a teoricamente calculada.

Ao contrário, se o fornecedor se adiantou em relação ao prazo de entrega ou houve menor consumo do que o previsto, a nova encomenda, efectuada na data pré-estabelecida, dever ser inferior à teoricamente calculada.

Se nos fixarmos em  $Q$  (lote económico), acontece que havendo maior consumo, ou tendo havido na encomenda anterior atraso do fornecedor, teremos de refazer o stock, antecipando-nos na data do pedido em relação ao previsto, podendo isso ocasionar um número anual de encomendas superior ao calculado teoricamente.

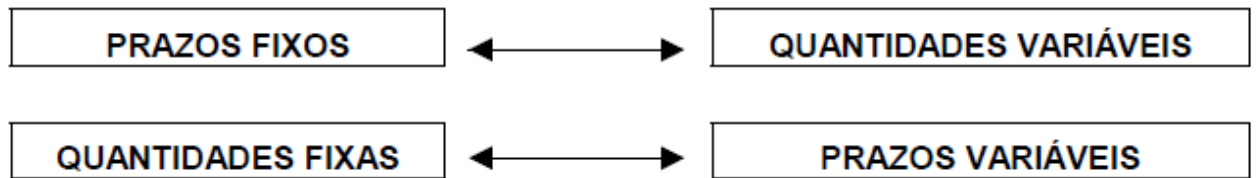
Atrasaremos a data do pedido no caso de antecipação do fornecedor ou menor consumo, o que poder ocasionar menor número anual de encomendas.

Em resumo teremos:



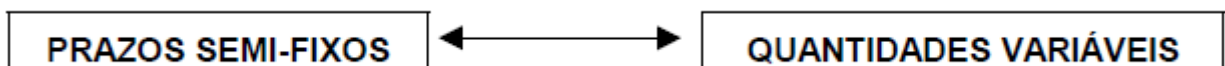
## Logística e Aprovisionamentos

Assim, os métodos de aprovisionamento serão:



Os métodos de Gestão Previsional e Sistemática de Stocks baseiam-se num ou noutro método, admitindo-se ainda um terceiro sistema intermédio, baseado nos Prazos Fixos Quantidades

Variáveis. Este terceiro método tem a designação de:



Não é possível afirmar qual dos métodos apresenta maiores vantagens, pois cada empresa poder justificar uma solução diferente.

A execução prática do Método Quantidades Fixas - Prazos Variáveis, que é o mais divulgado e aplicado, assenta no cálculo do Lote Económico (Q) e na determinação do Parâmetro

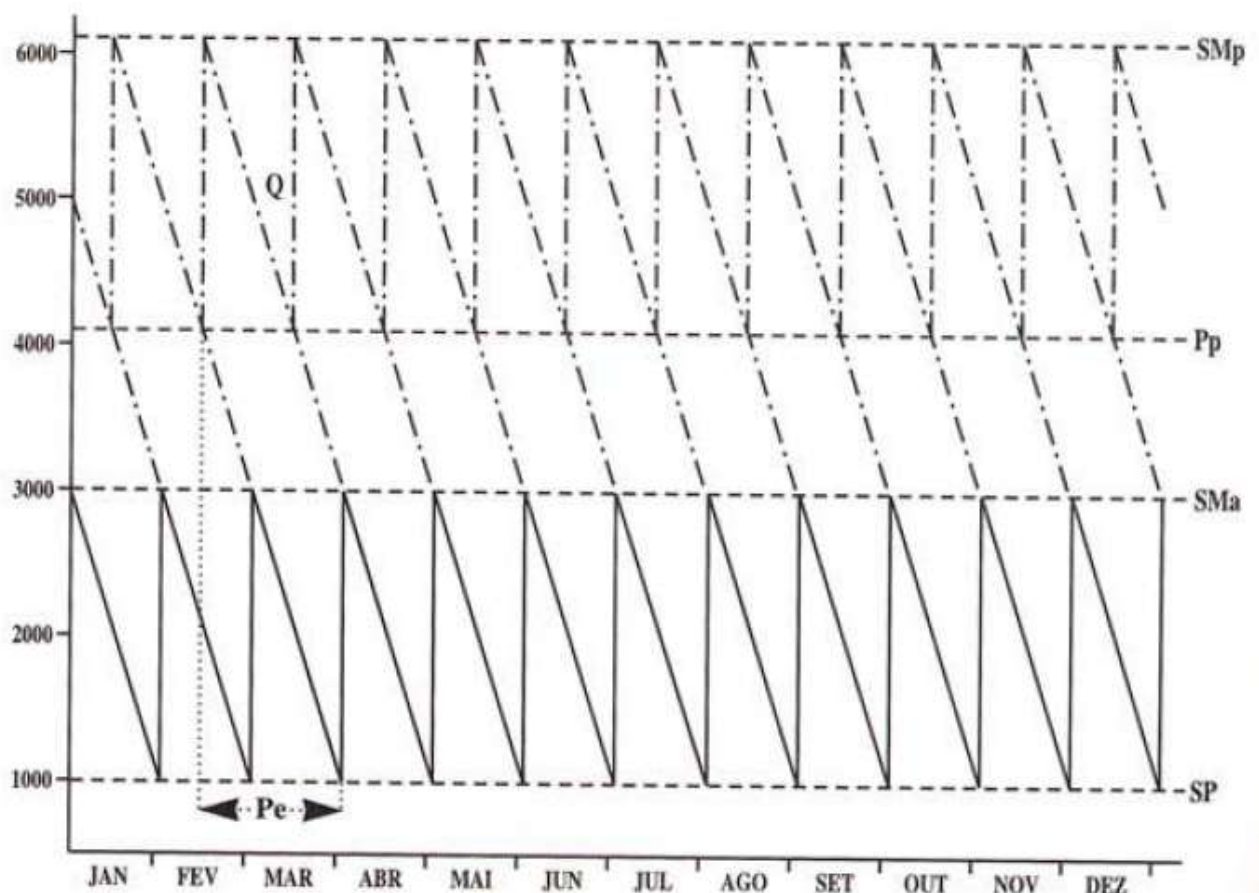
**PONTO DE PEDIDO (Pp)**

também conhecido por Ponto de Encomenda. O seu funcionamento automatizado consiste na emissão do pedido logo que a existência atinge determinado quantitativo. Os sistemas mais evoluídos contabilizam a Existência Potencial (soma da existência física e a existência em trânsito) porque o Ponto de Pedido é quantitativamente superior ao Stock Máximo sempre que o Prazo de Entrega praticado (Pe) for superior à periodicidade do reaprovisionamento. Assim, se N

## Logística e Aprovisionamentos

for igual a 12 a periodicidade é de 1 mês, basta que o  $P_e$  seja superior a 1 mês para que o  $P_p$  se situe acima do  $SMa$ .

Veja-se o exemplo do gráfico que se segue:



No caso desta figura o  $P_e$  é de 1,5 mês e a periodicidade é de 1 mês. O  $P_p$  resulta superior à máxima existência em armazém definida por  $SMa$ .

A execução prática do Método Prazos Semi-Fixos -Quantidades Variáveis, menos divulgado entre nós, assenta no cálculo do Número Económico de Encomendas ( $N$ ) e na determinação do parâmetro Stock Máximo Potencial ( $SMp$ ). O seu funcionamento automatizado pressupõe que o sistema contabiliza a Existência Potencial porque a variação da quantidade a encomendar  $Q$



verifica-se nas datas fixas de reaprovisionamento pela diferença entre o Stock Máximo Potencial e o nível atingido nessa data pela Existência Potencial (física + trânsito).

A execução prática do Método Prazos Fixos - Quantidades Variáveis, é muito semelhante à anterior porque se baseia na fixação das periodicidades (N) contudo, nos artigos onde a rotura de stock pode ser mais grave, estabelece-se um novo parâmetro designado por Ponto de Pedido Fora do Prazo (Ppf) entre o Ponto de Pedido (Pp) e o Stock de Protecção (SP), funcionando este novo parâmetro como um alerta no caso de ser atingido, provocando uma encomenda fora do prazo estabelecido.

### 5.5.8. Indicadores de Gestão

Foi dito antes e de novo se reforça que a Gestão de Stocks é selectiva. Na verdade, embora se singularizem os itens tratando-os separadamente, eles não são tratados igualmente com o mesmo cuidado e afectação. Como vimos ao referir a ANÁLISE A, B, C no Capítulo IV, há artigos ou produtos mais importantes do que outros e que nos merecem maior atenção. Aquilo que se referiu nas contagens do inventário físico é igualmente válido na Gestão Previsional.

Os artigos ou produtos do Grupo A, exactamente por terem um C mais elevado (valor de consumo anual), corresponde-lhes sempre um maior Número de Encomendas (N) sendo, por isso, aqueles com que se lida mais frequentemente. É nestes artigos ou produtos, e nos que se consideram mais estratégicos para o processo produtivo, ou para a manutenção, que se torna fundamental calcular e aplicar os Parâmetros de Gestão. Esta selectividade permite aliviar muito o trabalho, deixando de fora da gestão previsional (efectuada em moldes científicos) os artigos do Grupo C que não sejam estratégicos.

Deste modo, parece fundamental iniciar todo o trabalho de gestão com a aplicação do programa de Análise A, B, C hierarquizando internamente o nosso stock. Se incluirmos na Gestão Previsional e Sistemática todos os artigos do

## Logística e Aprovisionamentos

Grupo A e a maior parte dos artigos do Grupo B estamos a trabalhar com apenas 1/4 do total dos itens mas estamos a gerir cuidadosamente cerca de 90% do valor movimentado. Consideramos, deste modo, que a Análise A, B, C, mais do que um indicador de gestão é uma "ferramenta" imprescindível para o exercício de uma gestão selectiva.

Os Indicadores de Gestão mais eficazes são:

- A evolução da taxa por escudo e por ano do custo de posse (t);
- O índice de Rotação do stock (Ir) e sua evolução.

O primeiro, já referido nos números anteriores, relaciona os custos do armazenamento e imobilização de capital em stock, com o próprio valor do stock médio.

Na verdade, a percentagem resultante (t), ser tanto mais baixa quanto mais rentável for o investimento em stock, contribuindo para isso o abaixamento do valor investido e as poupanças que se conseguirem fazer nas operações relacionadas com os armazéns e o de controlo de existências.

O Custo de Passagem por Encomenda (a) e a sua evolução, constitui igualmente um eficaz indicador de gestão, mas avalia o departamento de compras e as operações de recepção, nada tendo a ver com a área de stocks.

O Índice de Rotação Anual (Ir) constitui um dos indicadores mais utilizados. Trata-se de uma relação entre o movimento anual e o stock parado (stock médio) significando o número de vezes que o stock médio rodou durante o ano.

No exemplo gráfico e numérico utilizado nos números 5 e 6 deste Capítulo tínhamos:

## Logística e Aprovisionamentos

$$S = 6.000 \text{ unidades}$$

$$N = 3$$

$$Q = 2.000 \text{ unidades}$$

$$SP = 500 \text{ unidades}$$

O Stock Médio (SMd) era de  $(SP + Q/2)$  1500 unidades, donde

$$Ir = \frac{S}{SMd} = \frac{6.000}{1.500} = 4$$

Imaginemos que éramos forçados a aumentar o Stock de Protecção para 1.000 unidades por deficiências do fornecimento ou até por aumento da irregularidade do consumo.

Vejamos o que acontece ao Ir:

$$SMd = SP + \frac{Q}{2} = 2.000$$

$$Ir = \frac{6.000}{2.000} = 3$$

A redução do índice significa, neste caso, menor rentabilidade do stock. Este Ir pode ser calculado em conjuntos de artigos ou produtos, ou até mesmo no stock total. Importa apenas encontrar a unidade comum a todas que é o seu valor em unidades monetárias.

A Contabilidade ou o Inventário Permanente (base de dados de artigos) podem-nos fornecer os saldos individuais ou conjuntos de um ou mais itens ao longo dos 12 meses do ano. A sua média aritmética tem uma aproximação significativa ao valor do respectivo stock médio. Se dividirmos o valor do consumo anual (C) pelo correspondente valor do stock médio, obteremos o índice de Rotação. A sua evolução é um dado muito significativo na avaliação da gestão de stocks.

### 5.5.9. Gestão Previsional Não Sistemática

Esta será a Gestão aplicada a Artigos de Consumo Pontual conforme já foi referido anteriormente.

Tal como na Gestão Previsional e Sistemática, também se executa de forma individualizada, isto é, faz-se artigo a artigo devendo caracterizá-los e agrupá-los na classe de gestão própria, balizadora do procedimento a adoptar.

Vamos tratar este tema com recurso a exemplos que nos permitirão entender melhor o tipo de procedimentos que constituem a Gestão Previsional Não Sistemática.

A área em que este tipo de gestão mais se aplica é a área das PEÇAS E MATERIAIS DE SUBSTITUIÇÃO OU RESERVA, ligadas à FUNÇÃO MANUTENÇÃO.

Nesta área existem normalmente programas de revisão dos equipamentos industriais ou transportes, onde as operações de conservação são devidamente tipificadas com uma descrição pormenorizada dos procedimentos bem como das substituições obrigatórias, prováveis e eventuais. A partir desse programa é possível decidir a compra dos artigos, com a antecedência do respectivo prazo de entrega acrescido de uma margem de segurança que preveja qualquer atraso no seu fornecimento, ou até antecipação da data de revisão.

A Gestão Previsional deste tipo de artigos é perfeitamente adequada ao tipo de consumo do mesmo e, neste caso, os custos de posse e passagem deixam de ser os parâmetros a considerar. Há que precisar as datas mais prováveis de consumo de cada artigo, e encomendar só apenas de acordo com as necessidades.

Veja-se, no entanto, que a necessidade a que fizemos referência, pode também determinar um procedimento diverso do indicado. Assim, por exemplo, todos sabemos que existem nas empresas Artigos Estratégicos cuja não existência faz parar um equipamento, uma viatura, uma fábrica, ou até pode privar de luz, água, ou gás toda uma cidade.

No caso destes artigos, o órgão de manutenção dever opinar sobre os quantitativos a manter em reserva, e a gestão previsional consiste na REPOSIÇÃO atempada da peça aplicada, ainda que tais níveis devam merecer o sancionamento da área financeira quando, se tratar de material de custo muito elevado.

Como se vê, no caso da Gestão Previsional, a Decisão de Compra obedece a parâmetros que muitas vezes são mais do entendimento e sensibilidade dos UTILIZADORES do que do próprio Órgão de Aprovisionamentos (Gestão de Stocks) por isso, em muitas empresas, a Gestão Previsional deste tipo de artigos está entregue à Manutenção. Tenha-se, no entanto, em conta que referimos a Gestão Previsional e não a Gestão de Aprovisionamentos, isto é, referimos apenas os aspectos inerentes ao cálculo e decisão sobre "o que comprar", "quanto comprar" e "quando comprar". Tudo o resto (compra, controlo e armazenamento) deve manter-se nos órgãos próprios.

### 5.5.10. Gestão de Stocks Versus Gestão da Produção

A aquisição e stockagem de bens, tem procedimentos diferenciados conforme os destinatários/utilizadores do stock. O diagrama que se segue sintetiza o relacionamento funcional existente.

## Logística e Aproveitamentos



No que respeita ao Ciclo da Produção existe um encadeamento que acompanha as matérias-primas e subsidiárias até se transformarem em produtos acabados. Trata-se de uma gestão que, para ser eficaz, dever assumir-se de forma integrada.

Na verdade, vimos que toda a Gestão Previsional de Stocks assenta na Previsão de Consumo. Ora acontece que desde a previsão de vendas final passando pelas diferentes previsões e planeamentos relacionados com o próprio processo produtivo, até chegar ao início do processo, isto é, à determinação das necessidades de compra, vai um longo e complexo percurso designado no diagrama por Ciclo da Produção.

No sistema económico que nos enquadra são as vendas e a sua previsão que determinam a gestão de stocks de produtos acabados. É esta gestão que determina o planeamento da produção e a respectiva programação. E é para a satisfazer que teremos de manter e gerir os stocks de matérias-primas e subsidiárias.

O método "just-in-time" é um complemento dos métodos de gestão da produção que visa produzir em tempo útil e apenas as quantidades vendidas, com redução substancial do stock de produtos acabados e do stock de produtos em vias de fabrico.

Tudo isto tem reflexos a montante, ao nível dos stocks de matérias-primas, pelo que a previsão de consumo, que permite estabelecer os níveis de gestão de matérias-primas, tem de se integrar no próprio método "just-in-time", colhendo da gestão da produção as necessidades reais nos aspectos quantitativos, qualitativos e de "timing".

O Ciclo Auxiliar indicado no diagrama compreende dois percursos: o da Manutenção e o dos Outros Utilizadores podendo chegar a estes pela Manutenção nos casos em que disso se trate. O diagrama designa por Armazéns de Retém pequenos stocks de reserva que alguns serviços constituem para uso exclusivo e cujos níveis nem sempre são geridos pela área da gestão de stocks. Referimo-nos concretamente ao stock de material de expediente e escritório, bem como os materiais de economato.

O percurso da Manutenção, complexo sendo ali que se verificam normalmente os casos de gestão previsional de stocks não sistemática a que já se fez referência.

Em resumo, no Ciclo da Produção existem três tipos de stock:

- Matérias-Primas e Subsidiárias
- Produtos em Curso de Produção (semi-laborados)
- Produtos Acabados

A Gestão Administrativa de Stocks de qualquer deles obedece a princípios e procedimentos equivalentes, senão mesmo iguais, ainda que no caso dos dois

últimos (curso de produção e produtos acabados), quando informatizado, haver integração no próprio sistema de planeamento e controlo de produção.

A Gestão Física de Stocks obedece, em qualquer deles, às mesmas regras de funcionalidade e até à mesma filosofia de base, isto é, o objectivo , "pôr à disposição/entregar com rapidez e oportunidade".

As diferenças maiores situam-se ao nível da Gestão Previsional. Na verdade, enquanto o método "just-in-time" associado com o MRP-2 apontam para a criação do "stock zero" quanto a produtos Acabados e Produtos em Curso de Produção, da aplicação das mesmas vai resultar para o Stock de Matérias-primas e Subsidiárias os condicionantes em "previsão de consumo regularidade ou irregularidade do mesmo - imprescindibilidade de determinados produtos" que nos vão permitir estabelecer os parâmetros de gestão mais adequados seguindo os princípios da Gestão Previsional Sistemática, por forma a que não falte stock quando dele necessitarmos e que não haja stock desnecessário.

### 5.6 Gestão Física de Stocks

#### 5.6.1. Operações da Gestão Física

Podemos considerar, cronologicamente, as seguintes operações no circuito material dos stocks:

- RECEPÇÃO
- MOVIMENTAÇÃO
- ARMAZENAMENTO
- EXPEDIÇÃO
- ENTREGA



Já vimos antes que a integração da gestão física no objectivo central dos aprovisionamentos, conduz-nos a concluir que o objectivo da própria gestão física se situa na última operação, isto é, na ENTREGA.

Na verdade, o Armazém recebe, movimenta, armazena e expede para ENTREGAR.

### 2. RECEPÇÃO

A operação de recepção tem por fim tomar conta dos artigos que são entregues ao armazém.

A recepção verifica-se segundo duas perspectivas: Quantitativa e Qualitativa.

#### 2.1. RECEPÇÃO QUANTITATIVA

Tem por fim verificar se as quantidades recebidas correspondem às quantidades registadas na guia que o deve acompanhar.

As operações devem efectuar-se no momento da entrega, ou tão próximo deste quanto possível.

A verificação pode efectuar-se conforme o produto que se trata, por "contagem" (unidades), por "pesagem" (peso), por "medição" (volume ou capacidade).

Para o efeito, o recepcionista necessita de dispor do instrumento de medida que melhor se adequa a cada caso. A "contagem", "pesagem" ou "medição" pode ser exaustiva, verificando a totalidade recebida, ou por AMOSTRAGEM, quando por qualquer razão não seja exequível a verificação exaustiva.

#### 2.2. RECEPÇÃO QUALITATIVA

Feita a recepção quantitativa, torna-se necessário verificar se as matérias recebidas estão qualitativamente conforme as especificações da encomenda. É a função da recepção qualitativa.

## Logística e Aprovisionamentos

Geralmente, esta recepção efectua-se também à chegada ao armazém de destino, mas pode também ser feita junto do fornecedor.

A recepção qualitativa deve ser feita por pessoal tecnicamente preparado, dispondo do equipamento de verificação necessário (calibração, aparelhos de ensaio, balança de precisão, laboratório, etc.)

Tal como a recepção quantitativa, pode ser feita sobre a totalidade da mercadoria recebida, ou apenas sobre parte desta - AMOSTRA –devendo esta ser determinada por forma a oferecer segurança de que é verdadeiramente significativa do todo (universo).

### 3. REQUISITOS PARA UMA EFICIENTE GESTÃO FÍSICA DE STOCKS

Uma boa gestão física de stocks deve obedecer aos seguintes requisitos:

a.

- Proporcionar uma eficiente recepção dos materiais
- Boas condições para a execução rápida e cuidada das funções administrativas da recepção
- Espaço adequado para a descarga, para a eventual desembalagem, e para os controlos quantitativo e qualitativo
- Pessoal suficiente e competente
- Saída facilitada e desimpedida para os locais de armazenamento.

b.

- Dispor de meios adequados de movimentação e transporte interno
- Pavimentos em bom estado
- Corredores amplos
- Meios de transporte interno bem adequados aos espaços disponíveis para o movimento, e aos artigos a movimentar.

c.

## Logística e Aproveitamentos

- Dispor de meios e espaço devidamente adequado ao armazenamento e guarda
- Área disponível com condições de temperatura, humidade, arejamento e luz, ajustados à conservação dos artigos armazenados
- Suportes de armazenamento adaptados aos locais e aos artigos facilitando as operações de contagem
- Pés-direitos e pavimentos adequados ao empilhamento dos artigos
- Facilidade em flexibilidade (modificar) os suportes de armazenamento e sua localização
- Possibilidade de isolar e fechar determinados sectores
- Construção e dimensão que facilite a rotação física dos artigos.

d.

- Possibilitar e facilitar a saída rápida dos artigos do armazém
- Pouca burocracia
- Itinerários de saída desimpedidos
- Espaços curtos a percorrer em especial nos artigos mais movimentados
- Saída fácil da pilha ou prateleira, ou suporte
- Contagem local facilitada
- Unidade de armazenagem igual à unidade de saída
- Meios de movimentação rápidos e seguros
- Facilidade de acesso ao material armazenado e sua localização (coordenadas).

e.

- Prever, organizar e montar a segurança de pessoas e bens
- Condições de limpeza fácil e protecção contra poeiras, inundações, incêndios, derrame de óleos, ou outros líquidos escorregadios
- Sistemas de sinalização dos perigos para pessoas e bens
- Montagem de anteparas protectoras de arestas cortantes, ou contundentes
- Fazer uso de cores de advertência, e cartazes com instruções evitando os sinistros.

### 4. CRITÉRIOS DE ARRUMAÇÃO DOS MATERIAIS

Os critérios de arrumação mais usados são os seguintes:

-Por frequência de saídas, ficando os mais movimentados perto da expedição para abreviar e facilitar as entregas;

-Manter o mesmo item em dois locais: um à retaguarda - RESERVA -, e outro mais junto da entrega - DISTRIBUIÇÃO -, designando-se este critério por:

-Stock de reserva. stock de distribuição (Este é o critério que preside à organização grossista/retalhista, ou armazém/loja)

- Condicionar a localização às características de cada artigo:

- ao peso
- ao volume
- ao cheiro
- à perecibilidade
- à fragilidade/robustez etc.

- Por agrupamentos homogêneos, ou seja famílias de artigos;

- Por ordem de código;

- Por departamento utilizador;

-Por antiguidade no armazém, isto é, o primeiro a entrar deve ser o primeiro a sair;

- Aleatória (ou espaço livre).

Normalmente não se utiliza apenas um critério, mas sim a conjugação de vários, ainda que alguns destes devam prevalecer tendo em conta o objectivo

fundamental da gestão material de stocks, que é entregar rápido e bem. Assim privilegiarmos o critério da "frequência de saídas".

### 5.6.2. Organização dos Espaços no Armazenamento

O espaço de um armazém deve ser programado e estabelecido, a fim de que se possa desfrutar da sua área total.

Em consequência, o espaço vertical não pode ser esquecido, mas sim projectado e aproveitado inteiramente, mediante do uso de prateleiras ou mesmo com o empilhamento de materiais.

Vejamos agora, em linhas gerais a organização do espaço em SUPERFÍCIE para se aferir da sua distribuição relativa.

Antes temos de verificar e determinar:

- as quantidades dos materiais;
- o espaço em metros quadrados que os materiais irão ocupar no armazém;
- a metragem dos suportes, prateleiras, estrados, etc., onde os materiais serão armazenados;
- a área de entrada e recebimento dos materiais,
- a área de expedição de materiais;
- as ruas internas;
- a oficina interna para a manutenção do próprio armazém;
- os serviços de controlo dos materiais, e
- a área para expansão.

Como exemplo prático vamos dar a metragem ideal de um armazém com 1000 m<sup>2</sup>:

Prateleiras e suportes 374 m<sup>2</sup> (com os materiais)

## Logística e Aprovisionamentos

Área de entrada	48
Área de saída	48
Corredores	400
Oficina interna	30
Serviços de controlo	18
Área de expansão	82
Total =1000 m <sup>2</sup>	

Teremos a partir desse exemplo, a melhor utilização do espaço de um armazém que funcionará com flexibilidade, adoptando-se a expansões, e possibilitará um trabalho mais racional e produtivo.

### 5.6.3. Escolha dos Suportes de Arrumação e Movimentação

Na escolha dos suportes de arrumação e movimentação à que ter em consideração:

- as características dos artigos a armazenar -forma, dimensão, peso, volume, resistência, etc.
- as necessidades de conservação - protecção da humidade, do calor, do choque, etc.;
- máxima utilização do volume do armazém;
- flexibilidade de utilização da capacidade de armazenagem;
- facilidade de contagem e/ou medição.

Vejamos alguns tipos de equipamentos mais utilizados, e quais as características a que devem obedecer.

### ESTANTES E ARMÁRIOS

- Devem ser concebidos por forma a permitir:

- Elevação versatilidade (fácil variação do número e altura das prateleiras);
- Fácil montagem e desmontagem.

-Altura máxima de armazenagem:

- Para acesso manual - 2,20 metros;
- Para acesso por meios mecânicos - 7 metros.

### **CONTENTORES**

-Devem ser concebidos por forma a:

- Facilitar o acesso para a arrumação e evacuação dos materiais;
- Permitir o seu empilhamento;
- Facilitar a sua movimentação.

-O seu uso é muito conveniente, porquanto:

- Permite uma forte utilização da altura das zonas de armazenagem;
- Asseguram uma boa conservação de materiais frágeis.

### **PLATAFORMAS**

-São construídas em madeira ou metal e montadas sobre pés, patins e/ou rodas.

-Apresentam-se em três tipos:

- Fixas (montadas sobre pés ou patins);
- Semi-móveis (montadas sobre duas rodas e dois pés ou patins);
- Móveis (montadas sobre quatro rodas).

-Servem também de meios de movimentação.

## PALETES OU ESTRADOS

-Geralmente construídos por duas ou três travessas, metálicas ou de madeira, ligadas entre si por pranchas a formar pavimentos.

As pranchas e as travessas devem estar correctamente afastadas por forma a permitir a fácil passagem, entre elas, do garfo dos aparelhos de movimentação (empilhadoras, por exemplo).

-Devem ser concebidos por forma a permitir:

- Empilhamento sobre os dois lados;
- Acesso ao garfo do equipamento de movimentação por dois ou quatro lados.

-As suas dimensões encontram-se normalizadas.

-O seu uso é muito conveniente porquanto:

- O seu custo é muito baixo;
- A sua movimentação é muito fácil e económica.

## OUTROS EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO

Para além do Porta-Paletes indicado no número anterior e das plataformas Semi-Móveis e Móveis já apresentadas vejam seguidamente mais quatro tipos de equipamento:

Empilhador

Grua

Carro com guardas

Atrelado



### 5.6.4. Expedição e Entrega

A expedição é a operação fundamental da gestão física de stocks porque está directamente relacionada com a ENTREGA. A organização da própria movimentação e do armazenamento devem, por isso, condicionar-se a uma mais eficaz e pronta Expedição.

Toda a organização física do armazém assenta na possibilidade de facilitar a saída rápida dos artigos do armazém. Na verdade, diz-se que o armazém não é um local "onde os artigos estão", mas antes um local "por onde os artigos passam".

Deve comportar-se como um canhão. Este serve para disparar projecteis, o armazém serve para entregar (disparar) artigos. Assim, para que a saída dos produtos seja rápida e eficaz, necessário:

- Pouca burocracia;
- Itinerários de saída desimpedidos;
- Espaços curtos a percorrer em especial nos artigos mais movimentados;
- Saída fácil da pilha, prateleira ou suporte;
- Contagem local facilitada;
- Unidade de armazenagem igual à unidade de saída;
- Meios de movimentação rápidos e seguros;
- Facilidade de acesso ao material armazenado e sua localização.

A Entrega está, como já foi referido, intimamente ligada à expedição. Considerámo-la como uma operação distinta porque a entrega pode revestir-se de aspectos de distribuição.

Se o armazém é, acima de tudo, um prestador de serviços para "clientes internos", importa organizar a entrega da forma como estes clientes fiquem melhor servidos.

Muitas vezes este serviço determina que se estabeleçam regras que o próprio "cliente" deve respeitar no seu interesse directo. Por exemplo, é importante que os pedidos ao armazém se façam com a antecedência necessária

para que a expedição possa ser preparada e executada por forma a que a entrega aconteça no momento exacto em que o utilizador necessita do artigo.

Esta antecedência pode e deve permitir que se organize fisicamente a própria entrega no local de expedição, ou na forma como previamente tiver sido acordada.

### 5.6.5. Tipo e Localização dos Armazéns

Assumindo como filosofia-base de que o armazém é um Prestador de Serviços onde os artigos e produtos "não estão, mas passam", este espaço deve ser implantado no local onde melhor possa prestar esse serviço.

Como regra, diremos que a melhor localização de um armazém é junto do seu principal utilizador, entendendo-se como principal aquele que o utiliza com maior frequência.

Os armazéns são, em última análise, o local físico dos stocks, pelo que eles estarão onde estiverem os referidos

Os tipos de armazém relacionados com a indústria são pois aqueles que já se fez referência no Capítulo anterior:

- Armazéns do Ciclo da Produção
- Armazéns de Matérias-Primas e Subsidiárias
- Armazéns de Produtos em Curso de Fabrico
- Armazéns de Produtos Acabados
- Armazéns do Ciclo Auxiliar
- Armazéns de Materiais e Peças Sobressalentes
- Armazéns de Retém

A localização destes armazéns deverá ser condicionada por ordem decrescente de importância pelos seguintes aspectos:

- Proximidade do principal utilizador (saídas);
- Melhor aproveitamento dos recursos humanos, materiais e condições naturais;
- Facilidade de controlo físico;
- Proximidade dos locais de abastecimento (entradas).

### **5.7 Gestão de Compras**

#### **5.7.1. Âmbito da Função**

A função compra consiste, como já foi referido no início, em decidir "A QUEM COMPRAR" e "COMO COMPRAR".

Ao departamento de compras são feitos pedidos de compra que partem dos utilizadores onde estes devem vir devidamente especificados. Ao serviço de compras compete-lhe EXECUTAR a compra e não decidi-la.

#### **5.7.2. Fases da Compra**

Poderemos decompor a função compra nas seguintes fases:

- 1ª Fase: Pedido
- 2ª Fase: Prospeção do Mercado Fornecedor
- 3ª Fase: Negociação e Contrato
- 4ª Fase: Execução da Compra
- 5ª Fase: Assistência Pós-Compra
- 6ª Fase: Conferência de Facturas

Este faseamento define melhor o âmbito de intervenção desta função vendo-se por isso que nenhuma sobreposição existe com a gestão de stocks.

## **Logística e Aprovisionamentos**

Na verdade, quando se trata de stocks, compete à gestão previsional estabelecer o contacto com o departamento de compras na 1ª Fase - Pedido.

Aprofundaremos seguidamente o conteúdo de cada fase.

1ª Fase : Recepção do Pedido, identificação, encaminhamento e classificação.

2ª Fase : Prospeção do Mercado Fornecedor envolvendo operações de "Procurement Sistemático" com criação de uma base de dados actualizada e útil sobre os fornecedores mais consultados; operações de "Procurement Específico" ou consulta quando tal se justificar;

Seleção de Fornecedores comparando e avaliando as condições de oferta.

3ª Fase : Negociação e contrato tendo em conta as especificidades de cada fornecimento, a legislação em vigor e, especialmente o interesse da nossa organização.

4ª Fase : Execução da compra compreendendo a passagem das encomendas ou assinatura do contrato, o controlo das encomendas e as operações de recepção. É importante salientar que os artigos até serem totalmente recepcionados são da responsabilidade das compras. O armazém recepciona por delegação das compras, contudo quando há necessidade de proceder a análises ou operações laboratoriais para a recepção, essas operações devem ter o acompanhamento das compras.

5ª Fase : Assistência Pós-Compra, comprovando que nem mesmo após a recepção as compras se devem desligar totalmente do processo de aquisição. Na verdade, esta assistência permite corrigir procedimentos e não repetir erros.

6ª Fase : A Conferência de Facturas é, na maioria dos casos entregue à Contabilidade. Consideramos que é uma operação onde devem intervir sempre

duas entidades, as compras e o utilizador. Só assim se conseguir o controlo necessário.

### 5.7.3. Relações das Compras com o Processo Produtivo

A gestão de compras é, como todos os demais componentes que temos vindo a desenvolver, parte integrante da gestão de aprovisionamentos, coincidindo nos seus objectivos.

O Ciclo de Produção inicia-se, materialmente, com a aquisição de Matérias-Primas e Subsidiárias.

A quantificação das necessidades tem origem nas Vendas (encomendas dos clientes) passa pela gestão de produtos acabados, pelo planeamento integrado da produção que estabelece os níveis de produtos em curso de produção bem como as necessidades de consumo de Matérias-Primas e Subsidiárias. É a partir daqui que a Gestão Previsional e Sistemática vai estabelecer "o que comprar", "quanto comprar" e "quando comprar" transmitindo-o às compras. Assim, desde que o pedido é recebido pelas compras até que os materiais entram em armazém decorre o Prazo de Entrega.

Ora este prazo de entrega tem duas componentes: a do fornecedor e que lhe é inerente (sendo uma qualificação a ter em conta na avaliação que dele vamos fazer) e o prazo de entrega interno. Este último depende exclusivamente do departamento de compras e, constitui um dos indicadores mais significativos da sua eficácia e, necessariamente, um dos mais importantes.

A competência do departamento de compras mede-se, em grande parte, pela capacidade que ele tem de obter e manter informação actualizada sobre o mercado fornecedor, e utilizá-la correcta e rapidamente na escolha da melhor oferta. Foi nesse sentido que aqui exprimimos a importância da 2ª Fase da

## Logística e Aprovisionamentos

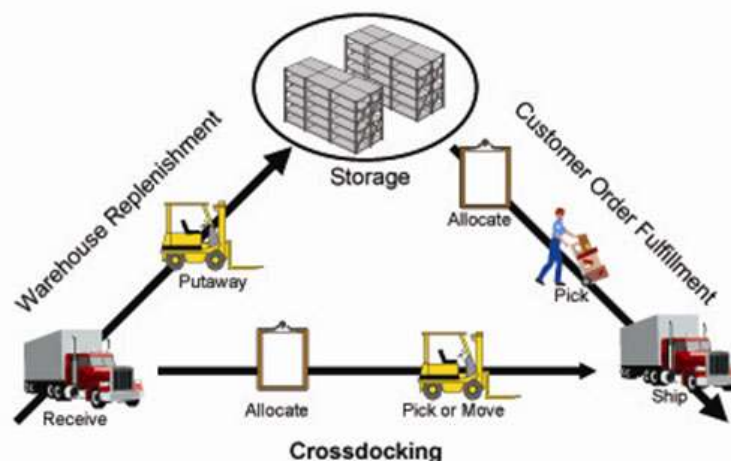
compra (prospecção do mercado fornecedor), pois ela permite encurtar grandemente o prazo de entrega interno.

Quando se praticam métodos como o "just-in-time" na gestão da produção, não é viável (nem sequer imaginável) agir nos moldes tradicionais do lançamento de consultas, avaliação de ofertas, etc. A inter-actividade que se necessita ter com os fornecedores obriga à prática do "procurement sistemático" e à actualização permanente da base de dados de fornecedores.

### 6 O Cross docking, Picking e Packing

#### 6.1 Cross docking

É uma expressão anglófona utilizada para indicar os produtos com elevados índices de rotação e de perecibilidade e que não são stockados, mas apenas cruzam o armazém indo directo aos pontos de venda sem passar pelo processo de stockagem.



Na prática as operações de cross docking requerem grandes estágios, onde os materiais são classificados, consolidados e armazenados por pouco tempo ou não armazenados. Após esses estágios os produtos estarão prontos para distribuição. Crossdocking é usado para diminuir o armazenamento, aumentando o fluxo entre o fornecedor e o fabricante.

O Crossdocking pode ser definido como uma operação do sistema de distribuição na qual os produtos de um veículo são recebidos, separados, e encaminhados para outro veículo. Isso nos dá uma clara visão, de que a sincronização entre o recebimento e a expedição de mercadorias é absolutamente essencial para a eficiência e até mesmo viabilidade do processo.

Outra aplicação muito comum do cross docking (que genericamente pode ser entendido como “cruzamento de docas”), é feita quando da execução de entregas principalmente em centros urbanos, na qual veículos de grande porte sofrem restrições como espaço e peso, não podendo assim efectuar as entregas. Tais veículos descarregam os seus produtos num armazém, os produtos cruzam o armazém através de esteiras e em seguida carregam outro veículo de menor porte, que efectuará as entregas.

### **Cross Docking**

O cross docking define-se como um sistema de distribuição, no qual a mercadoria recebida num armazém ou centro de distribuição, não é stockada como seria prática comum até há pouco tempo, mas sim imediatamente, ou pelo menos, o mais rapidamente possível, preparada para o carregamento e para a distribuição ou expedição a fim de ser entregue ao cliente ou consumidor.

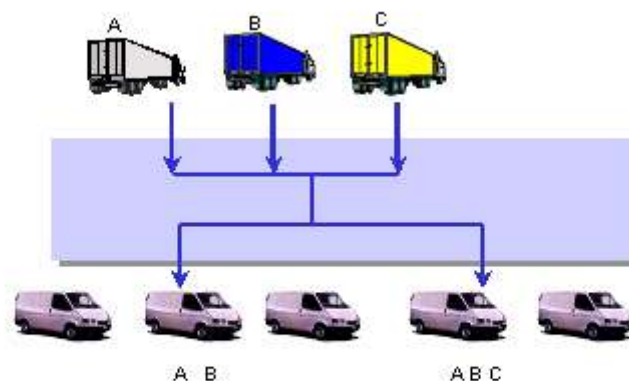
Mais resumidamente, o cross docking é a transferência ou movimento dos produtos ou mercadorias do ponto de recebimento ou recepção, diretamente para o ponto de expedição e entrega, com tempo em stock limitado ou se possível nulo, permitindo que os responsáveis pelos centros de distribuição, se concentrem no fluxo de produtos ou mercadorias e não na armazenagem das mesmas.

O cross docking pelas razões apontadas acima também é conhecido por sistema de distribuição (flow through).

O sistema tradicional de processamento de mercadorias em armazéns e ou centros de distribuição é um sistema que se caracteriza por uma “desorganização controlada” onde frequentemente os serviços ou actividades decorrem de forma

## Logística e Aproveitamentos

desarticulada, sem organização e com custos mais operacionais decorrentes mais elevados, ou seja a prestação de um mau serviço. A técnica cross docking surge como uma evolução em todo o processo logístico em parte contribuindo para a complexidade da máquina logística e daí a necessidade da sua gestão, mas permitindo a realização das actividades de uma forma mais eficaz. Será importante referir que o objectivo é fazer a transferência de mercadorias o mais rápido possível o que não implica que o tempo que as mesmas estão no centro de distribuição não seja importante como aliás se vai poder verificar já de seguida, por mais curto que seja este período de tempo este será de grande



**Figura 2 – Sistema de Cross-Docking**

importância.

A grande diferença entre o modelo tradicional e o cross docking é que no modelo tradicional as mercadorias chegavam e eram armazenadas até serem solicitadas pelos clientes, a produção era realizada para stock e empurrada para o cliente. No cross docking as mercadorias chegam (just in time) na medida em que o cliente já as solicitou ou está em vias de as solicitar, pelo que são imediatamente processadas e enviadas, eliminando assim a necessidade de armazenagem.

Analise-se, de forma simplificada o processo de processamento de mercadorias. Inicialmente as mercadorias entram e são recebidas, são em seguida registadas e armazenadas, por exemplo com recurso a um empilhador. Ao serem solicitadas, pelo cliente estas são deslocadas por empilhadores ou telas de transporte e levadas até aos respectivos meios de transporte que pode ser uma frota de veículos pesados de transporte (FTL – Full Truck Load) que os levará até ao seu destino, não deixando antes de serem confirmados os respectivos códigos



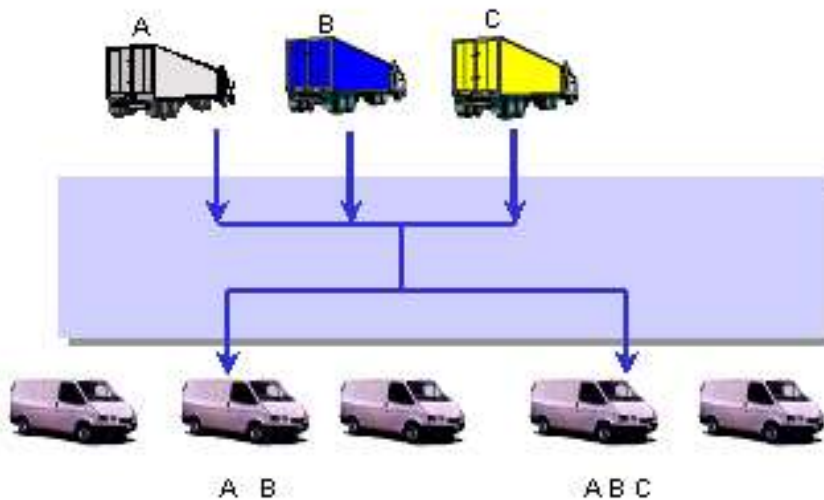
## Logística e Aprovisionamentos

de barras para que se tenha o total controlo dos movimentos efectuados, realizando assim a ordem de expedição.

As informações mais importantes para tornar este movimento de mercadorias são:

- Hora e data do embarque feito pelo fornecedor
- Transportadora utilizada
- Quantidade e código de barras de cada pedido (ordem)
- Data e hora de chegada planeada
- Descrição da carga, destino, data e hora de entrega de cada carga de cada transporte.

Actualmente, com o desenvolvimento da tecnologia, o pedido de mercadoria pode ser feito automaticamente no cliente, pois sempre que este vende uma unidade ao consumidor imediatamente o centro de distribuição ou o produtor recebem informação da baixa de uma unidade e tendo informação total sempre que necessário e de forma automática desencadeia-se a ordem de movimentação de mercadorias e procede-se ao seu tratamento para transporte, recebendo o cliente antecipadamente e nos volumes necessários a mercadoria de forma a repor o seu stock. Parte deste diálogo entre fornecedores, clientes, centro de distribuição e também as unidades de produção é realizado com sistemas de TI (EDI).



**Figura 2 – Sistema de Cross-Docking**

### Vantagens

O cross docking, indo ao encontro da redução de custos através da redução das operações de movimentação e redução dos níveis de stock, trabalha com pedidos de ordens dos clientes em menores quantidades sendo entregues com maior frequência procurando a qualidade e satisfação do cliente. As vantagens são mútuas para cliente e fornecedor donde se destacam as seguintes;

- Redução de Tempo: sem duvida a maior de todas as Vantagens.
- Redução de custos: todos os custos associados com o excesso de stock e com distribuição são reduzidos, já que o transporte é feito com FTL (Full Truck Load )e de forma mais frequente.
- Redução de área física necessária no centro de distribuição: com a redução ou eliminação do stock, a área necessária no centro de distribuição é reduzida.

## **Logística e Aprovisionamentos**

- Redução da falta de stock nos clientes: devido ao constante abastecimento, em quantidades menores mas mais frequentes como já foi referido.
- Redução do stock em toda a cadeia de abastecimento: o produto passa a fluir pela cadeia de abastecimento não sendo colocado em stock.
- Redução da complexidade das entregas no cliente: é realizada uma única entrega formada com toda a variedade de produtos dos seus diversos fornecedores, em apenas um único camião.
- Aumento do turnover no centro de distribuição: a rotatividade dentro do centro de distribuição aumenta, já que o sistema opera com entregas em menores quantidades e com maior frequência.
- Aumento da disponibilidade do produto: devido ao constante abastecimento ao cliente.
- Suaviza o fluxo de mercadorias: torna-se constante devido as encomendas frequentes.
- Torna-se acessível os dados sobre o produto: devido ao uso de tecnologias de informação que proporcionam a comunicação entre os elos da cadeia logística, como por exemplo o EDI que unifica a base de dados.

### **Desvantagens**

A técnica cross docking apresenta também algumas desvantagens, nomeadamente nos custos e relativamente elevado esforço requerido aos diversos membros da cadeia de abastecimento para que esta técnica seja bem sucedida. Pelo que, só com a participação, investimento económico, dedicação e esforço partilhado se pode conseguir bons resultados, o que em termos reais são factores difíceis de se conseguir.

## **Logística e Aprovisionamentos**

O trabalho em equipa dos vários intervenientes da cadeia de abastecimento é fundamental e se em termos práticos se fala em fluxo de mercadorias em termos funcionais fala-se em fluxo de informação e tanto um como outro devem ser contínuos e devidamente geridos.

Indo mais além, para que o sistema seja verdadeiramente eficaz esse fluxo de mercadorias deve ocorrer rapidamente evitando paragens, e para isso, a troca de informação deve também ocorrer de uma forma célere, exacta e sem ininterrupções.

Poder-se-á dizer em termos grosseiros que a evolução para o sistema tradicional se encontra na importância dada à troca de informação e a coordenação da mesma com as respectivas movimentações.

Se não se verificar essa coordenação, e visto que um dos objectivos é a redução a níveis mínimos de stocks, e se houver um excesso de envio de encomendas estas pode-se traduzir em excesso e portanto representam um stock, por sua vez stock excessivo leva a problemas de área física para armazenamento e leva também ao aumento dos custos e outros problemas associados. Por outro lado, como os níveis de stock deveram ser reduzidos ao mínimo a falha de envio de uma encomenda pode-se traduzir num escassamente, ou até mesmo a entrada em ruptura de produtos para o cliente, e deste modo atingir-se a situação mais crítica com a descredibilização do sistema e com consequências potencialmente graves não só para fornecedores como para clientes.

No auxílio do fluxo de informação encontra-se a aplicação da mais recente tecnologia como rádio, internet, sistemas informáticos com os respectivos programas de gestão associados e ainda o EDI e ECR.

### **Implementação do Cross Docking**

A técnica de cross docking não é fácil de ser implementada no entanto podem-se apresentar alguns pré requisitos que ao serem reunidos contribuem para o sucesso desta técnica. Requisitos esses que são:

**Parceria:** Quando um membro da cadeia de abastecimento implementa o sistema cross docking, geralmente os custos e esforços dos outros membros aumentam. Por isso, todos os membros da cadeia de abastecimentos devem ser capazes de suportar as operações do cross docking.

**Confiança na qualidade:** A qualidade deve ser construída e não inspeccionada, ou seja, a responsabilidade da qualidade está na produção.

**Comunicação entre os membros da cadeia de abastecimentos:** Dados sobre vendas, pedidos, previsão de chegada, entre outros dados, devem ser compartilhados de forma a facilitar o planeamento de cada elo da cadeia de abastecimento.

**Comunicação e controle das operações:** Informações como o tipo de produto e quando será recebido, em que quantidade e com que destino, são essenciais para o planeamento das operações dentro das instalações (centros de distribuição ou armazéns) que utilizam o cross docking.

**Mão-de-obra, equipamentos e instalações:** Como o sistema cross docking envolve a quebra de cargas consolidadas, separação de pedidos e mão de obra para realizar tais tarefas, deve haver espaço suficiente e mão de obra e equipamentos especializados para a realização dessas tarefas.

**Gestão estratégica:** Além de todo o planeamento, parceria, uso de equipamentos e sistemas adequados e alterações na força de trabalho, o cross docking requer um certo nível de gestão do trabalho, isto porque, quando ocorrem problemas, recursos e mão de obra devem ser reorganizados de forma a normalizar a situação sem que ocorram perdas.

Acrescenta-se também que devido à complexidade natural do cross docking este se deva aplicar na movimentação de produtos cujo custo unitário associado à falta do mesmo em stock seja o mais baixo possível.

O facto de esses custos serem baixos permite que na eventualidade de ocorrer uma falta dos mesmos o impacto que venham a ter na cadeia seja diminuído,

pelo menos no que toca aos custos directos, e dessa perspectiva permite adoptar-se uma estratégia de redução ao mínimo dos stocks, aceitando-se a crescente probabilidade da ocorrência de falha. Em suma, a selecção dos produtos é fundamental e contribui para o bom funcionamento desta técnica.

Por outro lado, o cross docking torna-se de maior simplicidade de aplicação em produtos cuja procura ou movimentações sejam mais regulares ou estáveis na medida em que faculta o planeamento a execução e controlo de todas as actividades a realizar.

Para uma boa implementação do cross docking como sistema de distribuição de mercadorias e produtos devem ser considerados os seguintes factores:

- A formação de uma equipa multidisciplinar e multi-funcional
- Desenvolvimento de forma planeada e organizada das mudanças necessárias.
- Implementação de um programa piloto
- Implementação e teste das mudanças
- Evolução do programa piloto e implementação das mudanças
- Implementação
- Uma revisão periódica das operações e se necessário repetir todo o processo.

### **Conclusões**

O cross docking é um sistema recente de distribuição de produtos ou mercadorias e que visa a redução de; stocks, redução do tempo para as operações de movimentação dos materiais dentro das próprias zonas de armazenagem ou dos centros de distribuição, redução dos períodos de tempo

## Logística e Aprovisionamentos

desde a recepção dos pedidos do cliente até á entrega (redução do “lead time”), redução de custos, melhorias em termos de eficiência e eficácia da gestão de todo o processo logístico, nomeadamente das actividades de movimentação e distribuição dos produtos, e é claro, tudo isto, indo ao encontro da satisfação do cliente.

Esta técnica caracteriza-se pela sua complexidade e para ser bem sucedida necessita da participação e colaboração de toda a cadeia de abastecimento, com constante troca de informação entre os vários intervenientes.

Com a implementação da técnica a cadeia de abastecimento passa a designar-se cadeia de fornecimento na medida em que os produtos a serem movimentados em teoria já têm todos “dono”, não há lugar para stock, e portanto toda a movimentação é feita já com reserva.

O cross docking pela sua complexidade e custos iniciais de investimento encontra entre as chefias alguns entraves na sua implementação, no entanto, com disciplina e determinação pode proporcionar tanto a clientes como a fornecedores bons resultados.



### 6.2 Picking

O ***picking***, também conhecido por ***order picking*** (separação e preparação de pedidos), consiste na recolha em armazém de certos produtos (podendo ser diferentes em categoria e quantidades), face a pedido de um cliente, de forma a satisfazer o mesmo.

#### **Actividade de *Picking***

Embora a actividade do *picking* reduza substancialmente o tempo de ciclo de pedido (tempo que vai desde o pedido do cliente até a entrega dos produtos colhidos em armazém ao mesmo), este tem um acréscimo substancial, cerca de 30% a 40% (dependendo do tipo de armazenagem) do custo de mão-de-obra do armazém. Através do uso de sistemas de controle e monitoramento que suportem os níveis de serviço, esta actividade deve ser bastante flexível de forma a assegurar uma operação de qualidade face ao progressivo aumento das necessidades e exigências dos clientes.

#### **Como melhorar o sistema de *picking*?**

Seja qual for o tamanho do armazém, tipo e volume de stock armazenado ou sistema de controle em vigor, o maior factor a que se deve atender no melhoramento do picking de um armazém é o posicionamento dos produtos e o fluxo de informação e documentos (Rodrigues, 2007):

#### **Produtos**

- Prioridade aos produtos com maior rotação:

A primeira intervenção, será distinguir os tipos de produtos existentes em armazém, atribuindo-lhes classificações do tipo A, B ou C (segundo a lei de Pareto). Observar-se-á que 20% dos produtos corresponderam a 80% das movimentações em armazém. Essa minoria de produtos com maior giro deve ser colocada em pontos de mais fácil acesso para os operadores, fazendo com que estes os retirem ou reponham, mais rapidamente.



- Organização dos pedidos segundo a sua localização:

Cada pedido de *picking* deve vir organizado tendo em conta as proximidades entre os produtos pretendidos assim como a acessibilidade aos mesmos tendo em vista minimizar os deslocamentos do operador.

- Implementação de um sistema apurado de localização de produtos:

Através deste meio de localização rápida do produto, por endereço ou esquema, podemos reduzir de forma considerável a procura pelo artigo, acelerando a actividade de separação de artigos.

- Não proceder à contagem de produtos durante a separação:

A contagem de produtos recolhidos durante a actividade de separação é um forte contributo para o aumento do tempo de ciclo de pedido. Assim, os produtos devem vir agrupados em caixas ou caixotes com quantidades significativas do mesmo, por exemplo, se o cliente desejar 50 pacotes de pastilhas elásticas, devem existir em armazém *packs* de 10 pastilhas elásticas, precisando, o operador, apenas de contar 5 *packs*, tornando mais rápida a recolha e a contagem do produto.

### Organização da actividade de *picking*

Como já referido anteriormente, o factor deslocação, durante a recolha de pedidos, é o principal contribuinte para o tempo gasto pelos operadores. Com isto, e tendo em vista a redução do tempo de deslocação, há que minimizar essas movimentações de forma a aumentar a produtividade.



*Scanner de mão para leitura*

Para tal e como não poderia deixar de ser, existem **soluções tecnológicas** que deslocam, armazenam e recolhem produtos com alta precisão, velocidade e eficácia. *Carrousels*, *mini-loads*, sistemas *AS/RS (Automatic Storage e Retrieval Systems)* e *WMS* são exemplos desses sistemas que trazem até ao operador os produtos específicos durante a recolha, cooperando para a redução da movimentação do mesmo e do tempo de contagem (Rodrigues, 2007).

Com vista à redução da documentação e dos tempos de procura, deve-se proceder à implementação de um sistema de leitores ópticos e códigos de barras.

Geralmente, após a implementação de um processo de *picking*, há a tendência para se recorrer de imediato ao uso destas tecnologias sem tomar em conta, à priori, a **estratégia de picking** a utilizar. Dependendo do tipo de empresa e da metodologia praticada, existem soluções tecnológicas que poderão apenas trazer à empresa um acréscimo de custos quando a solução poderia constar apenas na alteração das estratégias de organização dos operadores.

### 6.3 Packing

(A desenvolver)

### Bibliografia

**BALLOU**, Ronald H.1998. *Business Logistics Management*. Prentice Hall, New Jersey,

**Tiperlog** Consultoria e Treinamento em Logística Ltda. *Indicadores de Desempenho Logístico*. São Paulo, 2005.

**AUGUSTO**, Alexandre.2010. *O Foco é a Logística*. [referência de 20 de Janeiro de 2010]. Disponível na Internet em:  
<http://www.scribd.com/doc/6888239/LOGISTICA>>.

**HIJJAR**, Maria F. 2001. *Diagnóstico Externo do Desempenho Logístico: Utilizando Pesquisas de Serviço ao Cliente para Identificação de Oportunidades de Melhorias*. [referência de 20 de Janeiro de 2010]. Disponível na Internet em:  
[http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1098&Itemid=74](http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=1098&Itemid=74)>.

**CONCEIÇÃO**, Samuel V., QUINTÃO, Ronan T.2004. *Avaliação de Desempenho Logístico da Cadeia Brasileira de Suprimentos de Refrigerantes*. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

**BARBETA**, Pedro A.2002. *Estatística Aplicada a Ciências Sociais*. Editora da UFSC, Florianópolis.

**DÍAZ**, Luís Eugenio Carretero.2000. *“Estratégia logística interna en un contexto de produccion ajustada”*. Universidad de LA Rioja.

**BERTOCCHINI**, Jorge e tal.2003. *Logística e Estratégia*. FEUP. [referência de 20 de Janeiro de 2010]. Disponível na Internet em: [http://www.phsousa.no.sapo.pt/feup/logistica\\_t1.ppt](http://www.phsousa.no.sapo.pt/feup/logistica_t1.ppt)>

## Logística e Aproveitamentos

**KOBAYASCHI**, Shun'ichi. *“Que se entende por logística?”*. [referência de 18 de Dezembro de 2009]. Disponível na Internet em:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4jHHc6lX5F4J:www.milenio.com.br/siqueira/Trab.147.doc+KOBAYASHI,+Shun%E2%80%99ichi.+%E2%80%9CQue+se+entende+por+log%C3%ADstica%3F%E2%80%9D&cd=1&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt>

**CARVALHO**, José, **ENCANTADO**, Laura. 2003. Artigos sobre Logística publicados na SPI. [referência de 18 de Dezembro de 2009]. Disponível na Internet em:

[http://www.spi.pt/documents/books/ecommerce/celog/experimentar.manual/1.3/cap\\_apresentacao.htm](http://www.spi.pt/documents/books/ecommerce/celog/experimentar.manual/1.3/cap_apresentacao.htm)

<http://infofranco.com.br/site/logistica/cross-docking/>

Fim