



Preencha a **ficha de cadastro** no final deste livro e recebo gratuitamente informações sobre os lançamentos e as promoções da Editora Campus/Elsevier.

Consulte também nosso catálogo completo e últimos lançamentos em [www.campus.com.br](http://www.campus.com.br)

# Idalberto CHIAVENATO

## *Administração de Materiais*

**UMA ABORDAGEM  
INTRODUTÓRIA**

3ª Tiragem



ELSEVIER

C  
1584.728.1  
1584.728.1  
n. 3

  
CAMPUS

© 2005, Elsevier Editora Ltda.

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 9.610 de 19/02/1998.

Nenhuma parte deste livro, sem autorização prévia por escrito da editora, poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados: eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação ou quaisquer outros.

Projeto Gráfico e Edição Eletrônica

Estúdio Castellani

Copidesque

Adriana Kramer

Revisão Gráfica

Marília Pinto de Oliveira

Marco Antonio Correa

UDF- BIE	
ES. REZENDE	
AC 54292	EX 9090181
Md. Aq. Compra	R\$ 38,16
03/07/09	For. L. Juris
091983 M	

Elsevier Editora Ltda.

A Qualidade da Informação.

Rua Sete de Setembro, 111 – 16º andar

20050-006 Rio de Janeiro RJ Brasil

Telefone: (21) 3970-9300 FAX: (21) 2507-1991

E-mail: [info@elsevier.com.br](mailto:info@elsevier.com.br)

Escritório São Paulo:

Rua Quintana, 753/8º andar

04569-011 Brooklin São Paulo SP

Tel.: (11) 5105-8555

ISBN 978-85-352-1873-2

**Nota:** Muito zelo e técnica foram empregados na edição desta obra. No entanto, podem ocorrer erros de digitação, impressão ou dúvida conceitual. Em qualquer das hipóteses, solicitamos a comunicação à nossa Central de Atendimento, para que possamos esclarecer ou encaminhar a questão.

Nem a editora nem o autor assumem qualquer responsabilidade por eventuais danos ou perdas a pessoas ou bens, originados do uso desta publicação.

Central de atendimento

Tel: 0800-265340

Rua Sete de Setembro, 111, 16º andar – Centro – Rio de Janeiro

e-mail: [info@elsevier.com.br](mailto:info@elsevier.com.br)

site: [www.campus.com.br](http://www.campus.com.br)

CiP-Brasil. Catalogação-na-fonte.

Sindicato Nacional dos Editores de Livros, RJ

C458a

Chiavenato, Idalberto

Administração de materiais: uma abordagem

introdutória / Idalberto Chiavenato. – Rio de Janeiro:

Elsevier, 2005 – 3ª reimpressão.

il.

Inclui bibliografia.

ISBN 85-352-1873-4

1. Administração de material. I. Título.

05-2274.

CDD 658.7

CDU 658.7

À

Rita

As palavras que servem para escrever um livro nem sempre são muito apropriadas para descrever sentimentos e emoções.

E muito menos para demonstrar a profundidade de um afeto. Por isso, quero dedicar-lhe este livro dizendo apenas superficialmente que ele é um pedaço meu para você.

# Sumário

Prefácio	vii
<b>CAPÍTULO 1</b>	
As Empresas e seus Sistemas de Produção	1
▪ AS EMPRESAS E SEUS RECURSOS	2
▪ AS EMPRESAS COMO SISTEMAS ABERTOS	7
▪ AS COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS	12
▪ QUESTÕES PARA REVISÃO	13
▪ EXERCÍCIOS	14
<b>CAPÍTULO 2</b>	
Os Sistemas de Produção	15
▪ SISTEMA DE PRODUÇÃO SOB ENCOMENDA	18
▪ SISTEMA DE PRODUÇÃO EM LOTES	20
▪ SISTEMA DE PRODUÇÃO CONTÍNUA	22
▪ QUESTÕES PARA REVISÃO	25
▪ EXERCÍCIOS	25

**CAPÍTULO 3**

Administração de Materiais	27
▪ OS PRODUTOS/SERVIÇOS	28
▪ FLUXO DE MATERIAIS	31
▪ CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAIS	33
▪ CONCEITO DE ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS (AM)	37
▪ ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA AM	41
▪ QUESTÕES PARA REVISÃO	43
▪ EXERCÍCIOS	44

**CAPÍTULO 4**

Programação de Materiais	45
▪ CONCEITO DE PCP	46
▪ FASES DO PCP	48
▪ PROJETO DE PRODUÇÃO	49
▪ COLETA DE INFORMAÇÕES	49
▪ PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO	50
▪ CONTROLE DA PRODUÇÃO	57
▪ PROGRAMAÇÃO DE MATERIAIS	61
▪ QUESTÕES PARA REVISÃO	64
▪ EXERCÍCIOS	66

**CAPÍTULO 5**

Estoques	67
▪ CONCEITUAÇÃO DE ESTOQUES	67
▪ CLASSIFICAÇÃO DE ESTOQUES	69
▪ DIMENSIONAMENTO DE ESTOQUES	72
▪ PLANEJAMENTO E CONTROLE DE ESTOQUES	77
▪ AVALIAÇÃO DOS ESTOQUES	88
▪ CUSTOS DE ESTOQUES	92
▪ QUESTÕES PARA REVISÃO	96
▪ EXERCÍCIOS	98

**CAPÍTULO 6**

Suprimentos	99
▪ CONCEITUAÇÃO DE COMPRAS	100
▪ O CICLO DE COMPRAS	102
▪ CADEIA DE SUPRIMENTOS ( <i>SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i> )	111
▪ QUESTÕES PARA REVISÃO	113
▪ EXERCÍCIOS	114

**CAPÍTULO 7**

Armazenamento de Materiais	115
▪ ALMOXARIFADO E DEPÓSITO	115
▪ ARRANJO FÍSICO ( <i>LAYOUT</i> )	119
▪ TIPOS DE ESTOCAGEM DE MATERIAIS	123
▪ TÉCNICAS DE ESTOCAGEM DE MATERIAIS	125
▪ CODIFICAÇÃO DE MATERIAIS	128
▪ INVENTÁRIO FÍSICO	133
▪ QUESTÕES PARA REVISÃO	138
▪ EXERCÍCIOS	140

**CAPÍTULO 8**

Logística	143
▪ CONCEITO DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS	144
▪ EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS	147
▪ CONTÊINERES E ESTRUTURAS DE SUPORTE	150
▪ CUSTOS DA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS	152
▪ CONCEITO DE TRANSPORTES	153
▪ DISTRIBUIÇÃO FÍSICA	157
▪ LOGÍSTICA	162
▪ QUESTÕES PARA REVISÃO	164
▪ EXERCÍCIOS	166

Bibliografia	167
--------------	-----

Índice	169
--------	-----

## CAPÍTULO 1

# As Empresas e seus Sistemas de Produção

■  
*As empresas e seus recursos*

■  
*As empresas como sistemas abertos*

■  
*As competências essenciais*

■  
*Questões para revisão*

■  
*Exercícios*

No mundo em que vivemos, quase todas as coisas são produzidas por organizações. Tudo o que comemos, vestimos, lemos, usamos em nosso cotidiano, para o transporte, higiene, saúde, lazer, trabalho etc. é feito em organizações. A indústria, o comércio, as universidades e escolas, os bancos e financeiras, o rádio, a televisão, a imprensa, os hospitais, a igreja, o exército, as repartições públicas, as empresas estatais, os clubes, o policiamento etc. são organizações. Há uma enorme e extensa variedade de organizações. Elas são tão numerosas e diversificadas que quase não percebemos a sua presença e, sobretudo, a sua força e influência em nossas vidas. Vivemos, nascemos, aprendemos, trabalhamos e nos divertimos nelas, e até para o nosso enterro dependemos delas. Em qualquer lugar que estejamos, certamente dependeremos delas. Até quando tiramos nossas férias para descansar de alguma organização, é quase certo que estaremos em outra ou outras organizações. Por essas razões, o homem moderno é chamado de homem organizacional, pois ele é incapaz de viver fora de alguma organização.

As organizações não existem ao acaso. Elas existem para produzir algo. A produção é o objetivo fundamental de toda e qualquer organização. Não existe organização que nada produza.

■  
Onde quer que você vá, estará diante de uma organização, ou mesmo dentro de uma organização. Se você vai estudar, comprar, comer, assistir a um filme

ou peça musical; se você vai trabalhar, pagar, receber, passear, dirigir o carro ou abastecê-lo vai depender de alguma organização. O mundo moderno é constituído de organizações, como bancos, financeiras, escolas e universidades, restaurantes, igrejas, hospitais, shopping center, cadeias de supermercados, ONGs, polícia rodoviária etc. As organizações podem ser pequenas, médias ou grandes, mas elas estarão sempre presentes em sua vida e em todos os momentos.

As empresas constituem um tipo especial de organização. Na verdade, as empresas são organizações sociais, porque são compostas de pessoas que trabalham em conjunto para atingir determinados objetivos. Definindo melhor, diríamos que as empresas são organizações sociais que utilizam determinados recursos para atingir determinados objetivos. As empresas exploram um determinado negócio visando a alcançar determinado objetivo. O objetivo pode ser o lucro ou simplesmente o atendimento de determinadas necessidades da sociedade (como nas empresas não-lucrativas), sem a preocupação com o lucro. Mas as empresas sempre existem para produzir algo.

As empresas são organizações lucrativas, isto é, têm como foco o lucro de suas operações. Para consegui-lo, as empresas dispõem de duas alternativas: aumentar sua produção e vendas ou reduzir seus custos. Quando consegue sucesso nas duas alternativas, o lucro torna-se maior. E o que é o lucro? Simplesmente o valor marginal que ultrapassa todas as despesas gerais da empresa. O lucro é sempre um valor excedente, um agregado sistêmico.

## AS EMPRESAS E SEUS RECURSOS

Toda produção depende da existência conjunta de certos componentes indispensáveis. No decorrer da Era Industrial, esses componentes eram tradicionalmente denominados fatores de produção: natureza, capital e trabalho, integrados por um quarto fator denominado empresa. Para os economistas, todo processo produtivo se fundamenta na conjunção desses quatro fatores de produção.

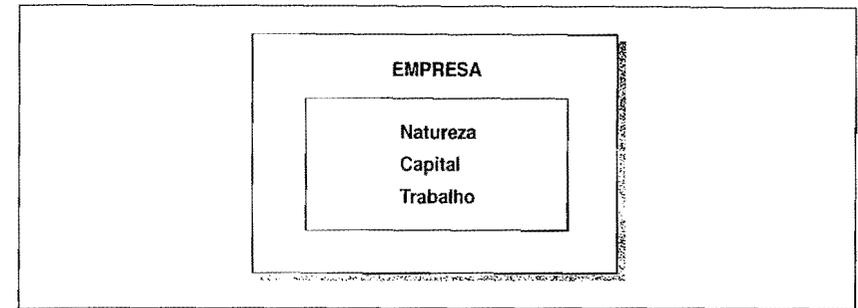


FIGURA 1.1.  
Os quatro fatores tradicionais de produção.

Cada um dos quatro fatores de produção tem uma função específica, a saber:

1. *Natureza*: é o fator de produção que fornece as entradas e insumos necessários à produção, como matérias-primas, materiais, energia etc.
2. *Capital*: é o fator de produção relacionado com o dinheiro necessário para adquirir os insumos e pagar as despesas e custos relacionados com a produção. O capital representa o fator que permite meios para comprar, adquirir e utilizar os demais fatores de produção.
3. *Trabalho*: é o fator de produção constituído pela atividade humana que processa e transforma os insumos por meio de operações manuais ou de máquinas e ferramentas, em produtos acabados ou serviços prestados. O trabalho representa o fator de produção que atua sobre os demais, isto é, que aciona e agiliza os outros fatores de produção. É comumente denominado mão-de-obra, porque se refere principalmente ao operário manual ou braçal que realiza as operações físicas sobre as matérias-primas, com ou sem o auxílio de máquinas, equipamentos ou tecnologias.
4. *Empresa*: é o fator integrador capaz de aglutinar a natureza, o capital e o trabalho em um conjunto harmonioso que permite que o resultado alcançado seja muito maior do que a soma dos fatores aplicados no negócio. A empresa constitui o sistema que aglutina e coordena todos os fatores de produção envolvidos, fazendo com que o resultado do conjunto supere o resultado que teria cada fator isoladamente. Isso significa que

a empresa tem um efeito multiplicador, capaz de proporcionar um ganho adicional, que é o lucro. Mas adiante, ao falarmos de sistemas, teremos a oportunidade de conceituar esse efeito multiplicador, também denominado efeito sinérgico ou sinergia.

Modernamente, esses fatores de produção costumam ser denominados recursos empresariais. Um recurso é um meio por meio do qual a empresa realiza as suas operações. Na realidade, a empresa aplica recursos para produzir bens ou serviços e obter lucro, por meio do efeito multiplicador da sinergia.

- Recursos são conjuntos de riquezas que podem ser exploradas economicamente pela empresa. São ativos de propriedade da empresa ou alugados por ela. Na verdade, os recursos constituem a plataforma que a empresa utiliza para produzir algo ou prestar um serviço ao cliente. Contudo, os recursos são estáticos e inertes, não têm vida própria e precisam ser administrados para que, no conjunto, ajudem a produzir algo para a sociedade.

Os principais recursos empresariais são: recursos materiais, recursos financeiros, recursos humanos, recursos mercadológicos e recursos administrativos. Vejamos cada um deles separadamente.

1. *Recursos materiais*: são também denominados recursos físicos e englobam todos os aspectos materiais e físicos que a empresa utiliza para produzir, como: prédios, edifícios, fábricas, instalações, máquinas, equipamentos, ferramentas, utensílios, matérias-primas, materiais etc. Constituem um recurso empresarial que ultrapassa o conceito do fator de produção denominado natureza, pelo fato de ser muito mais amplo e envolver insumos diretamente relacionados com a atividade empresarial.
2. *Recursos financeiros*: constituem todos os aspectos relacionados com o dinheiro utilizado pela empresa para financiar suas operações. É mais amplo do que o fator de produção denominado capital, pois, além do capital próprio, engloba toda forma de dinheiro – próprio ou de terceiros – crédito, financiamento, para garantir as operações da empresa.
3. *Recursos humanos*: constituem toda forma de atividade humana dentro da empresa. Ultrapassa o conceito do fator de produção denominado trabalho, pois enquanto este se refere especificamente à mão-de-obra – a

atividade manual ou braçal exercida pelo homem no processo produtivo –, os recursos humanos se referem a toda e qualquer atividade humana, seja ela mental, conceitual, verbal, decisória, social, como também manual e braçal.

4. *Recursos mercadológicos*: constituem toda atividade voltada para o atendimento do mercado de clientes e consumidores da empresa. Os recursos mercadológicos compreendem todo o esquema de marketing ou de comercialização da empresa, como produção, propaganda, vendas, assistência técnica etc.
5. *Recursos administrativos*: constituem o esquema administrativo e gerencial da empresa, indo desde o nível de diretoria até a gerência das atividades empresariais.

Cada um desses recursos empresariais é administrado por uma especialidade da administração: administração da produção, administração financeira, administração de pessoal, administração mercadológica ou comercial e administração geral, respectivamente. A Figura 1.2 é bem representativa dos recursos e de sua administração dentro da empresa.

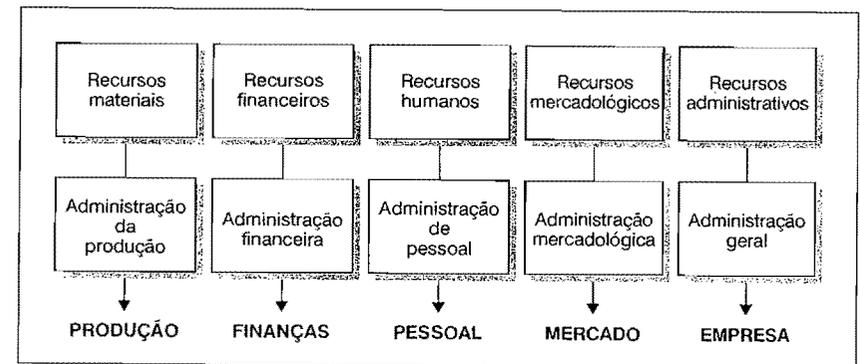


FIGURA 1.2.  
Os recursos empresariais e sua administração.

De acordo com essa colocação, existem cinco áreas principais dentro da empresa, a saber:

1. *Produção ou Operações*: é a área que processa os materiais e matérias-primas e os transforma em produtos acabados ou em serviços prestados.

Nas empresas industriais a produção ocorre dentro da fábrica ou da oficina, enquanto nas empresas prestadoras de serviços, a produção – também denominada operações – é realizada nos escritórios, nos balcões das lojas ou das agências bancárias, na área dos supermercados ou em shopping centers etc.

2. *Finanças*: é a área que administra o dinheiro da empresa, seja na forma de caixa, movimentação bancária, créditos, financiamentos, investimentos etc.
3. *Pessoas*: é a área que cuida dos recursos humanos empregados na empresa.
4. *Mercado*: é a área que geralmente recebe o nome de Marketing ou de Comercialização e cuida da colocação dos produtos ou serviços produzidos pela empresa no mercado de clientes ou consumidores.
5. *Empresa*: é a chamada administração geral, que constitui alta direção da empresa, tendo o seu presidente na cúpula.

A área de *administração de materiais* – como veremos adiante – é parte integrante da administração da produção. Em outras palavras, a administração de materiais costuma ser colocada como uma especialidade da administração da produção, uma vez que os materiais e matérias-primas também são incluídos nos recursos materiais.

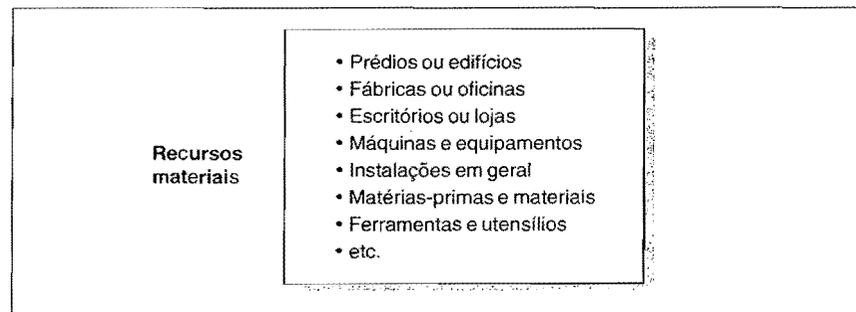


FIGURA 1.3.  
Os principais recursos materiais da empresa.

No decorrer deste livro, daremos ênfase aos recursos materiais, mas deixaremos de lado uma parte deles – como prédios, edifícios, fábricas, oficinas, escritórios, balcões de atendimento ao público, máquinas, equipamentos, ferramentas, utensílios etc. Dedicaremos nossa atenção especificamente aos

materiais. Antes, veremos como eles são administrados dentro dos sistemas de produção das empresas.

## AS EMPRESAS COMO SISTEMAS ABERTOS

Sistema é um conjunto de partes inter-relacionadas que existe para atingir um determinado objetivo. Cada parte do sistema pode ser um órgão, um departamento ou um subsistema. Todo sistema é, portanto, constituído de vários subsistemas, os quais podem receber diferentes denominações. Por outro lado, todo sistema faz parte integrante de um sistema maior – o macrosistema ou supra-sistema. Dependendo do ponto de vista que se queira ter, uma empresa pode ser considerada um sistema composto de vários subsistemas (departamentos, divisões ou seções) fazendo parte de um macrosistema (a sociedade na qual se insere).

Assim, qualquer sistema pode ser considerado um subsistema de um sistema ou um macrosistema constituído de vários sistemas, de acordo com o interesse da focalização. Na realidade, as empresas – assim como todos os organismos vivos – funcionam como sistemas. Os sistemas vivem em ambientes ou meios ambientes. Ambiente é tudo aquilo que envolve externamente um sistema.

Todo sistema apresenta os seguintes componentes: entradas, processador, saídas e retroação. Vejamos o que significam esses componentes do sistema.

1. *Entradas*: constituem tudo aquilo que ingressa no sistema e que provém do meio ambiente. As entradas (*inputs*) são os insumos que o sistema obtém do ambiente para poder funcionar. Os principais exemplos de *entradas* são: energia, informação, matérias-primas, ou seja, todo e qualquer recurso que alimenta o sistema.
2. *Processador*: é o processamento (*throughput*) ou transformação que o sistema realiza sobre as entradas para proporcionar as saídas. O *processador* é o próprio funcionamento interno do sistema. É no processador que estão os vários subsistemas trabalhando dentro de relações de interdependência.
3. *Saídas*: constituem tudo aquilo que sai do sistema para o ambiente. As saídas (*outputs*) são os resultados ou produtos do sistema que são colocados no ambiente. Os principais exemplos de saídas são: os produtos acabados ou os serviços prestados que a empresa oferece ao ambiente, os lucros das operações e os tributos pagos ao governo, ou seja, todo e qual-

quer recurso que é produzido pela empresa como resultado de seu processamento ou das suas operações.

4. *Retroação*: é a influência das saídas do sistema sobre as suas entradas, no sentido de ajustá-las ou regulá-las ao funcionamento do sistema. A retroação (*feedback*) ou realimentação é um mecanismo de equilíbrio do sistema para que ele possa funcionar dentro de certos limites. Assim, existem dois tipos de retroação: a positiva e a negativa. A retroação positiva acelera ou aumenta as entradas para equilibrá-las com as saídas, quando estas são maiores. É o caso em que as vendas crescem e os suprimentos devem ser aumentados para ajustar as vendas. A retroação negativa retarda ou diminui as entradas para equilibrá-las com as saídas, quando estas são menores. É o caso em que as vendas caem e os suprimentos devem ser diminuídos para ajustar as vendas.

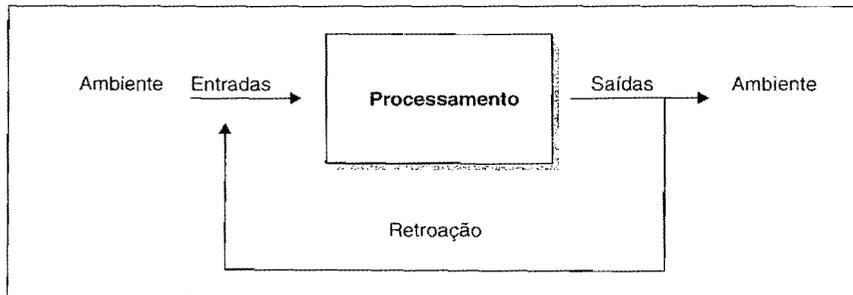


FIGURA 1.4.  
Os principais componentes de um sistema.

Assim, as empresas funcionam como sistemas, obtendo do ambiente os recursos necessários ao seu funcionamento, processando-os por meio dos seus subsistemas e devolvendo ao ambiente na forma de produtos ou serviços para utilização pelos clientes. À medida que a empresa coloca no ambiente os resultados de suas operações, ocorre a retroação no sentido de dar informação de retorno necessária para regular as entradas às saídas, a fim de manter o sistema em um estado de equilíbrio constante.

Os sistemas podem ser classificados em dois tipos básicos: os sistemas fechados e os abertos.

1. Os *sistemas fechados* funcionam dentro de relações predeterminadas de entradas e saídas (causa e efeito ou estímulo e reação) e mantêm um in-

tercâmbio também predeterminado com o ambiente externo. Determinadas entradas produzem determinadas saídas, como é o caso das máquinas e equipamentos: um volume de entradas de matérias-primas produz uma quantidade de saída de produtos acabados; uma determinada voltagem de entrada produz uma determinada saída de tantas rotações por minuto no motor. Por isso, os sistemas fechados são também chamados sistemas mecânicos ou determinísticos, pois suas relações de entradas/saídas podem ser equacionadas matematicamente. Além do mais, os sistemas fechados têm poucas entradas e poucas saídas, que são bem conhecidas e determinadas. Todos os mecanismos tecnológicos – como o computador, a máquina, o motor etc. – são sistemas fechados ou mecânicos. Outro aspecto muito conhecido desses sistemas é que eles alcançam os seus objetivos de uma única e exclusiva maneira. A tecnologia procura fazer com que essa seja a melhor maneira possível.

2. Os *sistemas abertos* são muito mais complicados. Eles funcionam dentro de relações de entradas e de saídas (relações de causa e efeito ou de estímulo e reação) desconhecidas e indeterminadas e mantêm um intercâmbio intenso, complexo e indeterminado com o ambiente externo. Os sistemas abertos têm uma infinidade de entradas e de saídas que não são bem conhecidas e determinadas, o que provoca a complexidade e a dificuldade de mapear o sistema. Por isso, os sistemas abertos são também chamados sistemas orgânicos ou probabilísticos, pois suas relações de entradas e saídas estão sujeitas à probabilidade, e não à certeza. Todos os sistemas vivos – os seres humanos, os organismos vivos, as empresas, as organizações sociais etc. – são sistemas abertos. Outro importante aspecto dos sistemas vivos é que eles podem alcançar seus objetivos por diferentes maneiras. É o que os biólogos denominam equifinalidade. A equifinalidade mostra o quanto os sistemas abertos são flexíveis e adaptáveis a diferentes circunstâncias ambientais.

Em todo sistema, as saídas de cada subsistema constituem as entradas de outros subsistemas, de modo que cada subsistema se torna dependente dos demais. As entradas de um subsistema dependem das saídas de outros subsistemas, e assim por diante. Essas inter-relações de saídas/entradas entre as partes são as comunicações ou interdependências que ocorrem dentro do sistema. Em todo sistema, há uma complexa rede de comunicações entre os subsistemas. As interdependências entre os subsistemas fazem com que o sistema sempre funcione como uma totalidade. Quanto mais intensa a rede de co-

municações, mais coeso será o sistema, a ponto de seu funcionamento total ser maior do que a soma de suas partes. É o que se denomina sinergia. A *sinergia* é um efeito multiplicador, em que as partes (os subsistemas) se auxiliam mutuamente para que o resultado global seja amplificado. Por outro lado, quanto mais frágil for a rede de comunicações, mais solto é o sistema, a ponto de seu funcionamento global ser menor do que a soma das partes. É o que se denomina entropia. A *entropia* é um efeito de perda nas inter-relações entre as partes, fazendo com que o resultado global seja muito menor do que a soma das partes. Além disso, a entropia faz com que o sistema se desintegre gradativamente, perdendo energia e substância.

As empresas constituem sistemas abertos em constante e complexo intercâmbio com seu ambiente externo, obtendo recursos do ambiente por meio de suas entradas, processando e transformando esses recursos internamente, e devolvendo, através de suas saídas, o resultado desse processamento e transformação do ambiente. A relação de entradas e saídas fornece a indicação da eficiência do sistema. Isso significa que quanto maior o volume de saídas em relação a um determinado volume de entradas, tanto mais eficiente será o sistema. Por outro lado, a eficácia do sistema reside na relação entre suas saídas e os objetivos que o sistema pretende alcançar. Isso significa que quanto mais suas saídas ou resultados alcancem os objetivos propostos, tanto mais eficaz será o sistema.

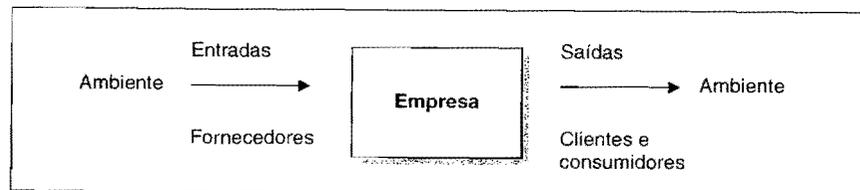


FIGURA 1.5.  
O sistema e suas relações de entradas e saídas.

Há uma enorme diferença entre eficiência e eficácia. A eficiência significa a utilização adequada dos recursos empresariais, enquanto a eficácia significa o alcance dos objetos propostos pela empresa. Vimos que a eficiência está ligada aos meios – métodos, normas, procedimentos, programas –, enquanto a eficácia está ligada aos fins – objetivos que se pretende alcançar. A eficiência reside em fazer as coisas corretamente, enquanto a eficácia reside em fazer as coisas que são importantes para alcançar os objetivos propostos. Vimos também que nem sempre a eficiência e a eficácia caminham juntas. Uma empresa pode não ser eficiente e

pode alcançar eficácia, embora esta fosse bem melhor se acompanhada de alguma eficiência. O ideal é ser uma empresa eficiente e eficaz ao mesmo tempo. A eficiência e a eficácia são aspectos importantes do sucesso das empresas. As empresas bem-sucedidas são aquelas que alcançam níveis excelentes de eficiência e de eficácia. A eficiência e a eficácia são aspectos que devem balizar conjuntamente o trabalho da Administração de Materiais.<sup>1</sup>

QUADRO 1.1.  
A eficiência e a eficácia

EFICIÊNCIA	EFICÁCIA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ênfase nos meios.</li> <li>• Preocupação com métodos, normas e procedimentos.</li> <li>• Melhor aplicação dos recursos.</li> <li>• Execução correta das tarefas.</li> <li>• Resolução de problema.</li> <li>• Jogar bem futebol.</li> <li>• Rezar muito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ênfase nos fins.</li> <li>• Preocupação com resultados finais.</li> <li>• Melhor alcance dos objetivos.</li> <li>• Execução de tarefas importantes.</li> <li>• Alcance de objetivos.</li> <li>• Ganhar a partida e marcar gols.</li> <li>• Ir para o céu.</li> </ul>

Imaginemos uma indústria (empresa secundária) que se dedica à produção de peças plásticas como um macrosistema. Para o seu funcionamento concorrem vários sistemas: o comercial, o financeiro, o humano e o de produção. Focalizando especificamente o sistema de produção, vamos encontrar os seguintes subsistemas (ou seções) representados pela Figura 1.6.

Nesse sistema de produção, cada subsistema tem suas entradas e suas saídas, de tal modo que as saídas de um subsistema constituem as entradas do subsistema seguinte e assim por diante. Existe uma interdependência entre os diversos subsistemas, fazendo com que cada um dependa do outro para poder funcionar. Nesse exemplo, à medida que a matéria-prima caminha de uma seção para a outra, vai sendo processada e transformada, recebendo acréscimos e alterações como resultado do trabalho de cada seção.

Da mesma forma, ocorre também uma interdependência entre os diversos sistemas. A empresa – como um sistema aberto – é influenciada pelos vá-

<sup>1</sup> Idalberto Chiavenato. *Administração nos Novos Tempos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, p. 7.

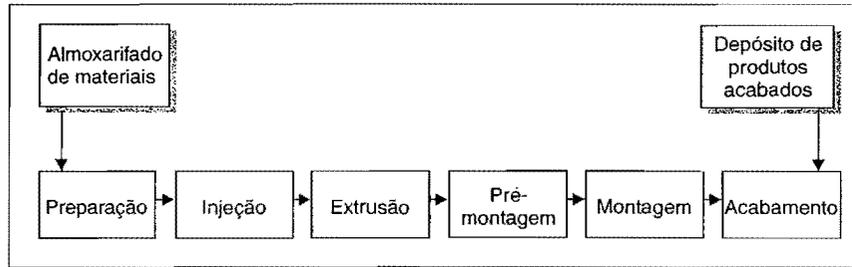


FIGURA 1.6.  
O sistema de produção de uma indústria de plásticos.

rios outros sistemas ao seu redor – como empresas fornecedoras de materiais e de serviços – para garantir suas entradas, e de outros sistemas – como os clientes e consumidores – para garantir as suas saídas. Obviamente, esgueirando-se das empresas concorrentes ou lutando contra elas e balizando suas operações pelas agências reguladoras e pela legislação vigente.

### AS COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS

O que faz uma empresa ser bem-sucedida, crescer, inovar e ser admirada? Certamente, não são os seus recursos. Sabemos que eles são inanimados e estáticos, inertes e sem vida. Precisam ser manipulados, utilizados e administrados. Então como uma empresa alcança sucesso e torna-se melhor do que as outras? Essa é uma questão que depende de suas competências essenciais (*core competences*). As competências essenciais constituem uma qualidade intangível da organização que a leva a fazer as coisas melhor do que as outras. As competências constituem o aspecto que distingue uma organização excelente das demais. Existem empresas que são competentes em logística. Outras que são excelentes em localizar nichos de mercado. Outras são conhecidas pela qualidade do produto ou pela excelência operacional. Há as que inovam e se distanciam das outras. O segredo está em reunir aquelas competências distintivas que fazem da empresa um negócio melhor do que os demais do mercado. Algumas empresas são excelentes em produzir, outras, em vender. As competências dependem das pessoas que nelas trabalham, do seu grau de profissionalização, conhecimentos, habilidades e atitudes. As competências decorrem daquilo que se poderia chamar de inteligência organizacional: a maneira de gerir o negócio. Isso inclui necessariamente a administração de materiais. Um dos segredos que está por trás do sucesso empresarial.

### QUESTÕES PARA REVISÃO

1. O que são organizações?
2. Para que servem as organizações?
3. O que são as empresas?
4. Defina os fatores de produção.
5. Quais são os fatores de produção?
6. Defina a natureza como fator de produção.
7. Defina o trabalho como fator de produção.
8. Defina o capital como fator de produção.
9. Defina a empresa como fator de produção.
10. O que é efeito multiplicador de sinergia?
11. Como são denominados modernamente os fatores de produção?
12. Defina recursos empresariais.
13. Defina recursos materiais.
14. Defina recursos financeiros.
15. Defina recursos humanos.
16. Defina recursos mercadológicos.
17. Defina recursos administrativos.
18. Explique como os recursos empresariais são administrados.
19. Explique a Administração da Produção.
20. Explique a Administração Financeira.
21. Explique a Administração de Pessoal ou de Recursos Humanos.
22. Explique a Administração Mercadológica ou Marketing.
23. Explique a Administração Geral.
24. Explique a Produção ou Operações.
25. Explique as Finanças da Empresa.
26. Explique o Pessoal.
27. Explique o Mercado.
28. Explique a Empresa.
29. Conceitue os recursos materiais.

30. O que é sistema?
31. Quais os componentes de um sistema?
32. Conceitue entradas ou *inputs*.
33. Conceitue processador ou processamento.
34. Conceitue saídas ou *outputs*.
35. Conceitue retroação.
36. Diferencie retroação positiva e retroação negativa.
37. Como funciona um sistema?
38. Como podem ser classificados os sistemas?
39. Conceitue um sistema fechado ou mecânico.
40. Conceitue um sistema aberto ou orgânico.
41. Explique o sistema, o macrosistema e os subsistemas.
42. Conceitue a empresa como um sistema aberto.
43. O que é ambiente?
44. Conceitue eficiência.
45. Conceitue eficácia.
46. Compare eficiência com eficácia.

■ ■ ■

## EXERCÍCIOS

1. Dê cinco exemplos de recursos materiais.
2. Dê cinco exemplos de recursos financeiros.
3. Dê cinco exemplos de recursos mercadológicos.
4. Dê cinco exemplos de recursos humanos.
5. Explique a empresa como um sistema aberto.
6. Explique as competências essenciais de uma empresa.
7. Dê cinco exemplos de competências essenciais.

■ ■ ■

## CAPÍTULO 2

# Os Sistemas de Produção

■  
*Sistema de produção sob encomenda*

■  
*Sistema de produção em lotes*

■  
*Sistema de produção contínua*

■  
*Questões para revisão*

■  
*Exercícios*

A empresa – como um macrosistema – envolve vários sistemas em seu interior. Passaremos doravante a analisar o sistema de produção como nosso foco principal de atenção. A produção funciona como um sistema aberto dentro desse macrosistema que é a empresa. Também ela é constituída de entradas, processamento, saídas e retroação. Dentro do sistema de produção também existem interdependências entre os demais sistemas da empresa.

Cada empresa adota um sistema de produção para realizar suas operações e produzir seus produtos ou serviços da melhor maneira possível, garantindo com isso sua eficiência e eficácia. O sistema de produção é a maneira pela qual a empresa administra seus órgãos e realiza suas operações de produção, adotando uma interdependência lógica entre todas as etapas do processo produtivo, desde o momento em que os materiais chegam dos fornecedores para o almoxarifado até alcançarem o depósito como produtos acabados. A Figura 2.1 representa a dinâmica desse funcionamento.

■  
Essa figura retrata o ciclo de produção do sistema, que vai desde o fornecimento até a entrega diretamente ao cliente ou indiretamente através de distribuidor. O ciclo de produção pode ser curto – durar horas, como na entrega de certos serviços – ou longo – durar meses, como na entrega de produtos de grande porte ou de valor elevado. Esse ciclo mostra a reiteração das atividades de produção e sua cadência de repetitividade. Quando curto, permite à

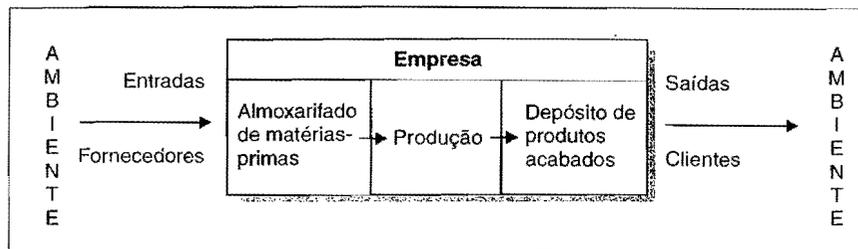


FIGURA 2.1.  
As interdependências entre os subsistemas do sistema de produção.

empresa produzir mais e receber o resultado das vendas mais depressa. Quando longo, ele estende o ciclo financeiro de pagar o fornecedor para depois receber do cliente.

Para que a produção possa acontecer, as entradas e insumos provenientes dos fornecedores externos ingressam no sistema de produção por meio do almoxarifado de matérias-primas, sendo ali estocados até seu eventual uso no processo produtivo. A produção processa e transforma os materiais e matérias-primas em produtos acabados, os quais são estocados no depósito de produtos acabados até sua entrega aos clientes e consumidores. A interdependência entre o almoxarifado, a produção e o depósito é muito estreita, fazendo com que qualquer alteração em um deles provoque influências sobre os demais. Eles constituem os três subsistemas do sistema de produção intimamente inter-relacionados e interdependentes, cujas principais funções são as seguintes:

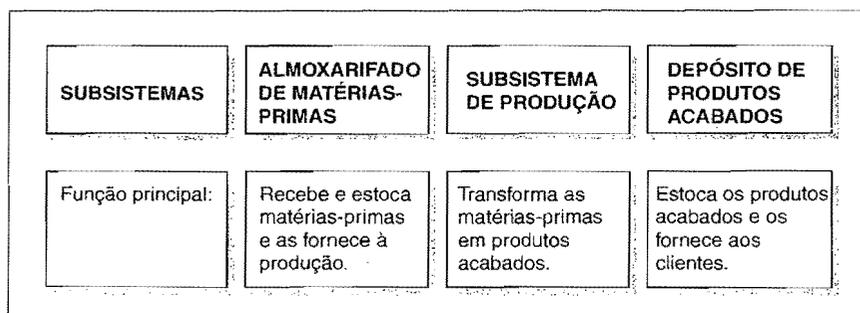


FIGURA 2.2.  
A interdependência entre os três subsistemas do sistema de produção.

Para funcionar adequadamente, o sistema de produção precisa ajustar e balancear os três subsistemas entre si: almoxarifado, produção e depósito. Todos eles devem funcionar dentro do mesmo compasso, obedecendo ao mesmo ritmo e cadência.

Muitas empresas selecionam cuidadosamente seus fornecedores, se concentram em apenas alguns deles, os mais confiáveis, e adotam contratos de parceria ou de qualidade assegurada para evitar o controle de qualidade no recebimento das matérias-primas. Sem dúvida, isso traz economias de tempo, espaço e dinheiro. Outras empresas preparam e treinam o fornecedor para que ele participe diretamente do sistema produtivo e, com isso, eliminam a figura do almoxarifado. Em vez de oferecer insumos, os fornecedores se tornam habilitados a participar ativamente do processo produtivo instalando os insumos que produzem. Não há necessidade de vendedores (do fornecedor) e nem compradores (da empresa). Entre a empresa e o fornecedor não há fronteiras: isso é típico de um sistema aberto.

Para a finalidade deste livro, existem três tipos de sistemas de produção: produção encomenda, produção em lotes e produção contínua. Cada um desses tipos de sistema de produção apresenta um processo de produção peculiar. Dá-se o nome de processo de produção à seqüência de operações que são executadas para produzir um determinado produto/serviço. Cada processo de produção exige um arranjo físico específico. Arranjo físico significa a disposição das máquinas, equipamentos, instalações e pessoas da melhor maneira possível para a realização de um trabalho. Assim, cada um dos três tipos de sistemas de produção apresenta características distintas, cada qual com um processo de produção, com um arranjo físico específico e com uma administração de materiais adequada às suas necessidades.

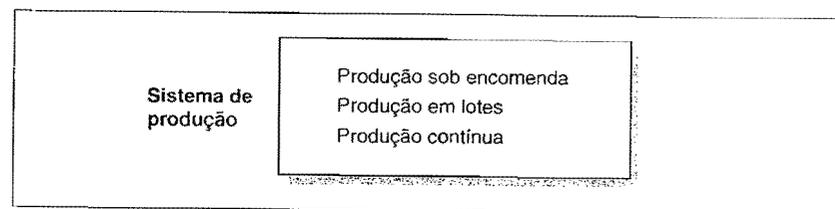


FIGURA 2.3.  
Os três tipos de sistemas de produção.

- Algumas empresas atuam também do lado de suas saídas. Elas fazem contratos de fornecimento para distribuidores de maneira a eliminar a figura do depósito de produtos acabados. Quem estoca os produtos acabados é o distribuidor e não mais a empresa. Uma economia de tempo, espaço, trabalho e dinheiro. Mesmo quando o distribuidor tenha um prazo de pagamento maior.

## SISTEMA DE PRODUÇÃO SOB ENCOMENDA

É o sistema de produção que se baseia na encomenda ou no pedido de um ou mais produtos/serviços. A empresa que o utiliza somente produz após ter recebido o contrato ou encomenda de um determinado produto ou serviço. Em primeiro lugar, a empresa oferece o produto/serviço ao mercado. Quando recebe um pedido ou contrato de compra é que ela se prepara para produzir. Nesse momento, o pedido feito pelo cliente ou o contrato serve de base para a elaboração do plano de produção, isto é, para o planejamento do trabalho a ser realizado.

- O sistema de produção sob encomenda exige que a empresa se adapte e se ajuste às especificações do cliente que encomenda o produto ou serviço. A empresa dá toda a estrutura, recursos e competências, mas é o cliente quem especifica as características do produto. É o caso de construção de navios, hidrelétricas, indústrias, aviões e quase todos os produtos de grande porte. Quase sempre, o cliente é uma outra empresa ou indústria. Nesse caso, o almoxarifado quase sempre é imprescindível. Mas existem outros tipos de empresas que adotam esse sistema de produção, como os hospitais (em que o cliente ou paciente apenas se interna em busca de um diagnóstico ou solução de um problema de saúde) ou oficinas mecânicas (em que o cliente leva seu carro para ser consertado).

### Plano de Produção

O plano de produção do sistema de produção sob encomenda envolve:

1. Relação das matérias-primas necessárias para a produção do produto/serviço encomendado pelo cliente, divididas em itens e quantidades.

2. Relação da mão-de-obra necessária para a execução dos trabalhos, dividida em número de horas de trabalho para cada operário.
3. Processo de produção para a execução da encomenda, detalhando a sequência operacional das atividades das máquinas e da mão-de-obra envolvidas.

O sistema de produção sob encomenda é utilizado para a produção de navios, geradores e motores de grande porte, aviões, locomotivas, construção civil e industrial, confecções sob medida etc. A empresa somente produz depois de efetuado contrato ou pedido de venda de seus produtos/serviços. É a encomenda ou pedido que vai definir como a produção deverá ser realizada.

O exemplo mais simples de produção sob encomenda é o da oficina ou da produção unitária. É o sistema no qual a produção é feita por unidades ou por pequenas quantidades previamente encomendadas, cada produto a seu tempo, sendo modificado à medida que o trabalho é realizado. O processo de produção é manufatureiro e artesanal: requer operários com habilidades manuais, envolvendo o que se chama de operação de mão-de-obra intensiva, isto é, muita mão-de-obra e muita atividade artesanal, como no caso de eletricitistas, soldadores, carpinteiros, marceneiros, encanadores, ferramenteiros, torneiros, mecânicos etc. à disposição para a construção de um navio ou da equipe de propagação de uma agência ou da equipe de um hospital. Cada produto tem uma data definida de entrega conforme os prazos definidos no pedido de compra ou na encomenda.

O processo de produção é pouco padronizado e pouco automatizado. Cada produto é grande e único – como um navio, edifício, fábrica, hidrelétrica, por exemplo. Há processos menores, como a oficina de propagação, o hospital com sua equipe médica ou a pequena oficina mecânica para proporcionar conserto de automóveis. Cada produto exige uma oficina-base na qual o trabalho é realizado: é o caso da oficina mecânica para os automóveis; o canteiro de obras para a construção civil; o pátio de construção para os navios; a equipe de trabalho para a empresa-cliente atendida pela agência de propagação; a equipe médica para o paciente que se interna no hospital.

### Arranjo Físico

O arranjo físico típico do sistema de produção sob encomenda é concentrado no produto. Como o produto é de grande porte e de construção relativamente demorada, todas as máquinas e equipamentos são colocados ao redor

do produto e todos os materiais necessários são estocados ou movimentados próximos ao produto. O arranjo físico característico é o do produto como centro de todas as operações, seja na oficina-base, no canteiro de obras, no pátio de construção etc.

### Previsibilidade da Produção

O sistema de produção sob encomenda dificulta as previsões de produção, pois cada produto/serviço exige um trabalho específico diferente dos demais produtos e que é complexo e demorado. Cada produto exige um plano de produção específico. O sistema de produção sob encomenda requer um grupo de administradores e especialistas competentes como supervisores da oficina-base e capazes de assumir sozinhos todas as atividades de cada contrato ou pedido, como supervisão da produção, mão-de-obra, materiais etc. O sucesso da produção sob encomenda depende muito da habilidade do administrador ou especialista encarregado de cada contrato ou encomenda. A eficiente construção do edifício depende muito da habilidade do engenheiro de obras, assim como o atendimento da empresa-cliente dependendo muito do supervisor de conta da agência de propaganda, e o atendimento do paciente depende muito do médico-chefe da equipe do hospital. É importante que o plano de produção seja bem compreendido por todos os especialistas que deverão executá-lo na prática.

### SISTEMA DE PRODUÇÃO EM LOTES

É o sistema de produção utilizado por empresas que produzem quantidade limitada de um tipo de produto/serviço de cada vez. Essa quantidade limitada é denominada lote de produção. Cada lote de produção é dimensionado para atender a um determinado volume de vendas previsto para um determinado período. Terminado um lote de produção, a empresa inicia logo, ou mais adiante, outro lote, e assim por diante. Cada lote recebe uma identificação, como um número ou código. Além do mais, cada lote exige um plano de produção específico.

- O sistema de produção em lotes é utilizado por empresas que produzem lotes de produtos com especificações próprias (como tamanho, cor, padronagem, qualidade etc.). Cada lote é trabalhado de maneira distinta e personalizada.

### Plano de Produção

O plano de produção do sistema de produção em lotes é feito antecipadamente em relação às vendas, isto é, a empresa produz previamente cada lote para aproveitar ao máximo os seus recursos, e o coloca à disposição da área de vendas para entregá-lo aos clientes à medida que as vendas são efetivadas. Em algumas indústrias, o plano de produção permite que sejam processados simultânea e paralelamente vários lotes de produção, alguns no início, outros no meio, enquanto outros findam.

O sistema de produção em lotes é utilizado por indústrias têxteis, de cerâmica, eletrodomésticos, motores elétricos, brinquedos etc. A fábrica têxtil é capaz de produzir uma extensa variedade de tecidos com diferentes padronagens e características. Cada tipo de tecido é produzido em um lote de produção, findo o qual sua produção é interrompida para entrar um lote seguinte, que deverá ser um tecido diferente. O tecido anterior poderá ou não voltar a ser produzido em algum lote futuro, dependendo do sucesso das vendas.

### Arranjo Físico

O arranjo físico das empresas que produzem em lote é caracterizado por máquinas agrupadas em baterias do mesmo tipo. O trabalho passa de uma bateria de máquinas para outra intermitentemente em lotes de produção. Cada bateria de máquinas constitui um departamento ou uma seção. Geralmente existe falta de equilíbrio na capacidade de produção dos diferentes departamentos envolvidos. Isso significa que cada departamento tem uma capacidade de produção que nem sempre é igual à dos demais departamentos da empresa, havendo gargalos de produção. O plano de produção deve considerar esse equilíbrio, programando turnos de trabalho diferentes para compensá-lo através de diferentes números de horas trabalhadas. Por outro lado, a produção em lotes permite a utilização regular e plana da mão-de-obra, sem grandes picos de produção. Exige grandes áreas de estocagem de produtos acabados e grande estoque de materiais em vias de ou em processamento.

### Previsibilidade da Produção

A produção em lotes exige um plano de produção bem-feito e capaz de integrar novos lotes de produção à medida que outros sejam completados. O plano de produção deve ser constantemente replanejado e atualizado. O su-

cesso do processo de produção depende diretamente da forma de equacionar o plano de produção.

## SISTEMA DE PRODUÇÃO CONTÍNUA

O sistema de produção contínua é utilizado por empresas que produzem um determinado produto por um longo período de tempo e sem modificações. O ritmo de produção é acelerado, e as operações são executadas sem interrupção ou mudança. Como o produto é sempre o mesmo ao longo do tempo e como o processo produtivo não sofre alterações, o sistema pode ser aperfeiçoado continuamente.

- Ao visitar uma siderúrgica, uma cimenteira, uma indústria química ou petroquímica, você se defrontará com uma indústria que trabalha intensivamente um determinado produto sem nenhuma interrupção, na qual não há um dia de paralisação, a menos que haja necessidade de manutenção preventiva de tempos em tempos. Ou então é possível encontrar com uma indústria de eletrodomésticos em que o pessoal trabalha em vários turnos, com um dia de descanso em cada semana. Esse trabalho contínuo é típico da produção em massa de produtos padronizados e com as mesmas características básicas.

### Plano de Produção

O plano de produção típico do sistema de produção contínua é elaborado geralmente para períodos de um ano, com subdivisões mensais. Como a produção é estável no longo prazo, pois não há modificações ao longo do tempo, e como o processo produtivo também não sofre mudanças, o plano de produção pode ser feito também no longo prazo. A ênfase do plano de produção é obter o máximo de eficiência e eficácia do processo produtivo, fazendo com que as máquinas e equipamentos, assim como as pessoas e materiais, tenham a melhor utilização possível no decorrer do tempo.

O sistema de produção contínua é utilizado por fabricantes de papel e celulose, de automóveis, de eletrodomésticos da linha branca (como geladeiras, máquinas de lavar roupa, secadoras etc.), enfim, produtos que são mantidos em linha durante muito tempo e sem modificações. O produto é rigidamente

especificado quanto às suas características, e o processo de produção é estabelecido em detalhes, o que permite planejar no longo prazo todos os materiais necessários, a mão-de-obra envolvida, bem como a chegada da matéria-prima necessária exatamente na quantidade certa e no tempo previsto, além do número de homens/horas de trabalho para cada operário ou produto.

### Arranjo Físico

O arranjo físico da produção contínua é caracterizado por máquinas e ferramentas altamente especializadas, dispostas em formação linear e seqüencial para a produção de cada componente do produto final. Isso assegura um alto grau de padronização de máquinas e ferramentas, de matérias-primas e materiais, bem como de métodos e procedimentos de trabalho.

### Previsibilidade da Produção

Como o produto é feito em enormes quantidades ao longo do tempo, o sucesso do sistema de produção contínua depende totalmente do plano detalhado de produção, que deve ser feito antes que se inicie a produção de um novo produto. O plano de produção coloca cada processo produtivo em seqüência linear para que o material de produção se movimente de uma máquina para outra continuamente e, quando completado, seja transportado ao ponto em que ele é necessário para a montagem final. O plano de produção é feito antecipadamente e pode ter maior extensão de tempo. Geralmente é elaborado para cobrir cada exercício anual, explorando ao máximo as possibilidades dos recursos da empresa, proporcionando condições ideais de eficiência e de eficácia.

- É lógico que cada sistema de produção requer um tipo diferente de administração de materiais que alimente o processo produtivo. O importante é adequar a parte ao todo, isto é, a administração de materiais ao sistema de produção de modo a torná-lo mais eficiente e eficaz. Como a produção se realiza no trabalho com materiais, a administração de materiais faz parte integrante do processo produtivo. Na verdade, sem uma adequada administração de materiais, o sistema de produção pode levar a resultados insatisfatórios.

QUADRO 2.1.

Principais características dos sistemas de produção

SISTEMA DE PRODUÇÃO	PLANO DE PRODUÇÃO	ARRANJO FÍSICO	PREVISIBILIDADE DA PRODUÇÃO
Produção sob encomenda	Cada produto exige um plano de produção específico.	Máquinas, equipamentos e pessoas são arranjados ao redor do produto.	Pouca previsibilidade da produção.
Produção em lotes	Cada lote exige um plano de produção específico.	Máquinas, equipamentos e pessoas são arranjados seqüencialmente.	Razoável previsibilidade da produção.
Produção contínua	O plano é feito para um período de tempo anual.	Máquinas, equipamentos e pessoas são arranjados definitivamente.	Previsibilidade total da produção.

Com esses conceitos preliminares em mente, poderemos agora avançar no estudo da administração de materiais, à qual cada sistema produtivo deve adequar-se. No próximo capítulo, trataremos dos conceitos de administração de materiais e da sua localização na estrutura organizacional da empresa.

## QUESTÕES PARA REVISÃO

1. O que é um sistema de produção?
2. Como ocorre a interdependência entre os subsistemas de um sistema de produção?
3. Explique o almoxarifado de matérias-primas, o subsistema de produção e o depósito de produtos acabados, bem como suas funções.
4. Quais são os principais tipos de sistemas de produção?
5. Defina sistema de produção sob encomenda.
6. Como funciona o plano da produção sob encomenda?
7. Como é o arranjo físico típico da produção sob encomenda?
8. Como é a previsibilidade da produção sob encomenda?
9. Defina o sistema de produção em lotes.
10. Como funciona o plano da produção em lotes?
11. Como é o arranjo físico na produção de lotes?
12. Como é a previsibilidade da produção de lotes?
13. Defina o sistema de produção contínua.
14. Como funciona o plano de produção contínua?
15. Como é o arranjo físico típico da produção contínua?
16. Como é a previsibilidade da produção contínua?

■ ■ ■

## EXERCÍCIOS

1. Dê cinco exemplos de empresas que trabalham com o sistema de produção sob encomenda. Explique o seu funcionamento em termos de plano de produção, arranjo físico e previsibilidade da produção.
2. Dê cinco exemplos de empresas que trabalham com sistema de produção em lotes. Explique o seu funcionamento em termos de plano de produção, arranjo físico e previsibilidade da produção.
3. Dê cinco exemplos de empresas que trabalham com o sistema de produção contínua. Explique o seu funcionamento em termos de plano de produção, arranjo físico e previsibilidade da produção.

4. Considere o almoxarifado de MP. Em que aspectos cada um dos três sistemas de produção pode afetá-lo? Faça comparações.
5. Considere o depósito de PA. Em que aspectos cada um dos três sistemas de produção pode afetá-lo? Faça comparações.

...

## CAPÍTULO 3

# Administração de Materiais

■  
*Os produtos/serviços*

■  
*Fluxo de materiais*

■  
*Classificação de materiais*

■  
*Conceito de Administração  
de Materiais (AM)*

■  
*Estrutura organizacional  
da AM*

■  
*Questões para revisão*

■  
*Exercícios*

Qualquer que seja o sistema de produção utilizado pela empresa – por encomenda, lotes ou produção contínua –, o processo produtivo é sempre uma complicada e contínua transformação de matérias-primas, materiais e informações em produtos acabados ou serviços prestados. O interior de uma empresa é invariavelmente o cenário de uma série de ações aplicadas sobre os materiais ou informações que ingressam no processo produtivo para serem gradativamente transformados até resultarem em produtos finais ou em serviços prestados. Na longa jornada que atravessam dentro das empresas, os materiais passam por uma seqüência de etapas por meio de uma série de máquinas e equipamentos ao longo das seções produtivas, até que finalmente chegam ao seu resultado final como produtos ou serviços.

■  
Na realidade, toda indústria é um fluxo contínuo de materiais que são processados ao longo de várias atividades no sistema produtivo. Essa dinâmica requer todo cuidado para manter seu ritmo, fluência e cadência de tal maneira que não hajam paralisações ou esperas. A busca de maior produtividade está na base desse cuidado. A preocupação com máquinas, equipamentos e tecnologia deve antes passar pela preocupação com os materiais que passam por elas.

## OS PRODUTOS/SERVIÇOS

Verificamos no capítulo anterior que as empresas – como sistemas abertos – trabalham para produzir um determinado produto ou prestar um determinado serviço ao mercado. O produto produzido ou o serviço prestado constitui o resultado final de todas as operações da empresa, ou seja, a principal saída do sistema, conforme representamos na Figura 3.1.

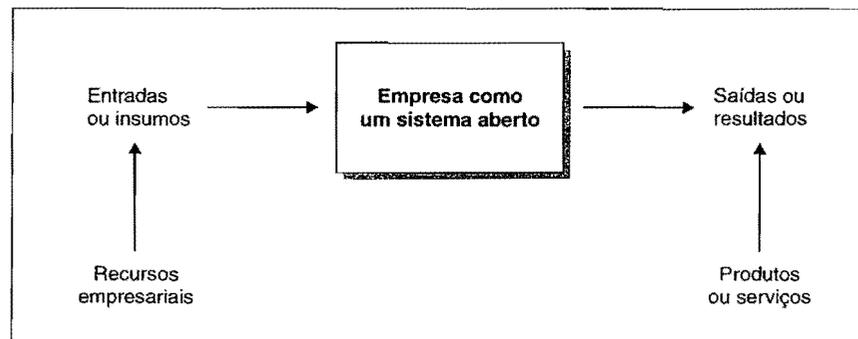


FIGURA 3.1.  
A empresa como um sistema aberto.

Dentro dessa focalização, produto ou serviço representam o que a empresa sabe fazer e produzir. Vejamos a diferença entre produto e serviço.

### Produtos

Geralmente são denominados bens ou mercadorias. O produto é algo visível e tangível, que pode ser tocado, visto, ouvido ou degustado, por ser composto de materiais físicos e visíveis. Tem cores, tamanho e ocupa um espaço, como os alimentos, eletrodomésticos, produtos de higiene, móveis em geral, máquinas, automóveis etc.

Existem dois tipos de empresas capazes de produzir um produto: as empresas primárias e as secundárias. As empresas primárias são também chamadas extrativas pelo fato de obterem o produto ou material por meio da ação direta sobre a natureza, como na indústria da pesca, agricultura, mineração, extração de petróleo etc. São chamadas empresas primárias porque obtêm a matéria-prima diretamente da natureza, sem que tenha sido

processada anteriormente. O processamento vem depois da extração. O produto oferecido pela empresa primária é quase sempre a matéria-prima inicial para as empresas secundárias, como minérios, produtos agrícolas, petróleo etc. Alguns produtos das empresas primárias são oferecidos diretamente ao mercado, como pescado, produtos agrícolas – os hortifrutigranjeiros – carnes em geral etc.

As empresas secundárias são também chamadas empresas de transformação pelo fato de partirem de uma matéria-prima adquirida de terceiros para processá-la e transformá-la em produto acabado. São empresas secundárias porque obtêm a matéria-prima de outra empresa, seja primária ou secundária. O nome secundário significa que essas empresas ficam em algum lugar intermediário ao longo do processo produtivo, que vai desde a extração da matéria-prima inicial até a oferta do produto acabado ao mercado. Geralmente, as empresas primárias ficam na ponta inicial desse processo produtivo, enquanto as empresas secundárias dependem de alguma empresa anterior para adquirir a matéria-prima com que irão trabalhar. As empresas secundárias ou de transformação são também chamadas de indústrias ou empresas industriais, porque para produzir precisam de uma indústria, fábrica, oficina ou algo parecido, como as indústrias de eletrodomésticos, de carros e autopeças, móveis e utensílios domésticos, máquinas e implementos industriais e agrícolas, frigoríficos etc.

Os produtos podem ser destinados ao mercado de consumo ou ao mercado industrial. Os produtos destinados ao mercado de consumo são chamados bens de consumo porque são adquiridos pelo consumidor ou usuário final, que os utiliza e consome para satisfação de suas necessidades, como alimentos, eletrodomésticos, automóveis, móveis e utensílios domésticos, remédios e produtos de higiene pessoal etc.

Os produtos destinados ao mercado industrial são chamados bens de produção porque são adquiridos por empresas industriais para que possam produzir outras coisas, como as máquinas e equipamentos para as instalações a partir de matérias-primas como aço, ferro, plásticos, tecidos, cimento, produtos para construção civil e industrial, produtos químicos e petroquímicos etc.

- Há uma enorme variedade de produtos. Desde produtos alimentícios até produtos de guerra, passando por automóveis, roupas, perfumes, refrigerantes, produtos industriais etc. Quando se fala em produtos, vem à mente uma imensidão de bens à disposição do mercado, seja este consumidor ou indus-

trial. Ao fazer um gráfico de explosão de cada produto, há uma variedade de materiais que são integrados e articulados para que ele seja produzido. A conclusão é simples: por trás de cada produto há um rol enorme de materiais necessários para construí-lo.

### Serviços

Os serviços nem sempre são tangíveis e visíveis. Não têm cores, formas ou tamanhos como os produtos. Na verdade, os serviços são atividades especializadas que as empresas oferecem ao mercado. Podem assumir uma enorme variedade de características e especializações, como a propaganda, advocacia, consultorias, hospitais, bancos e financeiras, escolas e universidades, clubes, transportes, segurança, energia elétrica, comunicações, rádio e televisão, jornais e revistas, lojas e supermercados, shopping centers, teatros e cinemas etc. Há uma variedade considerável de empresas prestadoras de serviços, cuja missão é oferecer atividades especializadas ao mercado.

As empresas que produzem serviços são geralmente denominadas empresas não-industriais ou prestadoras de serviços, ou ainda empresas terciárias. A denominação terciária é devida ao fato de as empresas sempre estarem na última etapa do processo produtivo e quase sempre dependentes dos insumos provindos de outras empresas que os fornecem.

Para abranger a totalidade das empresas – sejam elas produtoras de produtos ou prestadoras de serviços – nos referiremos a produtos/serviços como resultantes das operações das empresas.

Prestar serviços significa transformar insumos – como dados ou informação, energia e materiais – em uma atividade útil para o cliente. Embora intangível muitas vezes, o serviço requer quase sempre uma plataforma de materiais para se tornar realidade. A propaganda transforma idéias em comunicação e requer televisão ou outdoors para configurá-la. A escola transforma conceitos em educação e requer uma plataforma física, como salas de aula, computadores, livros etc. As empresas de transporte transformam seus equipamentos em serviços de locomoção para o cliente. Assim, a maioria dos exemplos de serviços requer materiais.

### FLUXO DE MATERIAIS

Para que haja produção de produtos/serviços, existe sempre a necessidade de se processar matérias-primas que serão transformadas em produtos acabados ou serviços prestados ao longo do processo produtivo. Normalmente, a produção que ocorre nas empresas secundárias constitui a transformação de materiais e de matérias-primas em produtos acabados. Os materiais e matérias-primas serão doravante chamados simplesmente de materiais. Assim, toda vez que nos referirmos a materiais estaremos cobrindo toda a enorme gama de matérias-primas e de materiais que possam ingressar como insumos de qualquer processo produtivo.

Tanto nas empresas primárias como nas secundárias e terciárias o problema de administrar materiais é sempre crucial. Sejam fabricantes ou distribuidores, atacadistas ou varejistas, as empresas estão constantemente às voltas com problemas relacionados com a localização, obtenção, utilização e movimentação de materiais para garantir as suas operações.

Os materiais não ficam – e nem devem ficar – estáticos ou parados nas empresas. Eles seguem um movimento incessante que vai desde o recebimento do fornecedor, passando pelas diversas etapas do processo produtivo, até chegarem ao depósito de produtos acabados. Os materiais entram na empresa, fluem e transitam por meio dela e saem pelo depósito como produtos acabados com destino à clientela, como na Figura 3.2.

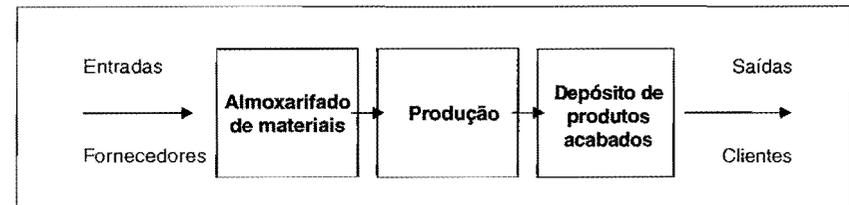


FIGURA 3.2.  
O fluxo de materiais na empresa.

A essa movimentação incessante dá-se o nome de fluxo de materiais. Todo processo produtivo envolve um fluxo constante de materiais. Quase sempre o fluxo envolve algumas paradas ou passa por alguns gargalos de produção, nos quais o material fica estacionado durante muito tempo. Gargalo de produção é o ponto em que a produção é mais demorada, fazendo com que o material fique parado por mais tempo.

À medida que caminham pelo processo produtivo, os materiais recebem acréscimos, transformações, adaptações, reduções, alterações etc. que vão mudando progressivamente suas características: passam a ser materiais em processamento (em vias ou em trânsito de uma seção para outra), depois materiais semi-acabados (estocados após algumas operações para serem transformados em um ou mais produtos) e materiais acabados ou componentes (peças isoladas ou submontagens), para então se completarem como produtos acabados. Assim, do almoxarifado de materiais até chegar ao depósito, como produtos acabados os materiais sofrem várias e sucessivas modificações ao longo do processo produtivo.

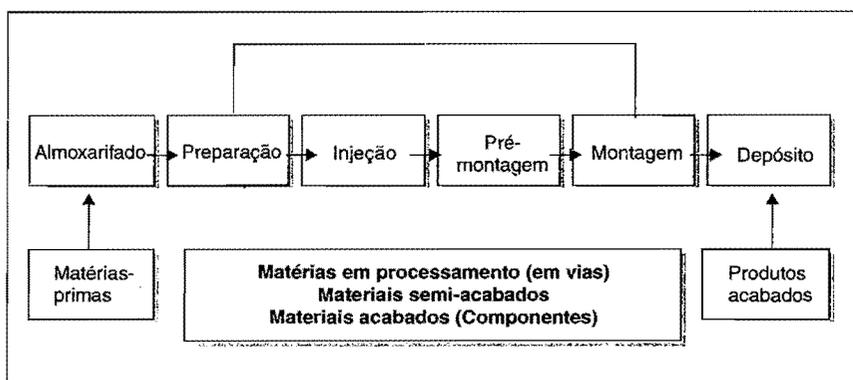


FIGURA 3.3.  
O fluxo dos materiais.

Em algumas empresas, o fluxo de materiais é rápido e simples, enquanto em outras é demorado e complicado. Mas cada empresa tem o seu próprio fluxo de materiais, uma vez que ele depende do produto/serviço, do sistema de produção utilizado e do processo produtivo.

■ No fundo, produzir é utilizar ou transformar materiais em produtos ou serviços. A produção representa um contínuo processo em que fluem os materiais à medida que sofrem modificações ou acréscimos, até se transformarem em resultados finais da atividade empresarial. ■

## CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAIS

O fluxo de materiais faz com que estes se modifiquem gradativamente ao longo do processo produtivo. E à medida que os materiais fluem pelo processo produtivo, passam a receber diferentes classificações. Em outras palavras, eles passam a se enquadrar em diferentes classes de materiais. A classificação de materiais mais comum é a seguinte:

1. Matérias-primas.
2. Materiais em processamento (ou em vias).
3. Materiais semi-acabados.
4. Materiais acabados ou componentes.
5. Produtos acabados.

Vejamos cada uma dessas classes de materiais.

### Matérias-primas

As matérias-primas (MP) constituem os insumos e materiais básicos que ingressam no processo produtivo da empresa, ou seja, todos os itens iniciais necessários para a produção, o que significa que a produção é totalmente dependente das entradas da MP para ter a sua seqüência garantida. Cada empresa se caracteriza por um tipo de MP ou uma determinada variedade de MP, como mostra a Figura 3.4.

Em geral, as MP precisam ser adquiridas de fornecedores externos, ou seja, têm de ser compradas dos fornecedores. Quando a própria empresa resolve produzir internamente suas MPs para evitar a dependência de fornecedores externos, ela passa a ser o seu próprio fornecedor interno, processo que chamamos de verticalização. Verticalização significa a inclusão de mais um estágio do processo produtivo, que antes era externo e agora passa a ser executado pela própria empresa.

### Materiais em Processamento

Os materiais em processamento – também denominados materiais em vias – são aqueles que estão sendo processados ao longo das diversas seções que compõem o processo produtivo da empresa. São, portanto, os materiais em

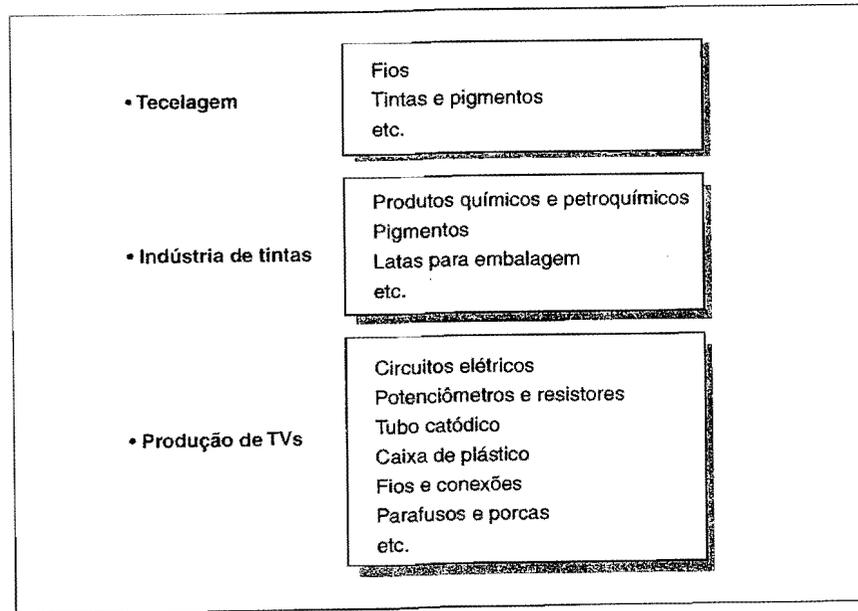


FIGURA 3.4.  
Exemplos de matérias-primas.

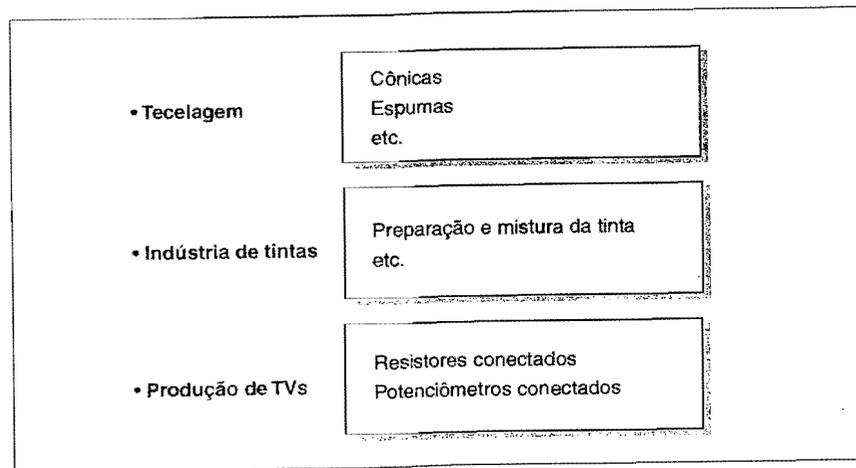


FIGURA 3.5.  
Exemplos de materiais em processamento.

processo ou em vias de serem processados em cada uma das seções produtivas da empresa. Não estão nem no almoxarifado – porque não são mais MPs iniciais – nem estão no depósito – porque ainda não são PAs. Na realidade, os materiais em processamento ingressaram na empresa na forma de MPs, estão ainda passando pelas etapas do processo produtivo da empresa e mais adiante serão transformados em PAs.

### Materiais Semi-acabados

Materiais semi-acabados são aqueles parcialmente acabados cujo processamento está em algum estágio intermediário de acabamento e que se encontram ao longo das diversas seções que compõem o processo produtivo. Diferem dos materiais em processamento pelo estágio mais avançado, pois se encontram quase acabados faltando apenas algumas etapas do processo produtivo para se transformarem em materiais acabados ou em produtos acabados.

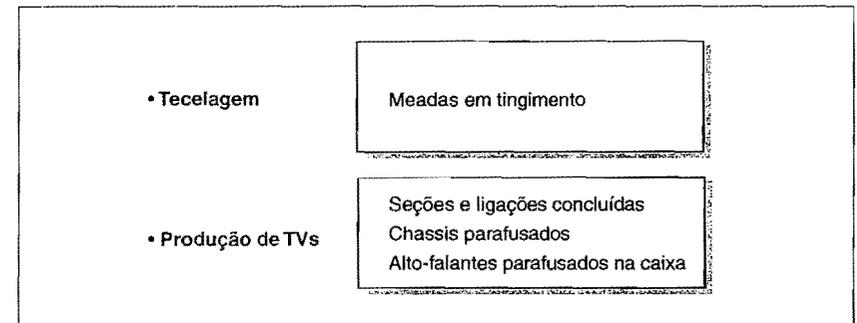


FIGURA 3.6.  
Exemplos de materiais semi-acabados.

### Materiais Acabados

Os materiais acabados são também denominados componentes, porque constituem peças isoladas ou componentes já acabados e prontos para serem anexados ao produto. Na realidade, são partes prontas ou pré-montadas que, quando juntadas ou integradas, constituirão o PA.

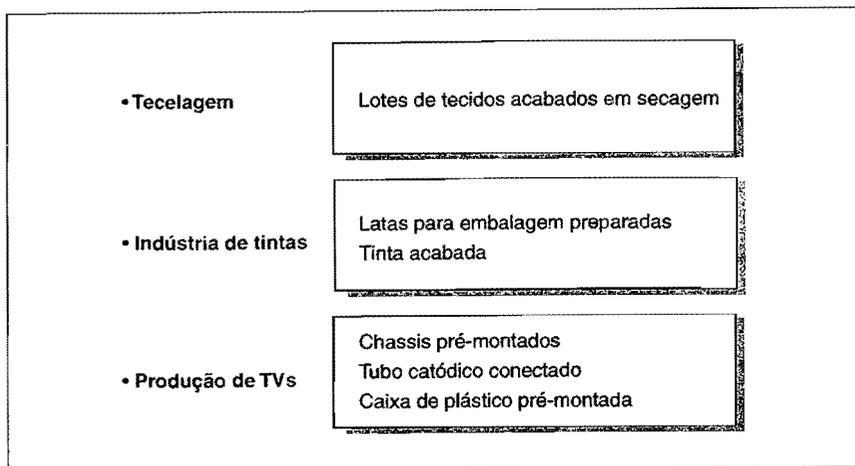


FIGURA 3.7.  
Exemplos de materiais acabados.

### Produtos Acabados

Os produtos acabados (PAs) são aqueles já prontos e cujo processamento foi completado inteiramente. Constituem o estágio final do processo produtivo e já passaram pelas fases de MPs, materiais em processamento, materiais semi-acabados e materiais acabados ou componentes.

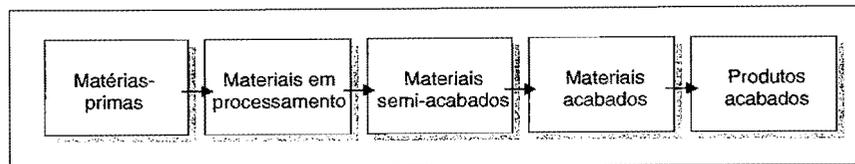


FIGURA 3.8.  
A classificação dos materiais em função do seu fluxo.

Assim, os materiais são classificados em função do seu estágio no processo produtivo da empresa. À medida que passam pelas diversas etapas do processo produtivo, vão sofrendo acréscimos e alterações que provocam a sua gradativa diferenciação até se tornarem PAs. Assim, para que haja um PA, ele deve ter passado pelos estágios de MP básica, material em processamento, material semi-acabado e material acabado.

Processo produtivo	Matérias-primas	Matérias em processamento	Materiais semi-acabados	Materiais acabados	Produto acabado
Tecelagem	Fios Tintas Pigmentos	Cônicas Espumas	Meadas em tingimento	Lotes acabados em secagem	Tecidos
Indústria de tintas	Produtos químicos e petroquímicos. Latas para embalagem	Preparação e mistura para tinta		Latas para embalagem preparadas	Tintas
Produção de TVs	Circuitos elétricos, potenciômetros, resistores, fios e conexões, tubo catódico, caixa de plástico, parafusos e porcas	Resistores conectados, potenciômetros conectados, fios ligados, parafusos e porcas colocados	Seções e ligações concluídas, chassis parafusados, alto-falantes parafusados na caixa	Chassis pré-montados, catódico conectado, caixa de plástico pré-montada	Televisão

FIGURA 3.9.  
Exemplos de classificação de materiais conforme o fluxo de produção.

Se há uma enorme variedade de produtos e serviços, a variedade de materiais é muitíssimo maior. Na verdade, os materiais representam um volumoso investimento financeiro da empresa para permitir que o processo produtivo seja realizado com eficiência e eficácia. O segredo é ponderar qual é o custo da aquisição ou da manutenção de estoques de materiais contra aspectos como manter o ritmo da produção ou atrasá-la por falta de algum material. Qual é o custo maior? Depende de cada situação.

### CONCEITO DE ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS (AM)

Todos os materiais precisam ser adequadamente administrados. As suas quantidades devem ser planejadas e controladas para que não haja faltas que paralise a produção, nem excessos que elevem os custos operacionais desnecessariamente. A administração de materiais (AM) consiste em ter os materiais necessários na quantidade certa, no local certo e no tempo certo à dis-

posição dos órgãos que compõem o processo produtivo da empresa. O volume de dinheiro investido em materiais faz com que as empresas procurem sempre o mínimo tempo de estocagem e o mínimo volume possível de materiais em processamento capazes de garantir a continuidade do processo produtivo.

O termo administração de materiais (AM) tem tido diferentes definições. Na prática, utilizam-se indistintamente vários termos – como suprimentos, fornecimento, abastecimento, logística etc. – para designar os cargos e órgãos com títulos diferentes, mas com as mesmas responsabilidades. Os principais conceitos básicos são:

### Conceito de AM

É o conceito mais amplo de todos. Aliás, é o conceito que engloba todos os demais que veremos a seguir. A AM envolve a totalidade dos fluxos de materiais da empresa, desde a programação de materiais, compras, recepção, armazenamento no almoxarifado, movimentação de materiais, transporte interno e armazenamento no depósito de produtos acabados. A AM se refere à totalidade das funções relacionadas com os materiais, seja com sua programação, aquisição, estocagem, distribuição etc., desde sua chegada à empresa até sua saída com direção aos clientes na forma de produto acabado ou serviço ofertado. A focalização desse conceito reside na atividade dirigida aos materiais: a AM é a preocupação principal, enquanto a produção é apenas um usuário do sistema. Nessas circunstâncias, o órgão de AM não costuma se subordinar à produção.

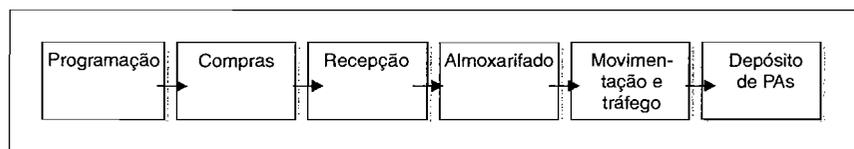


FIGURA 3.10.  
O conceito de AM.

Contudo, essa totalidade de funções reunida em uma só área – a AM – ocorre em poucas empresas. Quase sempre, as empresas adotam uma posição mais restrita e semelhante à do conceito de suprimentos.

### Conceito de Suprimentos

A palavra suprimento serve para designar todas as atividades que visam ao abastecimento ou fornecimento de materiais à produção. O conceito de suprimentos envolve a programação de materiais, compras, recepção, armazenamento no almoxarifado, movimentação de materiais e transporte interno. Não costuma envolver o armazenamento de produtos acabados – que geralmente fica com o marketing, porque esta tarefa não está relacionada com o abastecimento à produção. A focalização desse conceito reside na atividade dirigida ao fornecimento ou abastecimento de materiais à produção. A produção é a atividade principal ou final, enquanto o suprimento é atividade-de-meio ou apenas subsidiária à produção.

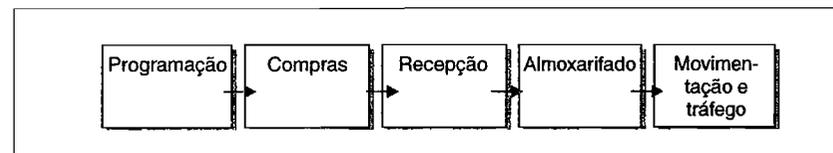


FIGURA 3.11.  
O conceito de suprimentos.

Assim, suprir significa programar as necessidades de materiais, comprar, receber os materiais, armazená-los no almoxarifado, movimentá-los para as seções produtivas, transportá-los internamente a fim de abastecer as necessidades da produção. O órgão de suprimentos está geralmente subordinado à área de produção.

### Conceito de Logística

O conceito de logística surgiu por volta do ano de 1670, quando o exército francês adotou uma nova estrutura organizacional, na qual o “marechal general des logis” passou a ser o responsável pelo planejamento, transporte, armazenamento e abastecimento das tropas. Quase trezentos anos depois – na década de 1960 – é que a *logística* passou a ser uma preocupação das empresas, com a adoção de novas idéias sobre o armazenamento dos produtos acabados e sua movimentação (distribuição física) até o cliente, como aspectos inseparáveis do fluxo de materiais para a empresa e por meio dela.

Modernamente, a logística é a atividade que coordena a estocagem, transporte, armazéns, inventários e toda a movimentação dos materiais dentro da fábrica até a entrega dos produtos acabados ao cliente. Dentro dessa conceituação, a logística compreende a coordenação do movimento de materiais desde o estoque de matérias-primas, por meio das instalações da empresa, até o recebimento do produto acabado pelo cliente final. Quando todo esse fluxo de materiais fica concentrado em um único órgão, a ênfase é colocada na movimentação ou transporte interno, como veremos adiante.

Na prática, o conceito de logística inclui a estocagem, bem como o fluxo e movimentação de materiais. Sua preocupação principal está no tráfego e no transporte interno e externo dos materiais. Quase sempre, não inclui programação de materiais, nem compras. As empresas que adotam o conceito de logística apresentam enorme investimento em estoques e transportes, com enormes armazéns e um fluxo ágil de materiais. São hipermercados, lojas de departamentos, grandes magazines e principalmente empresas que entregam as compras diretamente na casa dos clientes. Quase sempre, a logística está mais preocupada com a distribuição dos produtos acabados até os clientes, envolvendo todo um sistema de transportes, seja rodoviário ou ferroviário. É a chamada logística de distribuição.

Todos esses conceitos são importantes para a compreensão da complexidade da AM. Como veremos adiante, os materiais permeiam e se movimentam por toda a empresa dentro de um fluxo incessante e contínuo para alimentar as operações e atividades. No fundo, o fluxo de materiais na empresa guarda semelhanças com o fluxo sanguíneo nas artérias humanas, alimentando os tecidos e órgãos. Um fluxo tranquilo e constante é imprescindível para a saúde humana, tanto quanto para o processo produtivo.

Um aspecto importante a ressaltar é o enorme investimento que as empresas fazem em materiais. O capital investido em estoques normalmente representa uma parcela muito grande do patrimônio da empresa e requer uma administração cuidadosa e inteligente. É muito capital transitando no interior das empresas, e toda essa massa crítica tem um custo. De nada adianta realizar uma produção com excelência e custos baixos se na outra ponta os custos de manutenção de estoques aumentam desproporcionalmente. Ganha-se de um lado e perde-se de outro.

■ A administração de materiais pode e deve ser uma fonte de lucro para a empresa. E ela somente pode ser lucrativa quando é capaz de integrar fornece-

dores, compras e produção de maneira articulada e sincronizada. É o que fazem as empresas bem-sucedidas em termos de gerenciamento da cadeia de fornecedores, o *supply chain management*.

## ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA AM

A estrutura organizacional representa a maneira pela qual os órgãos e cargos estão dispostos e arranjados para o seu funcionamento em direção aos objetivos propostos pela empresa. A estrutura organizacional define quais os órgãos (como divisões, departamentos ou seções) e quais os cargos (como diretores, gerentes ou chefes) que são necessários para a empresa funcionar.

A estrutura organizacional da AM tem características diferentes quando se trata de empresas primárias, secundárias e terciárias. Nos dois primeiros tipos de empresas – que geralmente se caracterizam por uma estrutura industrial – a AM quase sempre está subordinada à administração da produção. Nas empresas terciárias ou de serviços, a AM geralmente está subordinada às operações da empresa.

Cada empresa escolhe o tipo de estrutura organizacional adequado às suas necessidades e características operacionais. Se a empresa é primária, os materiais quase sempre são adquiridos para possibilitar as operações de extra-

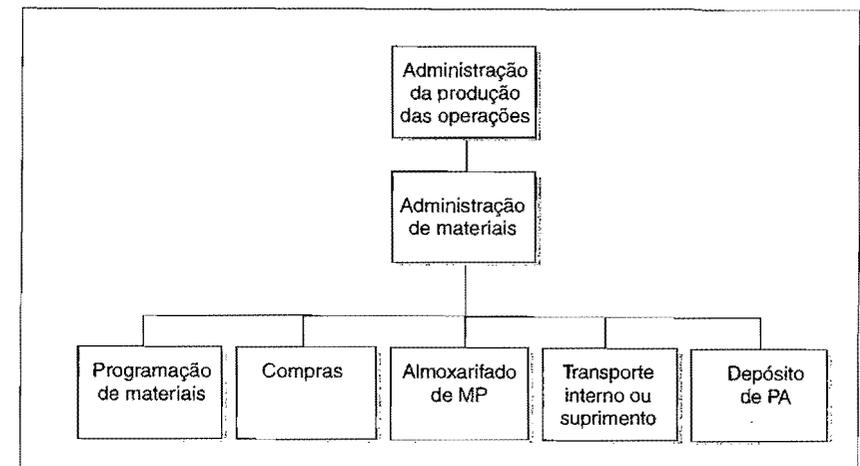


FIGURA 3.12.  
A estrutura organizacional da AM.

ção – como barcos e combustível para a indústria da pesca; sondas e torres para a prospecção de petróleo; ou adubos, sementes e implementos agrícolas para a colheita na agricultura –, sendo que em alguns casos até podem entrar na composição do produto.

Se a empresa é secundária, os materiais entram necessariamente na composição do produto – como ferro, aço, plásticos, produtos químicos e petroquímicos etc. – e servem também para possibilitar as operações de produção ou transformação – como combustíveis, lubrificantes, correias e transmissores etc.

Se a empresa é terciária, os materiais podem entrar na composição do serviço prestado – como a maioria dos produtos hospitalares – e também podem servir de base para possibilitar as operações de prestação de serviços – como o material de papelaria, por exemplo. Assim, cada empresa tem o seu produto/serviço e tem os materiais específicos de que necessita para produzi-lo. Conseqüentemente, cada empresa tem a estrutura organizacional de AM específica para as suas necessidades e conveniências.

Os dois desafios principais da AM são:

1. *Armazenamento de materiais*: no sentido de oferecer disponibilidade de materiais necessários à atividade empresarial (produção e atividades de apoio), permitindo recuperação imediata e facilitação na entrega.
2. *Logística de distribuição de materiais*: no sentido de entregar os materiais no ponto certo, no menor prazo, ao menor custo e oferecendo condições de qualidade.

■ Nem sempre a administração de materiais se subordina à administração da produção ou das operações, como vimos antes. Lojas de departamentos, cadeias de supermercados e certos atacadistas podem incluir a AM na área de marketing (ou ainda na área comercial) para melhor atender ao cliente em termos de pós-venda. Na verdade, a AM pode servir tanto a clientes internos (como a produção, por exemplo), como a clientes externos (como no caso de atacadistas ou fornecedores de serviços a empresas clientes).

■

## QUESTÕES PARA REVISÃO

1. Explique o produto/serviço como resultado de um sistema aberto.
2. Conceitue produtos.
3. O que são empresas primárias?
4. Exemplifique alguns produtos de empresas primárias.
5. O que são empresas secundárias?
6. Exemplifique alguns produtos de empresas secundárias.
7. O que são indústrias ou empresas industriais?
8. O que é mercado de consumo?
9. O que é mercado industrial?
10. Dê exemplos de produtos dirigidos ao mercado de consumo.
11. Dê exemplos de produtos dirigidos ao mercado industrial.
12. Conceitue serviços.
13. O que são empresas terciárias?
14. Exemplifique alguns serviços.
15. O que são empresas não-industriais ou prestadoras de serviços?
16. Conceitue materiais.
17. Conceitue fluxo de materiais.
18. O que é gargalo de produção?
19. Explique o que ocorre com os materiais ao longo do processo produtivo.
20. Como é feita a classificação dos materiais?
21. Explique a classificação dos materiais.
22. Conceitue matérias-primas.
23. Dê exemplos de matérias-primas.
24. Conceitue materiais em processamento.
25. Dê exemplos de materiais em processamento.
26. Conceitue materiais semi-acabados.
27. Dê exemplos de materiais semi-acabados.
28. Conceitue materiais acabados ou componentes.
29. Dê exemplos de materiais acabados ou componentes.

30. Conceitue produtos acabados.
31. Dê exemplos de produtos acabados.
32. Conceitue administração de materiais.
33. Qual a principal ênfase da AM?
34. Conceitue suprimentos.
35. Qual a principal ênfase de suprimentos?
36. Conceitue logística.
37. Qual a principal ênfase da logística?
38. Qual é a importância da AM?
39. O que é estrutura organizacional?
40. Explique a estrutura organizacional da AM.
41. A que área da empresa se reporta a AM?
42. Explique a estrutura organizacional da AM em empresas primárias.
43. Explique a estrutura organizacional da AM em empresas secundárias.
44. Explique a estrutura organizacional da AM em empresas terciárias.

■ ■ ■

## EXERCÍCIOS

1. Escolha uma empresa que adota o sistema de produção sob encomenda e faça uma lista fictícia dos seguintes materiais principais: MPs, materiais em processamento, materiais semi-acabados, materiais acabados e PAs.
2. Escolha uma empresa que adota o sistema de produção em lotes e faça uma lista dos seguintes materiais principais: MPs, materiais em processamento, materiais semi-acabados, materiais acabados e PAs.
3. Escolha uma empresa que adota o sistema de produção contínua e faça uma lista dos seguintes materiais principais: MPs, materiais em processamento, materiais semi-acabados, materiais acabados e PAs.
4. Escolha uma empresa de serviços e faça uma lista dos seguintes materiais principais: MPs, materiais em processamento, materiais semi-acabados, materiais acabados e PAs.

■ ■ ■

## CAPÍTULO 4

# Programação de Materiais

- 
- Conceito de PCP*
- 
- Fases do PCP*
- 
- Projeto de produção*
- 
- Coleta de informações*
- 
- Planejamento da produção*
- 
- Controle da produção*
- 
- Programação de materiais*
- 
- Questões para revisão*
- 
- Exercícios*

É com o plano de produção que a empresa estabelece antecipadamente o que deverá produzir dentro de um determinado período de tempo e, para isso, o quanto necessitará de máquinas e equipamentos, mão-de-obra e de materiais. Assim, o plano de produção serve de base para planejar o tempo de máquinas e equipamentos, o tempo de mão-de-obra e a quantidade de materiais a ser adquirida para suprir a produção.

Para isso existe o Planejamento e Controle da Produção (PCP). O PCP existe para planejar antecipadamente e controlar criteriosamente a produção da empresa. Além disso, o PCP procura aumentar a eficiência e eficácia da empresa por meio da administração da produção. Para atingir essa dupla finalidade, o PCP atua sobre os principais meios de produção – máquinas, pessoas e materiais – para planejar a produção e controlar seu desempenho. De um lado, o PCP estabelece antecipadamente o que a empresa deverá produzir – e conseqüentemente o quanto deverá dispor de máquinas, pessoas e materiais – para suprir as vendas que a empresa espera realizar. Por outro lado, o PCP monitora e controla o desempenho da produção em relação ao que foi planejado, para corrigir eventuais desvios ou erros que possam surgir. Dessa maneira, o PCP atua antes, durante e depois do processo produtivo. Antes, planejando o processo produtivo para programar máquinas, mão-de-obra e materiais. Durante e depois, controlando o funcionamento do processo produtivo para mantê-lo de acordo com o que foi planejado.

O PCP funciona como uma espécie de sala de navegação do processo produtivo. Lembra a sala de controle aéreo dos aeroportos, que se incumbe de programar as aterrissagens e as decolagens dos aviões e controlar o tráfego aéreo para evitar atrasos ou acidentes. Um verdadeiro radar da situação. O processo produtivo se assemelha em muitos aspectos ao tráfego do trânsito que predomina em muitas cidades: em vez de carros, ônibus e pedestres, leia-se materiais indo e vindo por todos os lados.

### CONCEITO DE PCP

O PCP é o órgão que planeja e controla as atividades produtivas da empresa. Se a empresa é produtora de bens ou mercadorias, o PCP planeja e controla a produção desses bens ou mercadorias, cuidando inclusive dos materiais necessários, quantidade de mão-de-obra, máquinas e equipamentos, assim como do estoque de produtos acabados disponíveis para a área de vendas efetuar as entregas aos clientes. Se a empresa é produtora de serviços, o PCP planeja e controla a produção desses serviços, cuidando inclusive da quantidade de mão-de-obra necessária, quantidade de máquinas e equipamentos e demais recursos necessários para a oferta de serviços que atenda à demanda dos clientes e usuários.

O PCP está intimamente ligado ao sistema de produção que a empresa adota. As características de cada sistema de produção precisam ser totalmente atendidas pelo PCP. Isso significa que o PCP deve fazer funcionar da melhor maneira possível o sistema de produção utilizado pela empresa.

No fundo, os três sistemas de produção constituem gradações diferentes do *continuum* representado pela Figura 4.1.

Assim, o sistema de produção por encomenda é aquele em que ocorre a maior descontinuidade na produção, enquanto a produção contínua é o sistema em que há maior continuidade no processo produtivo. A produção por lotes representa o sistema intermediário, na qual continuidade e descontinuidade se alternam dependendo da duração de cada lote. Isso significa que o PCP é afetado pela descontinuidade da produção por encomenda e alcança a máxima regularidade na produção contínua. Na realidade, o PCP é feito sob medida para cada encomenda na produção sob encomenda; é feito por lotes para o conjunto da produção em lotes; e é baseado no exercício mensal ou anual na produção contínua. O Quadro 4.1 permite uma visão simplificada das três situações.

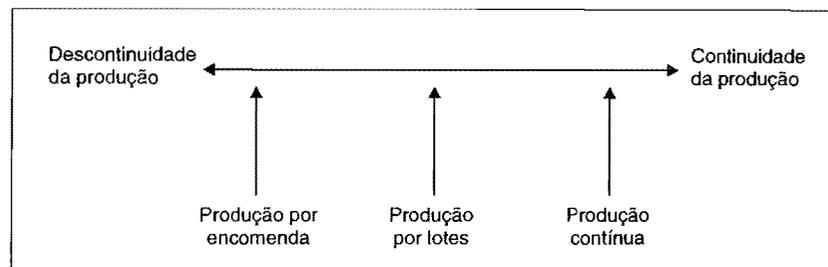


FIGURA 4.1  
Os três sistemas de produção.

QUADRO 4.1.  
Os sistemas de produção e os sistemas de PCP

SISTEMAS DE PRODUÇÃO	ALMOXARIFADO DE MATÉRIAS-PRIMAS	SUBSISTEMA DE PRODUÇÃO	DEPÓSITO DE PRODUTOS ACABADOS
Produção por encomenda	Planejamento e controle de MP em cada encomenda.	Planejamento e controle da Produção em cada encomenda.	Planejamento e controle de PA em cada encomenda.
Produção em lotes	Planejamento e controle de MP em cada lote e no conjunto de lotes.	Planejamento e controle da Produção em cada lote e no conjunto de lotes.	Planejamento e controle de PA em cada lote e no conjunto de lotes.

Para planejar e monitorar o sistema de produção de modo a mantê-lo sempre dinâmico, saudável e fluente, o PCP precisa colher dados e informações de todas as partes. Os dados e informações são reunidos para proporcionar uma abordagem integrada do funcionamento de todo o sistema e principalmente onde estão localizados seus gargalos ou pontos de estrangulamento. São exatamente esses pontos e gargalos que ditam o ritmo do processo produtivo, não importa se o restante funciona maravilhosamente bem. Afinal, toda corrente tem a resistência do seu ponto mais fraco. Assim é o sistema de produção. A teoria das restrições está aí para comprovar.

## FASES DO PCP

O PCP funciona como um verdadeiro centro de processamento de informações sobre a produção. Ele recolhe dados e processa informações que servirão para apoiar as decisões a serem tomadas no sentido de coordenar todos os órgãos relacionados direta ou indiretamente com a produção da empresa. Basicamente, o PCP atua em quatro fases principais:

1. Projeto de produção.
2. Coleta de informações.
3. Planejamento da produção (formulação, implementação e execução do plano de produção).
4. Controle da produção.

As quatro fases principais do PCP devem se articular de uma maneira lógica e integrada. O projeto de produção define como o sistema produtivo funcionará em termos de máquinas, equipamentos e pessoas *a priori*. A coleta de informações busca conhecer a capacidade produtiva, pessoal capacitado disponível e materiais disponíveis. Com esses dados e informações, o planejamento da produção pode definir o volume de produção de acordo com a capacidade produtiva e a previsão de vendas. Para verificar a execução do plano de produção, existe o controle da produção, que indica erros ou desvios do que foi planejado e define as ações corretivas necessárias para corrigi-los.

Essas quatro fases podem ser assim representadas:  
Vejamos cada uma das quatro fases do PCP.

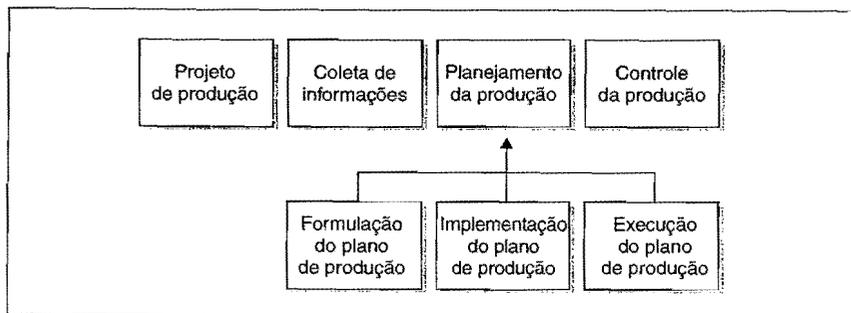


FIGURA 4.2.  
As quatro fases do PCP.

## PROJETO DE PRODUÇÃO

A primeira fase do PCP é representada pelo projeto de produção, pré-produção ou ainda pelo planejamento de operações. O projeto de produção procura definir como o sistema de produção deverá funcionar e quais as suas dimensões para se estabelecer os parâmetros básicos do PCP. Em geral, o projeto de produção é relativamente permanente e sofre poucas mudanças com o tempo, a não ser que o sistema de produção passe por alterações, como aquisição de máquinas, admissão de pessoal, novas tecnologias etc.

O projeto de produção é um esquema básico que se fundamenta em três aspectos do sistema produtivo:

1. *Máquinas e equipamentos*: quantidade e características das máquinas e baterias de máquinas em cada departamento ou seção para se avaliar a capacidade de produção em cada departamento ou seção.
2. *Pessoal disponível*: quantidade de pessoal, ou seja, o efetivo de pessoas e cargos ocupados em cada departamento ou seção, para se avaliar a capacidade de trabalho em cada departamento ou seção.
3. *Materiais necessários*: volume de estoque disponível e procedimentos de requisição de materiais ao almoxarifado, para se avaliar a disponibilidade de insumos de produção.

Esses três aspectos do sistema de produção formam o arcabouço do projeto de produção sobre o qual o PCP deverá se basear. O projeto de produção oferece um quadro geral de todo o conjunto do sistema de produção da empresa. Contudo, permite uma visão estática que precisa ser quantificada e detalhada pela coleta de informações.

Afinal, o que é necessário para fazer um projeto de produção? Máquinas e equipamentos, pessoas e materiais necessários. Com essas três variáveis em mente, é possível elaborar o perfil do projeto. Falta apenas alocar as informações necessárias para que ele possa ser colocado em prática.

## COLETA DE INFORMAÇÕES

A segunda fase do PCP é a coleta de informações. Trata-se de um detalhamento e quantificação da primeira fase para proporcionar subsídios para a

montagem do Plano de Produção (PP). A Figura 4.3 dá uma idéia da relação entre o projeto de produção e a coleta de informações.

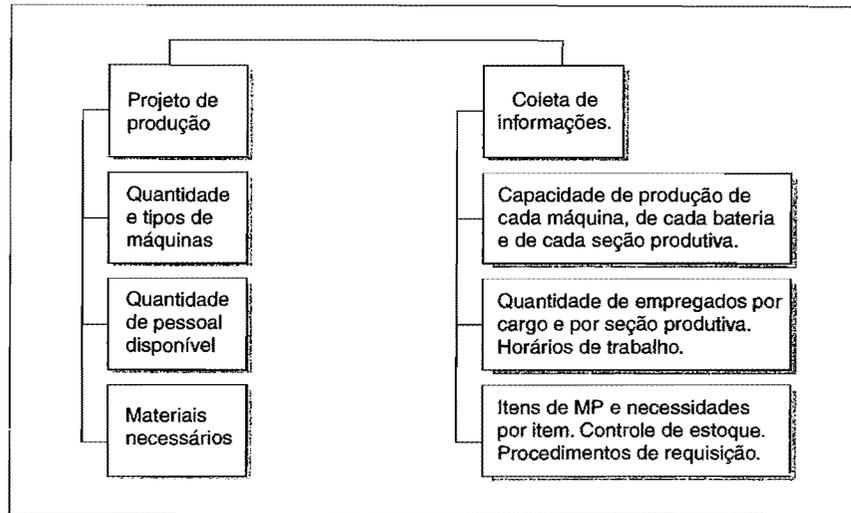


FIGURA 4.3. O arcabouço do projeto de produção e da coleta de informações.

Após a elaboração da primeira fase (Projeto de Produção) e o detalhamento da segunda fase (Coleta de Informações), pode-se dar início à terceira fase, que é o Planejamento da Produção.

No fundo, o PCP é um processo que canaliza e absorve informações para permitir decisões sobre o que fazer, como fazer, quando e quanto fazer em termos de produção. À medida que tais informações são integradas, torna-se possível mobilizar máquinas e equipamentos, materiais e pessoas para o processo produtivo.

## PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO

O Planejamento da Produção (PP) constitui a terceira fase do PCP. O PP visa estabelecer *a priori* o que a empresa poderá produzir em um determinado

período, tendo em vista, de um lado, a sua capacidade de produção e, de outro, a previsão de vendas que deve ser atendida. O PP busca compatibilizar a eficácia (alcance dos objetivos de vendas) e a eficiência (utilização rentável dos recursos disponíveis). Para tanto, o PP procura coordenar e integrar máquinas, pessoas, matérias-primas, materiais em vias e processos produtivos em um todo sistêmico e harmonioso.

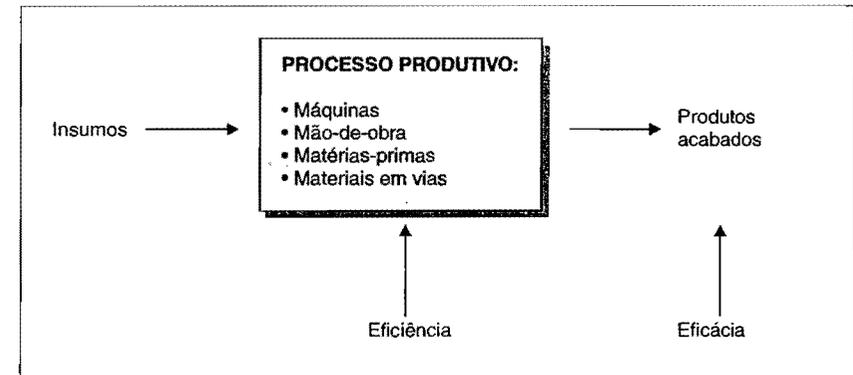


FIGURA 4.4. A eficiência e a eficácia do processo produtivo como finalidade do planejamento da produção.

O PP se assenta nas duas primeiras fases do PCP, isto é, no projeto de produção e na coleta de informações a respeito do processo produtivo. Dessa maneira, o PP é realizado em três etapas, a saber:

1. Formulação do plano de produção.
2. Implementação do plano de produção por meio da programação da produção.
3. Execução do plano de produção por meio das emissões de ordens.

Cada uma dessas três etapas do plano de produção será explicada a seguir.

## Formulação do Plano de Produção

O plano de produção ou plano mestre representa aquilo que a empresa pretende produzir dentro de um determinado exercício ou período de tempo.

Geralmente, esse exercício é de um ano quando se trata de produção contínua e em lotes. No caso de produção sob encomenda de produto de grande porte (como construção de navios, edifícios ou fábricas), o plano de produção cobre o tempo necessário para a execução do produto. De toda maneira, a elaboração do plano de produção depende do sistema de produção utilizado pela empresa.

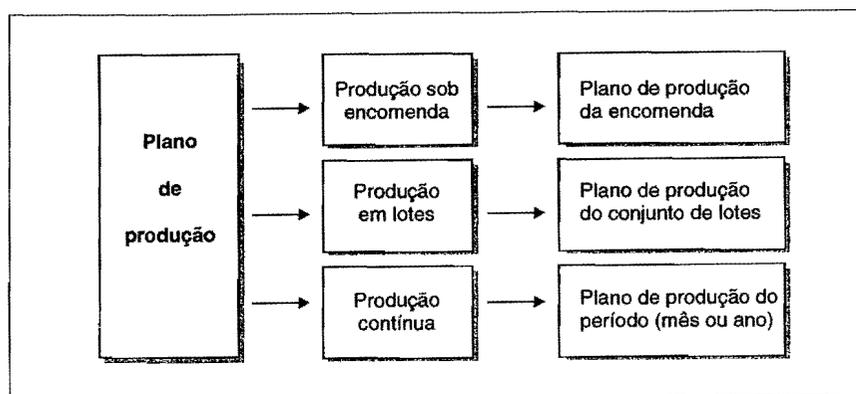


FIGURA 4.5. O plano de produção nos três sistemas de produção.

Se a empresa utiliza o sistema de produção sob encomenda, a própria encomenda ou pedido do cliente é que vai definir o plano de produção, pois cada encomenda é em si mesma um plano de produção. Se a empresa utiliza o sistema de produção em lotes ou de produção contínua, a previsão de vendas é transformada em plano de produção.

No sistema de produção em lotes e no de produção contínua, o plano de produção é função da previsão de vendas. Se houver estoque de produtos acabados no depósito de PA no início do período, isso representa uma produção já executada no período anterior. A previsão de vendas é a estimativa do volume de vendas que a empresa pretende atingir em um dado período de tempo. A capacidade de produção, como já vimos no capítulo anterior, representa o potencial de produção que a empresa pode desenvolver.

Cada sistema de produção tem as suas características e a sua lógica própria. O sistema por encomenda depende do pedido do cliente e envolve toda a produção até a total entrega do produto encomendado pelo cliente. Cada encomenda tem o seu PCP de ponta a ponta. O sistema por lotes focaliza cada lote em particular durante todo o tempo em que estiver em produção. Em geral, muitas empresas tocam simultaneamente vários lotes de produção, o que pode complicar o processo produtivo.

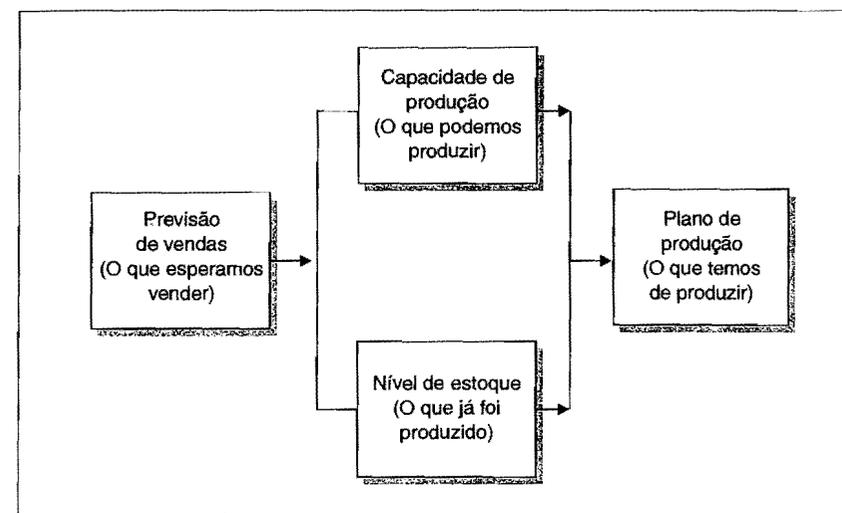


FIGURA 4.6. A elaboração do plano de produção.

O plano de produção – qualquer que seja o sistema de produção utilizado pela empresa – deve dimensionar a carga de trabalho que aproveite integralmente a sua capacidade de produção. Carga de trabalho é o cálculo do volume de trabalho a ser atribuído a cada seção ou máquina em um determinado período, para atender ao plano de produção. O dimensionamento da carga de trabalho não pode ser exagerado nem insuficiente. Quando é exagerado, pode provocar sobrecarga, que é a atribuição de carga acima da capacidade de produção. Quando é insuficiente, o dimensionamento está muito aquém da capacidade de produção e provoca capacidade ociosa. Capacidade

ociosa é a capacidade de produção não aproveitada e que permanece sem qualquer utilização.

Capacidade ociosa significa capacidade de produção não aproveitada. Em outras palavras, ter máquinas e equipamentos disponíveis e pessoal preparado sem ter produção. Ou então produzir sem ocupar toda a capacidade disponível. Isso significa ocupar parcialmente o processo produtivo, o que representa um custo adicional de ter máquinas e pessoas paradas.

### Implementação do Plano de Produção por meio da Programação da Produção

A partir da formulação do plano de produção, o PCP passa a cuidar da programação da produção. A programação da produção é o detalhamento do plano de produção para que ele possa ser executado de maneira integrada e coordenada pelos diversos órgãos produtivos e demais órgãos de assessoria.

Programar produção significa determinar quando deverão ser realizadas as tarefas e operações de produção. No fundo, programar produção é estabelecer uma agenda de compromissos para as diversas seções envolvidas no processo produtivo. A programação da produção detalha e fragmenta o plano de produção – que é amplo e genérico – para que possa ser executado no dia-a-dia da empresa. Para tanto, a programação da produção faz o roteiro (seqüência do processo produtivo) e o aprazamento (estabelecimento de datas de início e fim de cada atividade).

A programação da produção utiliza duas variáveis para detalhar o plano de produção: o tempo (definido em dias, semanas ou meses) e a produção (definida em quantidade de unidades, de quilos, metros etc.). Em resumo, a programação da produção trata de estabelecer cronogramas detalhados de execução do plano de produção. Assim, as técnicas de programação da produção se resumem basicamente em cronogramas, como o Gráfico de Gantt, do qual damos um exemplo a seguir.

Feito o roteiro e o aprazamento por meio de cronogramas, a programação da produção passa a cuidar da emissão de ordens para os órgãos envolvidos direta ou indiretamente no processo produtivo.

Seções	Janeiro				Fevereiro				Março					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	
Seção A														
Máq. 1	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx Lote 402 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx													
Máq. 2	----- em manutenção -----													
Máq. 3	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx Lote 403 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx													
Seção B														
Torno 1	xxxxxx Lote 398 xxxxxxxxxxxxxxx ----- em manutenção -----													
Torno 2	----- em manutenção ----- xxxxxxxxx Lote 399 xxxxxxxxxxxxxxx													

FIGURA 4.7.  
Programação da produção por meio de Gráfico de Gantt

### Execução do Plano de Produção por meio da Emissão de Ordens

Uma vez programada a produção, os diversos órgãos envolvidos direta ou indiretamente no processo produtivo devem executar o programa de maneira integrada e coordenada. Para que isso aconteça, a programação da produção transforma o plano de produção em uma infinidade de ordens que deverão ser executadas pelos diversos órgãos da empresa, como: Produção, Compras, Almoxarifado, Depósito, Controle de Qualidade, Custos, Contabilidade, Finanças, Orçamento, Recursos Humanos etc.

As decisões tomadas no PCP em função da previsão de vendas ou das encomendas recebidas são transmitidas e comprovadas através de ordens para as seções direta ou indiretamente envolvidas no processo produtivo. Em geral, as ordens são documentos padronizados na forma de formulários.

Para atender a tantos órgãos, existem vários tipos de ordens:

1. *Ordem de Produção (OP)*: é a comunicação para produzir que é enviada para uma seção produtiva a fim de autorizá-la a executar determinado volume de produção.
2. *Ordem de Montagem (OM)*: corresponde a uma OP destinada aos órgãos produtivos de montagem ou de acabamento.

3. *Ordem de Serviço (OS)*: é a comunicação sobre prestação interna de serviços, como serviço de inspeção de qualidade, serviço de reparo ou de manutenção de máquinas etc.
4. *Ordem de Compra (OC)*: é a comunicação enviada ao órgão de compras solicitando a aquisição de material.
5. *Requisição de Materiais (RM)*: é a comunicação que solicita material do almoxarifado para alguma seção produtiva.

Todas essas ordens envolvem um grande número de formulários destinados aos diversos órgãos envolvidos no processo produtivo para que cada um saiba exatamente o que fazer. Assim, elas detonam um fluxo de comunicações que é coordenado pela programação da produção para integrar todo o processo produtivo.

Com as emissões das diversas ordens, todos os órgãos envolvidos direta ou indiretamente no processo produtivo podem passar a trabalhar em conjunto. No fundo, as ordens representam as decisões tomadas e que cada órgão deverá executar para que todo o processo produtivo se desenvolva da melhor maneira possível. Isso significa coordenação e, sobretudo, sinergia para que a atividade produtiva alcance desempenho e ofereça resultados.

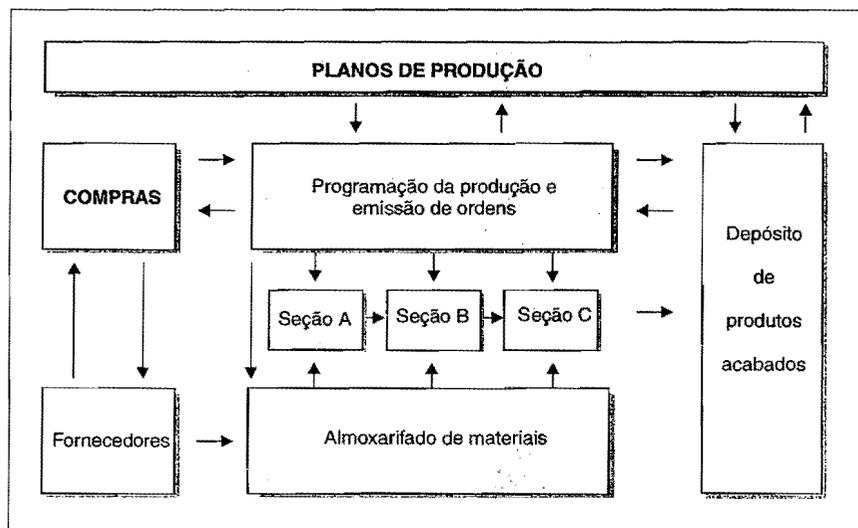


FIGURA 4.8.

O fluxo de comunicações da programação da produção.

## CONTROLE DA PRODUÇÃO

O controle da produção (CP) constitui a quarta e última fase do PCP. A finalidade do CP é acompanhar, monitorar, avaliar e regular as atividades produtivas para mantê-las dentro do que foi planejado e assegurar que atinjam os objetivos pretendidos. O controle existe para corrigir possíveis erros e com isso evitar erros futuros. Todo controle impõe mensuração para que tenha objetividade e clareza.

O CP atua principalmente sobre quatro aspectos da produção, a saber: controles de quantidade, de qualidade, de tempo e de custos. Vejamos cada um deles.

### Controles de Quantidade

São controles baseados na comparação entre quantidade prevista e quantidade executada e realmente alcançada. Os controles que o CP efetua sobre o volume de produção são os seguintes:

1. *Volume de produção*: é a quantidade de produtos/serviços produzidos dentro de um determinado período de tempo. Representa a saída ou o resultado do sistema de produção. Se a empresa produz geladeiras, o volume de produção é o número de geladeiras produzidas no período – seja de um dia, uma semana, um mês ou um ano. Se a empresa é um banco, o volume de produção pode ser avaliado em termos de quantidade de clientes atendidos ou quantidade de cheques compensados no dia, na semana ou no mês. O CP pode também ser feito ainda por máquina ou por seção produtiva no decorrer do período considerado. O volume de produção é geralmente apresentado em gráficos para melhor visualização, como o histograma, o cronograma, o Gráfico de Gantt etc., para comparar o volume planejado e o volume real obtido no período.
2. *Número de horas trabalhadas*: representa a quantidade de trabalho realizado em determinado número de horas. Geralmente, utiliza-se a expressão homens/horas trabalhadas, obtida pela equação:

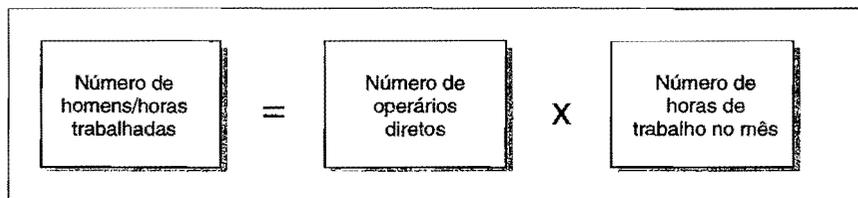


FIGURA 4.9.  
A composição do número de homens/horas trabalhadas.

O número de homens/horas de trabalho não constitui um resultado final de produção, mas sim o esforço humano exigido para atingi-lo. Ou, em outros termos, desempenho da força de trabalho. Na prática, utiliza-se apenas a mão-de-obra direta para esse tipo de controle. Geralmente é representado em gráficos, da mesma forma como vimos no controle de volume de produção.

### Controles de Qualidade

São controles baseados na qualidade prevista e na qualidade realmente alcançada. Qualidade é a adequação aos padrões previamente definidos. Os padrões são denominados especificações quando se trata de projetar um produto/serviço ou os materiais que o compõem. Quando essas especificações não são bem-definidas, a qualidade torna-se ambígua e a aceitação/rejeição do produto/serviço ou do material passa a ser discutível. Diz-se que um produto é de alta qualidade quando atende exatamente aos padrões preestabelecidos e exibe as exatas especificações adotadas. Isso significa que um produto de elevada qualidade reproduz os padrões e especificações com que foi criado e projetado. Com essas definições, torna-se óbvia a importância da qualidade como elemento de redução de custos. Se o projeto do produto não for bem-feito, a adequação dos materiais às especificações desse projeto poderá provocar problemas futuros. Se o projeto for bem-feito, mas a produção não for bem executada, os produtos serão refugados e rejeitados. Se o projeto e a produção andarem bem, mas as matérias-primas não forem inspecionadas na recepção, o produto final provavelmente não atenderá às especificações e deverá ser refugado. Isso representa perdas enormes – tanto de trabalho como de material e tempo, para não se falar em cancelamento de pedidos junto à clientela e ausência de faturamento –, perdas essas que podem ser evitadas com a adoção de uma política de qualidade em todas as áreas da empresa. O

raciocínio básico é de que a qualidade custa dinheiro, mas a ausência dela custa muito mais ainda.

O controle de qualidade (CQ) é uma técnica que permite localizar desvios, defeitos, erros ou falhas nas especificações do produto e dos materiais que o compõem. Para tanto, o CQ compara o desempenho do produto e dos materiais com as especificações que servem como padrão de comparação. Essa comparação pode ser feita de duas maneiras:

1. *CQ 100%*: corresponde ao *controle total da qualidade*. Significa que a totalidade dos produtos ou materiais deve ser comparada com o respectivo padrão de comparação para verificar se há desvio ou variação. Nesse sentido, toda matéria-prima recebida dos fornecedores deve ser inspecionada, assim como todo material em processamento e todo trabalho de cada seção produtiva. A inspeção total ou CQ 100% é imprescindível em determinados tipos de produtos ou materiais, quando o valor unitário é elevado ou quando a garantia de qualidade é necessária, como em empresas que adotam o sistema de produção sob encomenda. A inspeção total exige pessoal especializado em CQ, além de muitas paradas no processo produtivo para a devida inspeção e, como consequência, um custo final elevado.
2. *CQ por amostragem*: como o controle total (100%) custa caro, muitas empresas adotam o CQ por amostragem, isto é, o CQ por lotes de amostras que são recolhidos aleatoriamente, ou seja, ao acaso, para serem inspecionados. O controle amostral substitui com algumas vantagens o controle total, pois não interfere no processo produtivo, não requer paradas na produção, nem grande quantidade de pessoal especializado em CQ. Se a amostra é aprovada pelo CQ, então todo o lote, por extensão, será aprovado. Se a amostra for rejeitada, todo o lote deverá ser inspecionado. A amostra deve representar uma parte representativa do universo a ser inspecionado. O CQ por amostragem é amplamente utilizado por empresas do ramo alimentício (leite, laticínios, sucos de frutas, massas alimentícias etc.), ramo químico e petroquímico (petróleo, combustíveis, lubrificantes, tintas e vernizes etc.), e por uma infinidade de indústrias que adotam o sistema de produção contínua ou em lotes.

### Controles de Tempo

São controles baseados na comparação entre o tempo previsto no planejamento e o tempo alcançado na execução. Os principais *controles de tempo* são:

1. *Tempo padrão de produção*: representa o nível satisfatório de produção atribuído a cada trabalhador ou tarefa em um determinado período. O tempo padrão é calculado por meio do estudo do trabalho que é geralmente realizado pelo órgão de Engenharia Industrial. Conhecendo-se previamente o tempo padrão para a realização de uma tarefa e tendo-se o número previsto de homens/horas de trabalho, pode-se prever o volume de produção a ser obtido através da simples relação entre esses dados.
2. *Controle de rendimento*: com a determinação dos tempos-padrão individuais pode-se estabelecer os padrões de rendimento para todas as seções produtivas, os quais servirão de base para o acompanhamento da produção.

### Controles de Custo

São controles baseados na comparação entre o custo previsto e o custo alcançado. As empresas procuram definir previamente quais serão os custos de sua produção e, por conseguinte, quais serão os custos de seus produtos/serviços. É o que geralmente recebe o nome de planejamento de custo ou pré-cálculo de custo, pelo qual se determinam os padrões de custo de produção ou do produto/serviço.

O custo do produto/serviço envolve o custo de produção mais o custo de distribuição. O custo de produção envolve custos diretos e custos indiretos. Assim, o custo do produto/serviço pode ser assim desdobrado:

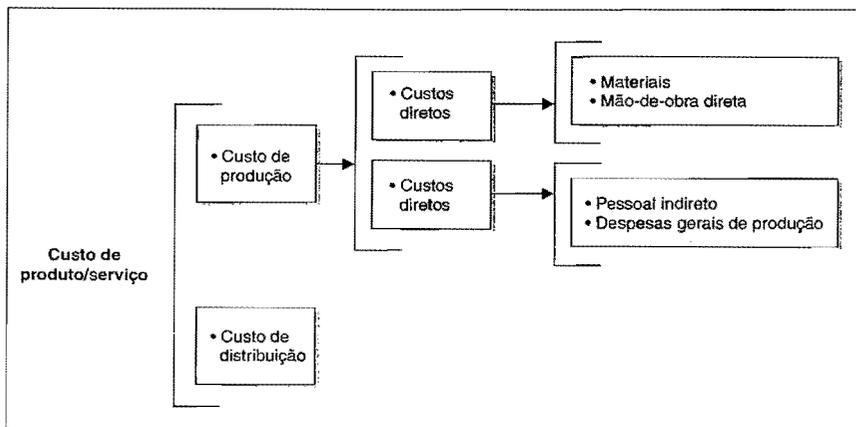


FIGURA 4.10.  
O custo do produto/serviço.

Com os custos planejados, a empresa pode cotejar seus custos reais de produção e fazer as devidas comparações para verificar quais as medidas corretivas que deverão ser aplicadas no caso de eventuais desvios.

- O PCP recebe informação de retorno das seções produtivas para poder fazer o controle da produção. Essa contínua retroação permite avaliar e medir o desempenho e os resultados do processo produtivo diante de indicadores de quantidade, qualidade, tempo e custos, conforme vimos nos tipos de controles.

### PROGRAMAÇÃO DE MATERIAIS

De todas as atividades do PCP, o que mais nos interessa neste livro é o processamento das OCs e das RMs. Tanto as OCs como as RMs se referem a decisões sobre materiais. Ambas são consequência da programação da produção elaborada a partir do plano de produção da empresa. Com ambas em mãos, pode-se fazer a programação de materiais. No fundo, a programação de materiais é uma derivação da programação da produção.

Programar materiais é determinar quanto e quando os materiais deverão estar disponíveis para abastecer os órgãos produtivos da empresa. Parte dos materiais está estocada no almoxarifado, enquanto outra deve ser comprada para reposição. A partir do recebimento das RMs o almoxarifado planeja suas operações de suprimento e abastecimento das diversas seções produtivas. A partir do recebimento das OCs o órgão de compras planeja suas atividades de compras junto aos fornecedores externos. Isso significa que tanto o órgão de almoxarifado como de compras precisam conhecer com antecedência as necessidades da empresa. Em outras palavras, tanto as RMs como as OCs precisam ser enviadas com certa antecipação para que possam ser atendidas dentro do apazamento estabelecido.

- Como reduzir o excesso de quantidade de materiais programados para a produção? Simples. O *just-in-time* (JIT) é a técnica que permite entregar os materiais na quantidade certa, no tempo certo e no ponto certo, sem as tradicionais folgas utilizadas para compensar possíveis atrasos na entrega. O JIT permite eliminar estoques intermediários no processo produtivo adotando um ritmo de produção que possa ser mantido com o mínimo possível de materiais em trânsito.

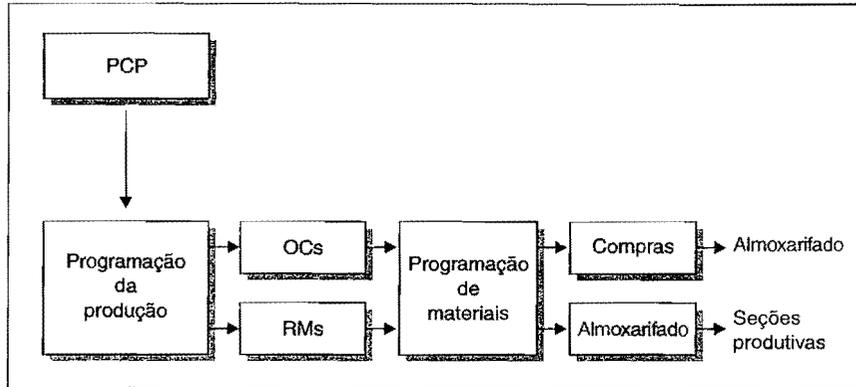


FIGURA 4.11.  
A programação de materiais como decorrência da programação da produção.

Ao programar a produção – detalhando as máquinas e mão-de-obra necessárias –, o PCP também define os materiais necessários ao plano de produção da empresa. Com um detalhe: como alguns materiais não existem em estoque e precisam ser comprados para reposição – e isso leva tempo – torna-se imprescindível uma certa antecedência de dias, semanas ou meses para que possam ser pedidos, comprados e recebidos a fim de ingressar no processo produtivo. É por meio da programação de materiais que se determina a necessidade de materiais para abastecer o processo produtivo. A programação de materiais deve especificar a quantidade de materiais e a data em que terão de estar à disposição da produção.

Como vimos na programação da produção, a programação de materiais utiliza o cronograma para conciliar duas variáveis: tempo e quantidade. O tempo pode ser desdobrado em dias ou em semanas, conforme o grau de precisão de que a empresa necessite.

A programação de materiais permite à empresa saber por antecipação as quantidades de materiais que devem ser requisitados ao almoxarifado ou comprados pelo órgão de compras, bem como as datas ou momentos determinados para colocá-los à disposição das seções produtivas.

Código Descrição	1ª semana do mês						2ª semana do mês			
	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	Sáb.	2ª	3ª	4ª	5ª
Materiais requisitados ao almoxarifado										
0120 Parafuso 1"	100			100			100			100
2230 Rebite 030	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
3550 Arruela 1"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Materiais a serem comprados										
0220 Parafuso 2"	800						800			
2240 Rebite 040		500		500				500		500
3560 Arruela 2"	400		400		400		400		400	

FIGURA 4.12.  
Programação de materiais em Gráfico de Gantt.

**QUESTÕES PARA REVISÃO**

1. Para que existe o PCP?
2. Conceitue PCP.
3. Qual o papel do PCP na busca de eficiência e eficácia?
4. Descreva as características do PCP em produção unitária.
5. Descreva as características do PCP em produção sob encomenda.
6. Descreva as características do PCP em produção contínua.
7. Compare a continuidade/descontinuidade da produção em cada um dos sistemas de produção.
8. Compare o aproveitamento da mão-de-obra em cada um dos sistemas de produção.
9. Compare o planejamento e controle do almoxarifado de MP em cada um dos sistemas de produção.
10. Compare o planejamento e controle do subsistema de produção em cada um dos sistemas de produção.
11. Compare o planejamento e controle do depósito de PA em cada um dos sistemas de produção.
12. Quais as fases do PCP?
13. Explique sucintamente a primeira fase do PCP: o projeto de produção.
14. Em que aspectos do sistema de produção se fundamenta o projeto de produção?
15. Descreva o arcabouço do projeto de produção.
16. Explique sucintamente a segunda fase do PCP: a coleta de informações.
17. Quais os aspectos do projeto de produção que são detalhados pela coleta de informações?
18. Estabeleça uma comparação entre a primeira e a segunda fases do PCP.
19. Explique sucintamente a terceira fase do PCP: o planejamento da produção.
20. Como o PP procura compatibilizar a eficiência e a eficácia?
21. Quais as três etapas do PP?
22. Explique a formulação do plano de produção em cada um dos sistemas de produção.
23. Explique a elaboração do plano de produção.
24. O que é carga de trabalho?

25. Explique sobrecarga e ociosidade.
26. Explique a segunda etapa do PP: a implementação do plano de produção por meio da programação da produção.
27. O que é programar a produção?
28. Quais as duas variáveis utilizadas pela programação da produção?
29. Explique a programação da produção por meio do Gráfico de Gantt.
30. O que é roteiro e aprazamento?
31. Explique a terceira etapa do PP: a execução do plano de produção por meio da emissão de ordens.
32. O que significa uma ordem?
33. Quais são os tipos de ordens emitidas pela programação da produção?
34. O que significa uma OP?
35. O que significa uma OM?
36. O que significa uma OC?
37. O que significa uma RM?
38. O que significa uma OS?
39. Como funciona o fluxo de informações da programação da produção?
40. Explique sucintamente a quarta fase do PCP: o controle da produção.
41. Explique os controles de quantidade.
42. Explique o que é volume de produção.
43. Explique o número de homens/horas de trabalho.
44. Explique os controles de qualidade.
45. Conceitue qualidade.
46. O que é CQ 100%?
47. O que é CQ por amostragem?
48. Conceitue amostra.
49. Explique os controles de tempo.
50. O que é tempo padrão de produção?
51. Conceitue estudo do trabalho.
52. O que é padrão de rendimento?
53. Explique os controles de custo.

54. O que é planejamento de custo ou pré-cálculo de custo?
55. O que é programar materiais?
56. Qual o papel das RMs e das OCs?
57. Quais as duas variáveis utilizadas pela programação de materiais?
58. Explique a programação de materiais por meio do Gráfico de Gantt.

■ ■ ■

## EXERCÍCIOS

1. Seja a escola onde você estuda ou a empresa onde trabalha. Suponhamos que você precise planejar e controlar a sua produção. Como você elaboraria a primeira fase do PCP, ou seja, como faria o projeto de produção? Obviamente, as máquinas, o estoque de MP, o boletim de operações e o lote econômico de produção deveriam ser substituídos pelo número de salas de aulas, número de professores e pessoal de apoio, número de alunos em cada uma das séries etc.
2. Como você elaboraria a segunda fase do PCP, ou seja, como faria a coleta de informações?
3. Como você elaboraria a terceira fase do PCP, ou seja, o planejamento da produção? Iniciemos pela primeira etapa, isto é, pela formulação do plano de produção.
4. Agora a segunda etapa do PP, isto é, a implementação do plano de produção por meio da programação da produção. Nesse aspecto, você deveria trocar o Gráfico de Gantt por um gráfico de horário para cada um dos dias da semana, para cada série e para cada sala de aula.
5. Como funcionaria a terceira etapa do PP, isto é, a execução do plano de produção por meio da emissão de ordens? Isso não seria um quadro geral de horários?

■ ■ ■

## CAPÍTULO 5

# Estoques

■  
*Conceituação de estoques*■  
*Classificação de estoques*■  
*Dimensionamento de estoques*■  
*Planejamento e controle de estoques*■  
*Avaliação dos estoques*■  
*Custos de estoques*■  
*Questões para revisão*■  
*Exercícios*

Ao adotar o sistema de produção mais adequado às suas necessidades cada empresa deve procurar fazê-lo funcionar da melhor maneira possível. No sistema de produção sob encomenda, é quase sempre o produto que permanece imóvel no centro, enquanto tudo o mais gira ao redor dele. O foco central está no produto encomendado. Nos demais sistemas – tanto na produção em lotes como na produção contínua – são os materiais que fluem ao longo ou ao redor do processo produtivo. O foco está no processo produtivo.

Para que o sistema de produção não sofra interrupções ou paralisações desnecessárias, torna-se imprescindível haver alguma garantia na quantidade de materiais que fluem ao longo do processo. Quase sempre essa garantia significa uma certa folga na quantidade de estoques. A essa folga de materiais damos o nome de estoque de materiais. Em geral, o estoque de materiais tem um nível de estoque de segurança para enfrentar possíveis contingências.

## CONCEITUAÇÃO DE ESTOQUES

Estoque é a composição de materiais – MPs, materiais em processamento, materiais semi-acabados, materiais acabados, PAs – que não é utilizada em determinado momento na empresa, mas que precisa existir em função de futuras necessidades. Assim, o estoque constitui todo o sortimento de materiais que a empresa possui e utiliza no processo de produção de seus produtos/serviços.

A acumulação de estoques em níveis adequados é uma necessidade para o normal funcionamento do sistema produtivo. Em contrapartida, os estoques representam um enorme investimento financeiro. Desse ponto de vista, os estoques constituem um ativo circulante necessário para que a empresa possa produzir e vender com um mínimo risco de paralisação ou de preocupação. Os estoques representam um meio de investimento de recursos, e podem alcançar uma respeitável parcela dos ativos totais da empresa. A administração dos estoques apresenta alguns aspectos financeiros que exigem um estreito relacionamento com a área de finanças, pois enquanto a AM está voltada para a facilitação do fluxo físico dos materiais e o abastecimento adequado à produção, a área financeira está preocupada com o lucro, liquidez da empresa e a boa aplicação de todos os recursos empresariais.

As principais *funções do estoque* são:

1. *Garantir o abastecimento de materiais à empresa*, neutralizando os efeitos de:
  - a. demora ou atraso no fornecimento de materiais;
  - b. sazonalidade no suprimento;
  - c. riscos de dificuldade no fornecimento.
2. *Proporcionar economias de escala*:
  - a. por meio da compra ou produção em lotes econômicos;
  - b. pela flexibilidade do processo produtivo;
  - c. pela rapidez e eficiência no atendimento às necessidades.

Os estoques constituem um vínculo entre as etapas do processo de compra e venda – no processo de comercialização em empresas comerciais – e entre as etapas de compra, transformação e venda – no processo de produção em empresas industriais. Em qualquer ponto do processo formado por essas etapas, os estoques desempenham um papel importante na flexibilidade operacional da empresa. Funcionam como amortecedores das entradas e saídas entre as duas etapas dos processos de comercialização e de produção, pois minimizam os efeitos de erros de planejamento e as oscilações inesperadas de oferta e procura, ao mesmo tempo em que isolam ou diminuem as interdependências das diversas partes da organização empresarial.

## Estoque de Segurança

Sua função é proteger o sistema produtivo quando a demanda ( $D$ ) e o tempo de reposição ( $L$ ) variam ao longo do tempo.<sup>1</sup> A variação da demanda representa um desvio padrão ao redor da média da demanda e flutua de acordo com as circunstâncias do mercado. Muitas vezes, a previsão de vendas sofre alterações bruscas em função de contingências não previstas. Também o tempo de reposição de materiais pode sofrer variações em função de problemas na cadeia de suprimentos. Assim, a demanda pode ser fixa e o tempo de reposição pode ser variável, ou então, a demanda pode ser variável e o tempo de reposição fixo. Ambos podem ser fixos e ambos podem ser variáveis. Em função dessas contingências, as empresas decidem por um estoque de segurança para enfrentá-las e manter o sistema produtivo protegido das circunstâncias externas à empresa.

■ É interessante notar que as empresas procuram assegurar que seu núcleo produtivo esteja protegido das influências externas representadas pela demanda dos produtos no mercado e pelo tempo de reposição dos materiais utilizados na produção, que geralmente depende da cadeia de fornecedores. Para enfrentar essas variações externas, torna-se necessário um colchão protetor representado pelos estoques de materiais, sobretudo, pelos estoques de segurança. ■

## CLASSIFICAÇÃO DE ESTOQUES

Os estoques podem ser classificados de acordo com os mesmos critérios de classificação dos materiais:

1. Estoques de matérias-primas (MPs).
2. Estoques de materiais em processamento (ou em vias).
3. Estoques de materiais semi-acabados.
4. Estoques de materiais acabados (ou componentes).
5. Estoques de produtos acabados (PAs).

<sup>1</sup> Petrônio G. Martins e Fernando Piero Laugeni. *Administração da Produção*. São Paulo: Saraiva, 2005, p. 275.

Vejamos melhor cada uma dessas classes de estoques de materiais.

### Estoques de Matérias-Primas (MPs)

Os estoques de MPs constituem os insumos e materiais básicos que ingresam no processo produtivo da empresa. São os itens iniciais para a produção dos produtos/serviços da empresa. Isto significa que a produção é totalmente dependente das entradas de MPs para ter a sua seqüência e continuidade garantidas. Geralmente as MPs são compradas dos fornecedores externos pelo órgão de compras e, quando recebidas, são estocadas no almoxarifado da empresa.

### Estoques de Materiais em Processamento ou em Vias

Os estoques de materiais em processamento – também denominados materiais em vias – são constituídos de materiais que estão sendo processados ao longo das diversas seções que compõem o processo produtivo da empresa. São, pois, os materiais em processo de produção ou em vias de serem processados em cada uma das seções produtivas da empresa. Não estão nem no almoxarifado, por não serem mais MPs iniciais, nem no depósito, por ainda não serem PAs. São os materiais que ingressaram na empresa na forma de MPs, saíram do almoxarifado e ainda estão transitando pelas etapas do processo produtivo da empresa em alguma seção. Mais adiante serão transformados em PAs.

### Estoques de Materiais Semi-acabados

Os estoques de materiais semi-acabados referem-se aos materiais parcialmente acabados, cujo processamento está em algum estágio intermediário de acabamento e que se encontram também ao longo das diversas seções que compõem o processo produtivo. Diferem dos materiais em processamento pelo seu estágio mais avançado, pois se encontram quase acabados, faltando apenas mais algumas etapas do processo produtivo para se transformarem em materiais acabados ou em PAs.

### Estoques de Materiais Acabados ou Componentes

Os estoques de materiais acabados – também denominados componentes – referem-se a peças isoladas ou componentes já acabados e prontos para serem anexados ao produto. São, na realidade, partes prontas ou montadas que, quando juntadas, constituirão o PA.

### Estoques de Produtos Acabados (PAs)

Os estoques de PAs se referem aos produtos já prontos e acabados, cujo processamento foi completado inteiramente. Constituem o estágio final do processo produtivo e já passaram por todas as fases, como MP, materiais em processamento, materiais semi-acabados, materiais acabados e PAs.

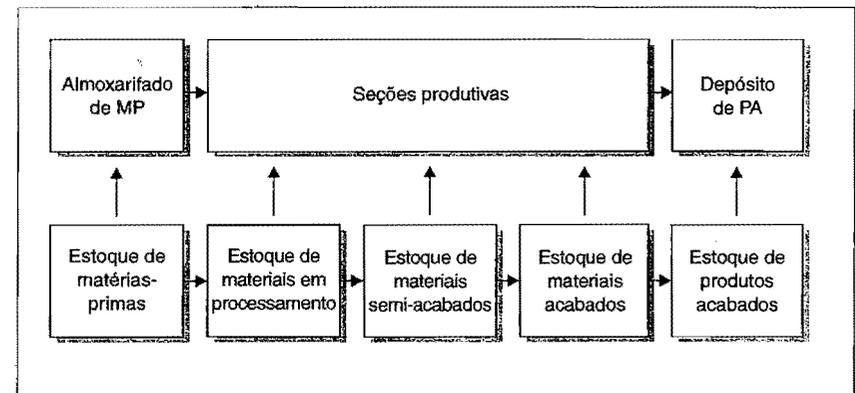


FIGURA 5.1.  
As quatro classes de estoques de materiais.

Ao conjunto das quatro classes de estoques de materiais dá-se o nome de estoque total de materiais. Item de estoque é qualquer MP, material, componente, ferramenta ou PA que existe em estoque na empresa. Quanto mais complexo ou diversificado for o produto final, tanto maior será a diversidade de itens estocados e tanto mais complicada será a AM.

Em muitas empresas, a diversidade e heterogeneidade dos estoques complicam a administração de materiais. Para saber lidar com isso e evitar possíveis exageros, é necessário conciliar uma abordagem sintética e global com uma abordagem analítica e particularizada. Lidar com materiais exige tratar cada item de maneira personalizada. Esse é o desafio quando há uma enorme quantidade de itens diferentes a administrar.

### DIMENSIONAMENTO DE ESTOQUES

Cada área – seja o almoxarifado de MPs, sejam as diversas seções produtivas ou o depósito de PAs – tem interesse em aumentar os seus níveis de estoques para garantir sua segurança e reduzir os riscos de falta de material para trabalhar. Daí surge o conflito com a área financeira, que pretende reduzir ao mínimo possível o capital investido em estoques e fazê-lo girar rapidamente para aumentar a rentabilidade do capital da empresa. O estoque é um investimento na medida em que exige forte aplicação de dinheiro por parte da empresa.

Dimensionar o estoque significa estabelecer os níveis de estoque adequados ao abastecimento da produção sem resvalar nos dois extremos de excessivo estoque ou de estoque insuficiente. O estoque excessivo leva ao desperdício de dinheiro e a perdas financeiras decorrentes de seus custos mais elevados. O estoque insuficiente, por outro lado, conduz a paradas e interrupções da produção por inexistência de materiais, o que também provoca prejuízos à empresa. Ambos os extremos devem ser evitados.

O dimensionamento de estoques é fundamentado nos seguintes pressupostos:

1. *O quê:* quais os materiais que devem permanecer em estoque, isto é, quais os itens de estoque?
2. *Quanto:* qual o volume de estoque que será necessário para um determinado período, isto é, qual o nível de estoque para cada item?
3. *Reposição:* quando os estoques devem ser reabastecidos, isto é, qual a periodicidade das compras e o giro dos estoques?

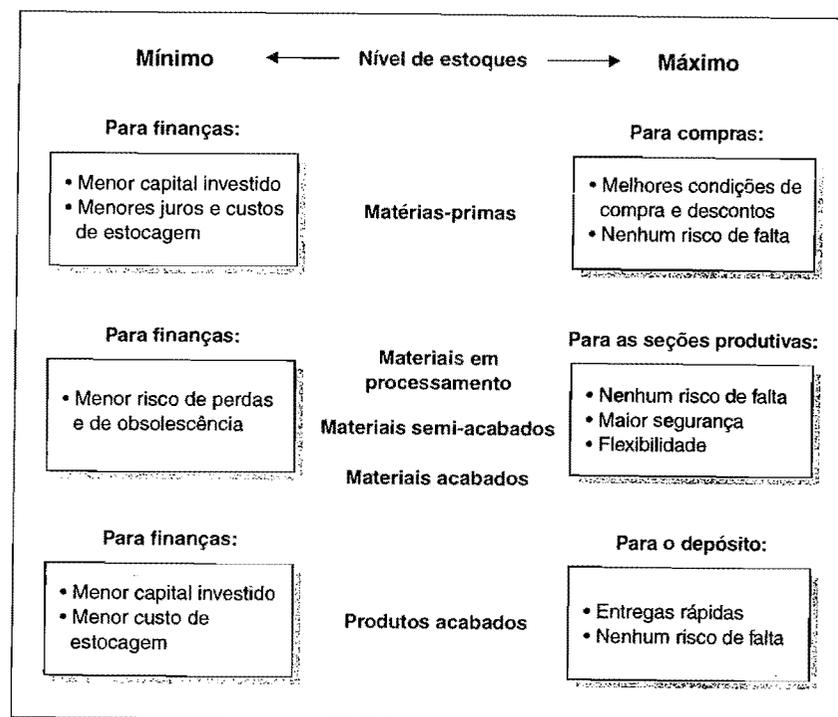


FIGURA 5.2.  
O conflito de interesses quanto aos estoques.

O desafio está em saber quais os materiais, quanto e quando deverão estar disponíveis para abastecer a produção. Cada tipo de material estocado é denominado item de estoque. Quanto maior o número de itens de estoque, tanto maior a complexidade da AM.

Na realidade, o dimensionamento dos níveis de estoque está fundamentado na previsão do consumo dos materiais. A previsão do consumo – também chamada previsão da demanda – é uma estimativa *a priori* de quanto determinado material será consumido ou necessário durante um determinado período de tempo.

As principais técnicas quantitativas utilizadas para calcular a previsão de consumo são: método do consumo do último período, método da média móvel e método da média móvel ponderada. Vamos analisá-los a seguir.

### Método do Consumo do Último Período

É o método mais simples e empírico. Baseia-se em prever o consumo do próximo período tendo por base o consumo ou demanda do período anterior. Muitas vezes adiciona-se uma certa quantidade, quando o consumo é relativamente crescente de um período para outro.

#### QUADRO 5.1.

Previsão de consumo pelo método do consumo do último período

Consumo do último ano: 2005 .....	1.000	Previsão de consumo do próximo ano: 2006.....	1.000
--------------------------------------	-------	--	-------

### Método da Média Móvel

É praticamente um método semelhante ao anterior, porém melhorado: a previsão do próximo período é calculada a partir das médias de consumo dos períodos anteriores. Se a tendência for de um consumo crescente, a média futura será menor. Se a tendência for de um consumo decrescente, a média futura será maior.

#### QUADRO 5.2.

Previsão de consumo pelo método da média móvel com duas alternativas: consumo crescente e consumo decrescente

2006.....	100.000	2006.....	500.000
2007.....	200.000	2007.....	400.000
2008.....	300.000	2008.....	300.000
2009.....	400.000	2009.....	200.000
2010.....	500.000	2010.....	100.000
Acumulado.....	1.500.000	Acumulado.....	1.500.000
Média Móvel.....	300.000	Média Móvel.....	300.000

A vantagem desse método está na sua simplicidade e facilidade de cálculo. As desvantagens residem no fato de que as médias móveis são influenciadas por valores extremos e de que os períodos mais antigos têm o mesmo peso que os atuais.

### Método da Média Móvel Ponderada

Trata-se de uma variação do método anterior. Os valores dos períodos mais recentes recebem um peso maior do que os valores dos períodos mais antigos.

#### QUADRO 5.3.

Previsão de consumo pelo método da média móvel ponderada

2006.....	100.000	×	1	=	100.000
2007.....	200.000	×	2	=	400.000
2008.....	300.000	×	3	=	900.000
2009.....	400.000	×	4	=	1.600.000
2010.....	500.000	×	5	=	2.500.000
Acumulado.....	1.500.000				5.500.000
Média Ponderada.....					366.666

O dimensionamento do estoque depende, portanto, da previsão de consumo do material. Ao dimensionar o estoque, pretende-se atender a uma parte do consumo previsto e não à sua totalidade, pois o consumo não ocorre de uma só vez, mas ao longo de um período de tempo. Assim, existe uma quantidade necessária e uma quantidade mínima atendida pelo estoque. Daí ser preciso uma certa rotatividade ou giro de estoque.

A rotatividade – ou giro de estoque – é a relação entre o consumo anual e o estoque médio do item. Para medir a rotatividade, utiliza-se o índice de rotatividade (IR), que é baseado na seguinte equação:

$$\text{Índice de rotatividade (IR)} = \frac{\text{Consumo médio no período}}{\text{Estoque médio}}$$

O IR representa o número de vezes que o estoque gira no período considerado em relação ao consumo médio do item. Esse período pode ser um dia, um mês ou um ano. Assim, se o consumo médio de um item é de 1.000 peças por ano e o estoque médio no período é de 200 peças, então o IR será 5. Em outras palavras, o estoque do item girou cinco vezes no ano. Quanto maior o IR, tanto menor será o investimento financeiro efetuado no estoque em função do seu consumo médio.

O IR pode também ser expresso em valores monetários de custo (para MPs) ou de venda (para PAs), como nestas equações:

$$\text{IR da MP} = \frac{\text{Custo dos materiais utilizados}}{\text{Estoque médio das MPs}}$$

$$\text{IR do PA} = \frac{\text{Custo das vendas}}{\text{Estoque médios dos PAs}}$$

Invertendo-se a equação do IR, pode-se obter a chamada taxa de cobertura – também denominada antigiro – que indica o número de vezes que o estoque roda no período considerado, seja dia, mês ou ano.

$$\text{Taxa de cobertura (ou antigiro)} = \frac{\text{Estoque médio}}{\text{Consumo médio no período}}$$

Se, por exemplo, um item tem um estoque médio de 6.000 peças e é consumido a uma média de 4.000 peças por mês, o antigiro será:  $6.000/4.000 = 1,5$  mes. Enquanto o IR indica quantas vezes o estoque roda no período (anual, por exemplo), o antigiro indica quantos meses de consumo equivalem ao estoque médio.

O IR apresenta as seguintes vantagens:

1. Apresenta um índice de fácil comparação de estoques entre várias empresas do mesmo ramo de atividade ou entre classes de itens de materiais.
2. Pode ser utilizado como um padrão de comparação para as taxas reais de cada item ao longo dos meses.

■ O dimensionamento de estoques é uma exigência diante de dois aspectos básicos: em primeiro lugar, a complexidade dos itens estocados e seu acompanhamento para não haver falta e prejudicar a produção; em segundo, o investimento financeiro que pode e deve ser bem administrado. ■

## PLANEJAMENTO E CONTROLE DE ESTOQUES

Um dos desafios da AM está em planejar e controlar os estoques para tentar mantê-los em níveis adequados de dimensionamento ou então reduzi-los sem afetar o processo produtivo e sem aumentar os custos financeiros. Os estoques tendem a flutuar, e é muito difícil controlá-los em toda a sua extensão, pois os materiais se transformam rapidamente, por meio do processo produtivo, e a cada momento podem ser classificados diferentemente. De um lado, quando o estoque é obtido para uso futuro da produção, representa capital parado e passa a ser visto como um mal necessário, exigindo um grande esforço para controlar e reduzir tal investimento. De outro lado, torna-se também difícil determinar qual o estoque mínimo e depender da confiabilidade dos fornecedores quanto às entregas aprazadas.

Dessa maneira, os estoques não podem ser muito grandes, pois implicam desperdício e capital empatado desnecessariamente, nem podem ser muito pequenos, pois envolvem risco de falta de materiais e, conseqüentemente, paralisação da produção e não atendimento aos clientes. Para tanto, a empresa precisa conhecer seus estoques e obter dados e informações relevantes sobre os mesmos. Para conhecer e controlar os estoques são necessárias duas ferramentas administrativas básicas: o fichário de estoque e a classificação ABC. Vejamos cada uma dessas ferramentas importantíssimas para a AM.

### Fichário de Estoque

O fichário de estoque – também denominado banco de dados sobre materiais – é um conjunto de documentos e informações que servem para informar, analisar e controlar os estoques de materiais. Quando o fichário de estoque ocupa um arquivo normal, o seu processamento é manual. Quando se utiliza o processamento de dados com ajuda de computador, tem-se um banco de dados. O fichário de estoque é composto por um conjunto de fichas de estoque ou planilhas de estoque. Cada empresa define o tipo de ficha de estoque (FE) mais apropriado às suas necessidades e ao grau de sofisticação pretendido no seu processamento.

Normalmente, a FE deve conter as seguintes informações sobre os materiais:

## QUADRO 5.4.

As principais informações da ficha de estoque

1. **Identificação do item:**
  - a) nome do item;
  - b) número ou código do item;
  - c) especificação ou descrição do item;
  - d) unidade de medida (quilo, metro, litro, unidade);
  - e) tipo de utilização (a que se destina o item).
2. **Controle do item:**
  - a) estoque mínimo;
  - b) lote econômico;
  - c) demanda de consumo (utilização mensal);
  - d) dias de espera para a chegada do pedido de renovação;
  - e) fornecedores do item;
  - f) porcentagem de perda ou rejeição na produção.
3. **Entradas de material no estoque:**
  - a) recebimentos de material (entradas em quantidades);
  - b) preço unitário em cada lote de recebimento;
  - c) valor monetário de cada lote (quantidade x preço unitário).
4. **Saídas de material do estoque:**
  - a) saídas de material em quantidades (*RMs* atendidas);
  - b) preço unitário de cada lote de saída;
  - c) valor monetário de cada lote (quantidade x preço unitário).
5. **Saldo em estoque:**
  - a) saldo de estoque (quantidade existente em estoque);
  - b) saldo disponível (quantidade existente + quantidade encomendada e ainda não recebida);
  - c) saldo das encomendas (quantidade encomendada a receber);
  - d) saldo das reservas (quantidade requisitada em *RM* e ainda não retirada no almoxarifado).
6. **Valor do saldo em estoque:**
  - a) custo unitário de cada lote de entrada no almoxarifado;
  - b) custo unitário médio;
  - c) custo unitário de cada saída;
  - d) valor monetário do saldo em estoque (unidades x custo unitário).
7. **Rotação do estoque:**
  - a) soma das entradas (pedidos de reposição efetuados);
  - b) soma das saídas (*RMs* atendidas);
  - c) porcentagem das entradas sobre as saídas.

A quantidade de informações contida nas FEs determina o grau de sofisticação do controle de estoques da empresa. A utilização de programas de computador para essa finalidade é indispensável à medida que o número de itens a serem controlados aumenta. A informatização transforma o fichário de estoque em um banco de dados sobre materiais.

### Classificação ABC

A classificação ABC utilizada no planejamento e controle de estoques – também denominada Curva de Pareto – baseia-se no princípio de que a maior parte do investimento em materiais está concentrada em um pequeno número de itens. A essa conclusão quase universal chegará Pareto, ao verificar que a maior parte da riqueza de uma economia está em mãos de um pequeno número de pessoas. A classificação ABC divide os estoques de acordo com a sua quantidade, ou o seu valor monetário, em três classes:

1. Classe A: é constituída de poucos itens (de 15% a 20% do total de itens) que são responsáveis pela maior parte (aproximadamente 80%) do valor monetário dos estoques. São os poucos itens mais importantes e que merecem uma atenção individualizada, pelo seu enorme volume ou valor monetário. O número de itens da classe A é pequeno, mas o seu peso no investimento em estoques é enorme.
2. Classe B: é constituída de uma quantidade média de itens (35% a 40% do total de itens) que representam aproximadamente 15% do valor dos estoques. São os itens intermediários, que têm relativa importância no valor global dos estoques.
3. Classe C: é constituída de uma enorme quantidade de itens (40% a 50% do total de itens) de pequeno volume e que representam um valor desprezível (5% a 10%) dos estoques. São os itens mais numerosos e menos importantes, pois respondem com pouca importância ao valor global dos estoques.

Com a classificação ABC dos materiais, a atenção maior da empresa passa a se concentrar nos poucos itens de classe A, cujo valor monetário é enorme – chegando a aproximadamente 80% do valor global investido em estoques. Os itens de classe B passam a receber uma atenção menor, enquanto os itens de classe C podem ser tratados por procedimentos semi-automáticos que não exijam muito tempo de decisão, pois o seu valor monetário é pequeno.

A classificação ABC pode ser transformada na curva ABC ou Curva de Pareto – colocando-se os itens num rol decrescente de grandeza, partindo-se dos itens mais importantes para os menos importantes. A seguir, vêm os seus respectivos valores monetários e a porcentagem em relação ao valor global. Acumulam-se as porcentagens de cada item para verificar até onde vão os itens de classe A, B ou C.

Suponhamos uma empresa com os itens classificados em rol decrescente – em que os itens com maior valor monetário vêm antes – seguidos dos itens de menor valor monetário. Cada item tem o seu respectivo valor e sua porcentagem em relação ao valor global dos estoques. Acumulam-se tanto os valores monetários como as porcentagens para compor o seguinte gráfico:

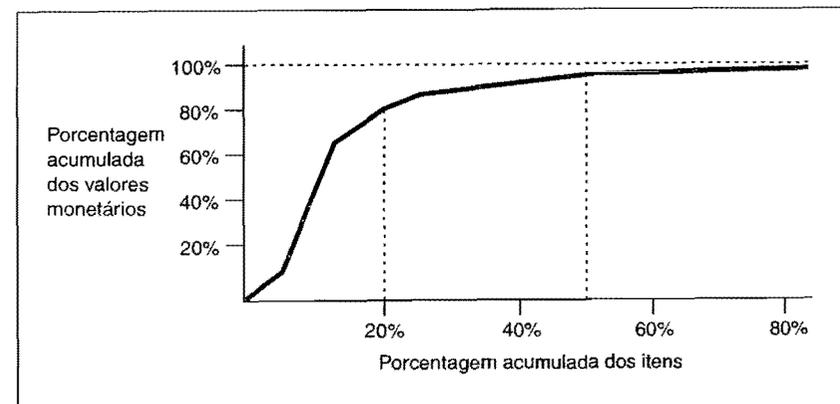
**QUADRO 5.5.**

Tabela com a acumulação dos estoques para composição da classificação ABC

Classificação	Código do item	Valor do estoque do item	Porcentagem do item	Valor do estoque acumulado	Porcentagem acumulada (%)
1	012	360.000	36,0	360.000	36,0
2	025	280.000	28,0	640.000	64,0
3	011	100.000	10,0	740.000	74,0
4	015	70.000	7,0	810.000	81,0
5	009	55.000	5,5	865.000	86,5
6	014	28.000	2,8	893.000	89,3
7	016	22.000	2,2	915.000	91,5
8	005	20.000	2,0	935.000	93,5
9	017	15.000	1,5	950.000	95,0
10	018	10.000	1,0	960.000	96,0
Demais itens		40.000	4,0	1.000.000	100,0

A partir dessa tabela, pode-se classificar os itens A, B e C. Os itens classificados de 1 a 4 acumulam 81,0% do valor monetário dos estoques e fazem parte da classe A. Os itens 5 a 10 acumulam 15,0% do valor monetário dos estoques e fazem parte da classe B. Todos os demais itens restantes acumulam 4,0% do valor monetário dos estoques e fazem parte da classe C.

Com a tabela anterior, pode-se transformar a classificação ABC na Curva ABC ou Curva de Pareto, transferindo-se os resultados para um gráfico cartesiano. A configuração da Curva ABC é muito semelhante para quase todas as empresas.

**FIGURA 5.3.**

A Curva ABC de estoques.

A classificação ABC é baseada no bom senso e na conveniência de um adequado controle de estoques. Na prática, classifica-se no máximo 20% dos itens na classe A, cerca de 30% na classe B e os restantes 50% na classe C. Essas porcentagens poderão variar conforme as necessidades de cada empresa. O importante é saber onde concentrar mais a atenção nos estoques.

Wilfredo Pareto, um sociólogo italiano, explicava que 20% da sociedade era responsável por 80% da riqueza nacional, enquanto os outros 80% era responsável por 20% dessa riqueza. Na realidade, também os materiais seguem essa mesma proporção. Apenas 20% dos materiais são responsáveis por 80% do capital empatado em estoque, enquanto 80% respondem por apenas 20% do capital empatado. Isso mostra que a atenção principal do administrador deve estar concentrada nos 20% de materiais mais importantes. Daí a classificação ABC.

Independente das ferramentas administrativas que acabamos de verificar – a FE e a Classificação ABC –, existem quatro métodos de controle de estoques:

1. Sistema de duas gavetas.
2. Sistema dos máximos-mínimos.

3. Sistema das reposições periódicas.
4. Planejamento das necessidades de materiais (MRP).

Vejamos cada um desses métodos de controle de estoques.

### Sistema de Duas Gavetas

É o método mais simples de controlar estoques, principalmente dos itens de classe C, isto é, a enorme variedade de itens de pequeno valor. O sistema de duas gavetas é muito utilizado pelo comércio varejista de pequeno porte, pelos revendedores de autopeças e pelas empresas que lidam com numerosos itens de baixo valor.

O estoque é armazenado em duas caixas ou gavetas. A primeira caixa ou gaveta (gaveta A) tem uma quantidade de material equivalente ao consumo previsto no período. O almoxarifado atende às RMs que chegam pelo estoque da gaveta A. Quando esse estoque chega a zero (gaveta vazia), o almoxarifado emite um pedido de compra ao órgão de compras. Enquanto aguarda as providências para reposição do estoque, o almoxarifado passa a atender às RMs pelo estoque da gaveta B para não interromper o abastecimento à produção. A gaveta B tem uma quantidade de material suficiente para atender à demanda durante o tempo necessário à reposição do estoque, mais o estoque de segurança.

O sistema de duas gavetas também é denominado sistema de estoque mínimo quando a separação entre as duas partes do estoque não é feita fisicamente, mas apenas com o registro na ficha de estoque (FE) do ponto de separação entre uma gaveta e outra.

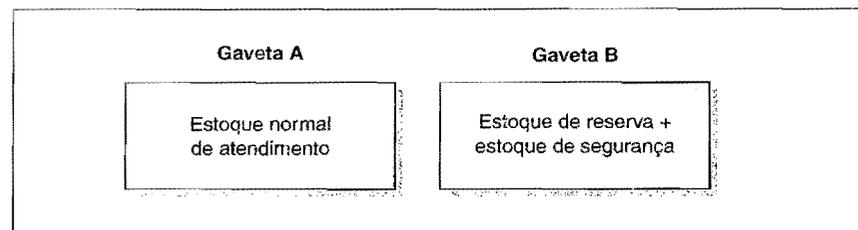


FIGURA 5.4.  
O sistema de duas gavetas.

As variações ao redor desse sistema são muitas. Algumas empresas mantêm o estoque de atendimento (gaveta A) nas prateleiras e uma reserva em sacos plásticos transparentes com um cartão de identificação. Quando termina o estoque A da prateleira, o almoxarifado abre o saco de plástico e remete o cartão de identificação ao órgão de compras para a reposição do estoque. Outras empresas anotam na FE a quantidade de material que pertence à gaveta B, isto é, a parte que deverá ser utilizada no período entre a data da encomenda e o recebimento do pedido de reposição. Quando o saldo em estoque atingir essa quantidade, deve-se emitir um pedido de compras ao órgão de compras. Outras empresas utilizam ainda uma marca indicando a separação entre as duas gavetas na pilha de cada item. A marca pode ser o próprio pedido de reposição ao órgão de compras.

A principal vantagem do sistema de duas gavetas reside na simplificação dos procedimentos burocráticos de reposição de material. A complicação surge quando um item é estocado em diferentes locais ou seções.

### Sistema dos Máximos-Mínimos

É também denominado sistema de quantidades fixas. É utilizado quando há muita dificuldade para determinar o consumo ou quando ocorre variação no tempo de reposição. Tempo de reposição é o tempo gasto desde o momento em que se verificou a necessidade de repor o estoque até a chegada do material fornecido no almoxarifado da empresa. O sistema dos máximos-mínimos consiste em estimar os estoques máximo ( $E_{max}$ ) e mínimo ( $E_{min}$ ) para cada item, em função de uma expectativa de consumo previsto para determinado período. O estoque deverá oscilar entre os limites máximo e mínimo. A partir daí, calcula-se o ponto de pedido (PP) de acordo com o tempo de reposição do item.

Estoque mínimo ( $E_{min}$ ) é uma quantidade em estoque que, quando atingida, determina a necessidade de encomendar um novo lote de material. O  $E_{min}$  é igual ao estoque de reserva (ER) mais o consumo médio do material multiplicado pelo tempo de espera médio, em dias, para sua reposição. A equação do  $E_{min}$  é a seguinte:

$$E_{min} = ER + dt$$

onde:

$d$  = consumo médio do material;

$t$  = tempo de espera médio, em dias, para reposição do material.

O ER é o estoque de reserva ou de segurança, para evitar o possível esgotamento do estoque em casos de excepcional demanda ou atraso no fornecimento. No fundo, o ER é uma quantidade morta em estoque e que somente é consumida em caso de extrema necessidade. Destina-se a cobrir eventuais atrasos na reposição do estoque e garantir a continuidade do abastecimento da produção sem o risco de falta de material em estoque, que provoca o custo da ruptura, isto é, o custo de paralisação da produção quando um pedido se atrasa ou não pode ser entregue pelo fornecedor.

Estoque máximo ( $E_{max}$ ) é a quantidade equivalente à soma do estoque mínimo mais a reposição com o lote de compra. Assim:

$$E_{max} = E_{min} + \text{lote de compra}$$

1. **Ponto de pedido (PP):** é uma quantidade de estoque que, quando atingida, deverá provocar um novo pedido de compra para reposição de estoque.
2. **Intervalo de reposição (IR):** ou intervalo de ressurgimento ou ainda período de reposição – é o período de tempo entre duas reposições do material. O IR é o intervalo de tempo entre dois PPs.

Para representar o sistema dos máximos-mínimos utiliza-se a chamada curva dente de serra, conforme o gráfico a seguir. Na abscissa está o tempo decorrido para o consumo (T), geralmente em meses, enquanto na ordenada está a quantidade (Q) em unidades de material em estoque no intervalo de tempo.

O  $E_{max}$  é atingido quando da chegada do material que, à medida que vai sendo consumido, tende a reduzir o nível de estoque. Quando o nível chega ao PP, é o momento de se fazer um novo pedido ao órgão de compras. A chegada do material ao almoxarifado deve coincidir com o  $E_{min}$ , que não pode ser ultrapassado. O  $E_{min}$  mais o lote comprado elevam o estoque ao  $E_{max}$  novamente, que vai sendo consumido, e assim sucessivamente.

No sistema dos máximos-mínimos, os PP e os Q são fixos e constantes e as reposições ocorrem em períodos variáveis, sempre quando o nível de estoque alcança o PP.

A vantagem desse sistema reside na relativa automatização do processo de reposição, podendo ser utilizado para todos os itens de classe A, B ou C.

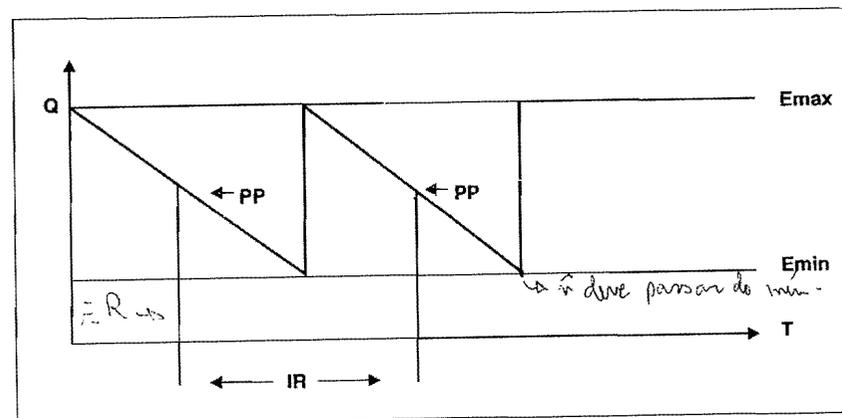


FIGURA 5.5.  
Sistema dos máximos-mínimos.

### Sistema das Reposições Periódicas

Também denominado sistema das renovações ou revisões periódicas, é um sistema que consiste em fazer pedidos para reposição dos estoques em intervalos de tempo estabelecidos para cada item. Cada item possui o seu período de renovação adequado a fim de minimizar o custo de estocagem. Assim, a reposição do material é feita periodicamente em ciclos de tempo iguais, denominados períodos de reposição (PR). A quantidade de material pedida deverá ser igual à necessidade da demanda do próximo período. O sistema das reposições periódicas é baseado em um estoque mínimo ( $E_{min}$ ) ou de segurança para prevenir o consumo acima do normal ou possíveis atrasos da entrega nas épocas de reposição.

O período mais econômico para a renovação do estoque difere para cada item em função do tempo de espera para reposição, demanda, custo de estocagem etc. Porém, quando há um grande número de itens, costuma-se proceder à compra simultânea de diversos itens para obter condições vantajosas de compra e de transporte.

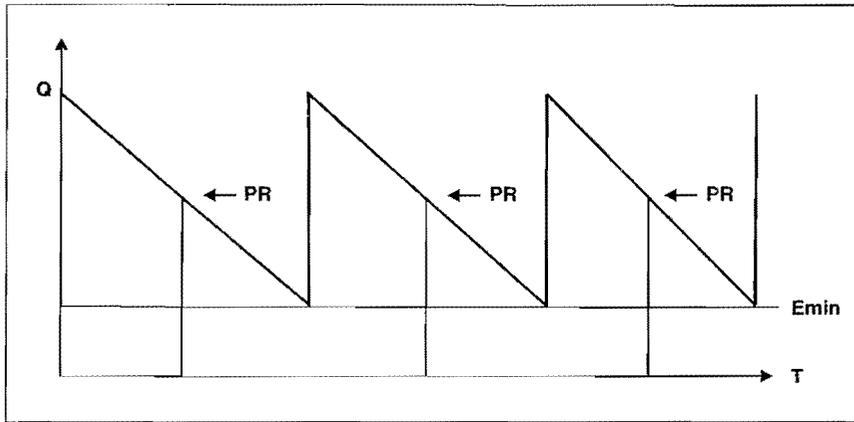


FIGURA 5.6.  
Sistema das reposições periódicas.

**Planejamento das Necessidades de Materiais (MRP)**

O planejamento das necessidades de materiais – do inglês MRP: *material requirements planning* – é um sistema que inter-relaciona previsão de vendas, planejamento da produção, programação da produção, programação de materiais, compras, contabilidade de custos e controle da produção. O MRP envolve programas complexos e é necessariamente operado por computador. Permite ainda a inclusão do cadastro de materiais, a estrutura do produto (lista de materiais), emissão de ordens, controle de ordens em aberto, rotinas do processo produtivo e saldos de estoque de materiais.

Para montar o MRP, parte-se da previsão de vendas. A previsão de vendas menos o estoque de PAs já existente no depósito conduz à previsão líquida de vendas. Para atender à previsão líquida de vendas, elabora-se o programa de produção – também denominado programa mestre de produção. O programa de produção multiplicado pela lista de materiais leva à necessidade de materiais.

O ponto de partida do MRP é o planejamento das necessidades de materiais. O planejamento das necessidades se baseia na estrutura do produto ou na composição dos materiais que constituem o produto. Para se conhecer a estrutura do produto utiliza-se o gráfico de explosão do produto em seus materiais constitutivos. Esse gráfico permite visualizar os itens e respectivas quantidades que compõem o produto para facilitar a montagem da lista de

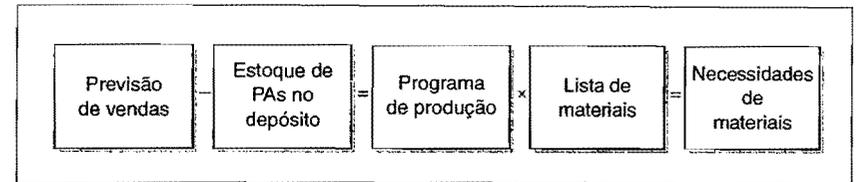


FIGURA 5.7.  
As informações básicas para o MRP.

materiais. A lista de materiais – também denominada BOM, do inglês *bill of materials* – constitui o núcleo central do MRP e é um software que processará todos os dados. Com a lista de materiais pode-se multiplicar a quantidade de produtos a serem produzidos para se obter as necessidades de materiais. As necessidades de materiais, por seu lado, podem ser brutas ou líquidas. As necessidades brutas são o resultado do programa de produção multiplicado pelas listas de materiais. A partir das necessidades brutas adicionam-se os estoques de segurança, as porcentagens de refugo etc. Descontam-se os estoques de PAs já existentes no depósito e as OCs já efetuadas e as OSs já distribuídas para se obter as necessidades líquidas. Estas são definidas por período diário ou semanal – com as respectivas datas de liberação das OPs.

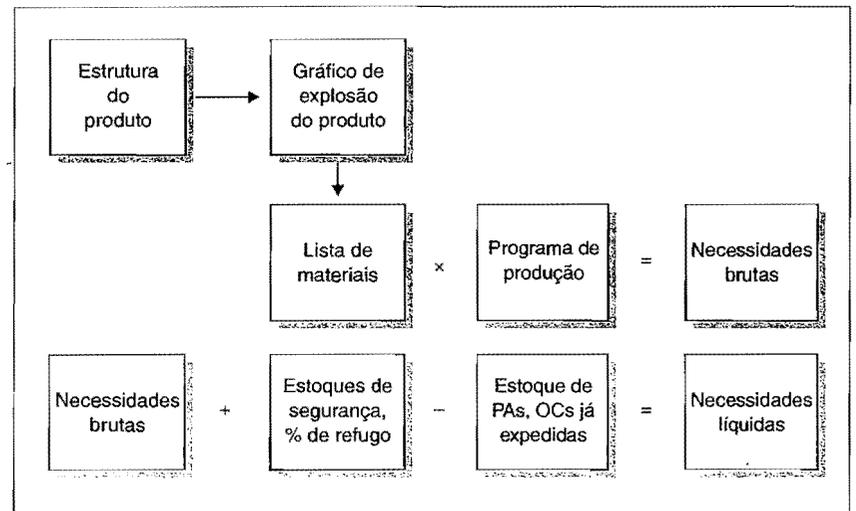


FIGURA 5.8.  
Planejamento das necessidades de materiais pelo MRP.

O planejamento das necessidades líquidas de materiais permite estabelecer a quantidade adequada de materiais a fim de evitar faltas ou excesso de estoque.

Os termos MRP, MRP II e ERP são amplamente utilizados por quem trabalha direta ou indiretamente com processos produtivos relacionados tanto com produtos como com serviços. MRP I, ou simplesmente MRP, significa *material requirement planning* ou planejamento das necessidades de materiais, e foi a resposta à necessidade de planejar a chamada demanda dependente: a demanda que decorre da demanda independente, que se refere aos PAs. Quando a empresa fabrica mais de um produto, existe uma variedade de materiais, peças ou componentes comuns, o que complicaria planejá-los e controlá-los para todos os PAs em produção, considerando estoques disponíveis, compras em *follow-up*, entregas previstas, prazos de entregas e possíveis atrasos. Com o desenvolvimento da tecnologia, o conceito de MRP ampliou-se, envolvendo materiais ou insumos, como equipamentos, instalações, pessoal, áreas de estocagem, e passou a denominar-se MRP II, ou seja, *manufacturing resources planning*. Mais recentemente, com o aumento da capacidade de computação, o conceito sofreu nova ampliação para ERP, *enterprise resource planning*, envolvendo a abrangência dos recursos empresariais envolvidos.

## AVALIAÇÃO DOS ESTOQUES

Vimos que os estoques podem ser registrados manualmente ou por computador no sentido de controlar a quantidade de materiais estocados tanto em volume físico como em valores financeiros. E aqui entra uma questão nova: como avaliar financeiramente os estoques em termos de preço para permitir informações contábeis ou financeiras atualizadas? A avaliação dos estoques é o levantamento do valor financeiro dos materiais – desde as matérias-primas iniciais, os materiais em processamento, semi-acabados ou acabados, até os produtos acabados – tomando por base o preço de custo ou o preço de mercado.

A avaliação dos estoques pode ser feita por meio de quatro métodos diferentes:

1. Avaliação pelo Custo Médio.
2. Avaliação pelo Método PEPS (FIFO).
3. Avaliação pelo Método UEPS (LIFO).
4. Avaliação pelo Custo de Reposição.

Veremos a seguir cada um desses quatro métodos de avaliação dos estoques.

### Avaliação pelo Custo Médio

É o método mais utilizado. Baseia-se no preço de todas as retiradas ao preço médio do suprimento total do item em estoque. A saída de estoque é calculada pelo custo médio. A avaliação do saldo de estoque que permanece no almoxarifado bem como o custo do material fornecido à produção são calculados pelo custo médio.

No longo prazo, a avaliação pelo custo médio indica os custos reais das compras de material e funciona como um estabilizador ao equilibrar as flutuações de preços que ocorrem ao longo do tempo.

Suponhamos a seguinte ficha de material em estoque:

QUADRO 5.6.

Ficha de estoque com cálculo de custo médio

2005		Entradas			Saídas			Saldo em estoque		
Data	NF	Quantidade	Preço unit.	Total Cr\$	Quant.	Preço unit.	Total Cr\$	Quant.	Preço unit.	Total Cr\$
20/10	048	200	2,00	400				200	2,00	400
25/11	058	200	4,00	800				400	3,00	1.200
28/11					100	3,00	300	300	3,00	900
10/12	087	300	5,00	1.500				600	4,00	2.400

Utilizando esse método, o valor de estoque é calculado pela média dos preços de entrada no almoxarifado, enquanto o custo de produção é calculado com os materiais avaliados a preço médio.

### Avaliação pelo Método PEPS (FIFO)

A sigla PEPS é a abreviação da frase: primeiro a entrar, primeiro a sair. Em inglês, FIFO: *first in, first out*. A avaliação dos estoques é feita pela ordem cronológica das entradas. Sai o material que entrou antes, isto é, o lote mais antigo e cujo preço está baseado no custo em que ele entrou para o estoque. Terminado o lote mais antigo, aplica-se o preço do segundo lote mais antigo. O saldo em estoque é calculado pelo custo das entradas de material.

#### QUADRO 5.7.

Ficha de estoque com cálculo pelo método PEPS (FIFO)

2005		Entradas			Saídas			Saldo em estoque		
Data	NF	Quant.	Preço unit.	Total Cr\$	Quant.	Preço unit.	Total Cr\$	Quant.	Preço unit.	Total Cr\$
20/10	048	200	2,00	400				200	2,00	400
25/11	058	200	4,00	800				400	3,00	1.200
28/11					100	2,00	200	300	3,33	1.000
12/12					100	2,00	200	200	4,00	800
13/12					100	4,00	400	100	4,00	400

A vantagem desse tipo de avaliação é que o valor dos estoques fica sempre atualizado em relação ao valor da última entrada. Isso significa que o valor dos estoques se aproxima dos preços atuais do mercado. Por outro lado, o custo de produção é calculado em função dos valores dos primeiros lotes de entrada no almoxarifado.

### Avaliação pelo Método UEPS (LIFO)

A sigla UEPS é a abreviação da frase: último a entrar, primeiro a sair. Em inglês LIFO: *last in, first out*. A saída do estoque é feita pelo preço do último lote a entrar no almoxarifado. O valor dos estoques é calculado ao custo do último preço, que normalmente é o mais elevado. Provoca, com isso, a supervalorização do preço do material computado na produção do PA e, ao final do exercício, produz um crédito positivo de materiais.

#### QUADRO 5.8.

Ficha de estoque com cálculo pelo método UEPS (LIFO)

2005		Entradas			Saídas			Saldo em estoque		
Data	NF	Quant.	Preço unit.	Total Cr\$	Quant.	Preço unit.	Total Cr\$	Quant.	Preço unit.	Total Cr\$
20/10	048	200	2,00	400				200	2,00	400
25/11	058	200	4,00	800				400	3,00	1.200
28/11					100	4,00	400	300	2,66	800
12/12					100	4,00	400	200	2,00	400
13/12					100	2,00	200	100	2,00	200

A vantagem desse método reside na simplificação dos cálculos.

### Avaliação pelo Custo de Reposição

É o custo de reposição do estoque que ajusta a avaliação financeira dos estoques. Assim, o valor dos estoques é sempre atualizado em função dos preços de mercado.

Geralmente, utiliza-se a seguinte equação:

$$CR = PU + ACR$$

onde:

CR = Custo de Reposição.

PU = Preço Unitário do material.

ACR = Acréscimo do Custo de Reposição em porcentagem (%).

A avaliação financeira dos estoques esbarra em dois aspectos: o primeiro é a formação de estoques especulativos que muitas empresas fazem quando o mercado de fornecedores passa por dificuldades ou épocas de vacas magras; o segundo é a formação de estoques mediante compras de oportunidade. Quase sempre, o desafio está em avaliar financeiramente se vale a pena investir nesse tipo de estocagem.

## QUADRO 5.9.

Ficha de estoque com cálculo pelo custo de reposição

2006		Entradas			Saídas			Saldo em estoque		
Data	NF	Quant.	Preço unit.	Total Cr\$	Quant.	Preço unit.	Total Cr\$	Quant.	Preço unit.	Total Cr\$
20/10	048	200	2,00	400				200	2,00	400
25/11	058	200	4,00	800				400	4,00	1.600
28/11					100	4,00	400	300	4,00	1.200
12/12					100	4,00	400	200	4,00	800
13/12					100	4,00	400	100	4,00	400

## CUSTOS DE ESTOQUES

Todo material estocado gera custos, aos quais denominaremos custos de estoques ou custos de estocagem. Os custos de estoques dependem de duas variáveis: a quantidade em estoque e o tempo de permanência em estoque. Quanto maior a quantidade e quanto maior o tempo de permanência, tanto maiores serão os custos de estoque.

O custo de estoque (CE) é a soma dos dois custos: o custo de armazenagem (CA) e o custo do pedido (CP). Vejamos:

## Custo de Armazenagem

O custo de armazenagem (CA) é calculado pela seguinte equação:

$$CA = Q/2 \times T \times P \times I$$

onde:

Q = Quantidade de material em estoque no período considerado.

T = Tempo de armazenagem.

P = Preço unitário do material.

I = Taxa de armazenagem expressa em porcentagem do preço unitário.

Porém, o CA é composto de uma parte variável (a quantidade de material e o tempo de permanência) e de uma parte fixa (aluguel do armazém, salários do pessoal do armazém, seguro contra incêndio e roubo, máquinas e equipamentos instalados etc.). A parte fixa independe da quantidade e tempo de estocagem. Assim, torna-se prudente utilizar uma fórmula mais abrangente – a Taxa de Armazenamento (TA) – que constitui a soma das seguintes taxas (todas elas expressas em porcentagens):

**Ta = Taxa de armazenagem físico:**

$$Ta = 100 \times \frac{A \times Ca}{C \times P}$$

onde:

A = Área ocupada pelo estoque.

Ca = Custo anual do metro quadrado de armazenagem.

C = Consumo anual do material.

P = Preço unitário do material.

**Tb = Taxa de retorno do capital empatado em estoque:**

$$Tb = \frac{\text{lucro}}{Q \times P}$$

onde:

Q × P = Valor dos produtos estocados.

**Tc = Taxa de seguro do material estocado:**

$$Tc = 100 \times \frac{\text{Custo anual do seguro}}{Q \times P}$$

**Td = Taxa de transporte, manuseio e distribuição do material:**

$$Td = 100 \times \frac{\text{Depreciação anual do equipamento}}{Q \times P}$$

**Te = Taxa de obsolescência do material:**

$$Te = 100 \times \frac{\text{Perdas anuais por obsolescência}}{Q \times P}$$

**Tf = Outras taxas, como mão-de-obra, água, luz etc.:**

$$Tf = 100 \times \frac{\text{Despesas anuais}}{Q \times P}$$

Em resumo, a Taxa de Armazenagem (TA) é a soma de todas essas taxas explicadas:

$$TA = Ta + Tb + Tc + Td + Te + Tf$$

### Custo do Pedido

O Custo do Pedido (CP) é o valor em moeda corrente dos custos incorridos no processamento de cada pedido de compra. Para calcular o CP, parte-se do custo anual de todos os custos envolvidos no processamento dos pedidos de compra, divididos pelo número de pedidos processados no período.

$$CP = \frac{\text{Custo anual dos pedidos (CAP)}}{\text{Número de pedidos no ano (N)}}$$

Esse é calculado por meio das seguintes despesas efetuadas no ano:

1. Mão-de-obra utilizada para emissão e processamento dos pedidos.
2. Material utilizado na confecção do pedido (formulários, papel, envelopes etc.).
3. Custos indiretos: despesas efetuadas indiretamente, como luz, telefone, fax, despesas de escritório etc.

Calculados o custo de armazenagem (CA) e o custo do pedido (CP), obtém-se o custo do estoque (CE), a saber:

$$CE = CA + CP$$

Todos os esforços em dimensionar, planejar e controlar os estoques são feitos no sentido de minimizar os custos do estoque (CE).

■ A essência do conceito de fábrica enxuta repousa basicamente em reduzir custos do estoque a níveis mínimos. O *just-in-time* (JIT) focaliza exatamente este aspecto: eliminar estoques desnecessários, reduzir espaço inútil de estocagem, reduzir equipamentos e pessoas cuidando de estoques e colocar a ênfase no processo produtivo fluente e dinâmico. ■

**QUESTÕES PARA REVISÃO**

1. No sistema de produção sob encomenda, como se movimentam o produto e os materiais?
2. No sistema de produção em lotes, como se movimentam o produto e os materiais?
3. No sistema de produção contínua, como se movimentam o produto e os materiais?
4. Por que existe folga de materiais em todos os sistemas de produção?
5. Conceitue estoque de materiais.
6. Descreva as principais funções do estoque.
7. Como o estoque pode proporcionar economias de escala?
8. Por que os estoques representam um enorme investimento financeiro?
9. Explique o estoque como amortecedor das entradas e saídas entre as etapas do processo de produção.
10. Como os estoques podem ser classificados?
11. Conceitue estoques de MP.
12. Dê exemplos de estoques de MP.
13. Conceitue estoques de materiais em processamento ou em vias.
14. Dê exemplos de estoques de materiais em processamento.
15. Conceitue estoques de materiais semi-acabados.
16. Dê exemplos de estoques de materiais semi-acabados.
17. Conceitue estoques de materiais acabados ou componentes.
18. Dê exemplos de estoques de materiais acabados ou componentes.
19. Conceitue estoques de PAs.
20. Dê exemplos de estoques de PAs.
21. Qual o nome dado ao conjunto de estoques de materiais?
22. Qual o conflito entre a área financeira e as seções produtivas quanto aos estoques?
23. O que significa dimensionar o estoque?
24. Quais os problemas com estoque excessivo ou estoque insuficiente?
25. Quais os fundamentos do dimensionamento de estoques?
26. Conceitue item de estoque.
27. Quais as principais técnicas quantitativas para calcular a previsão de consumo de materiais?
28. Explique o método do consumo do último período.

29. Explique o método da média móvel.
30. Qual a vantagem do método da média móvel?
31. Se a tendência for de consumo crescente ou decrescente, o que ocorre com o método da média móvel?
32. Explique o método da média móvel ponderada.
33. Conceitue rotatividade de estoque.
34. Qual a equação para calcular o IR?
35. O que significa o IR?
36. Explique o IR da MP.
37. Explique o IR do PA.
38. O que é taxa de cobertura ou antigiro?
39. Qual a equação para calcular a taxa de cobertura?
40. Quais as duas vantagens do IR?
41. Conceitue fichário de estoque e banco de dados sobre materiais.
42. Quais as informações contidas em uma FE?
43. Conceitue a classificação ABC.
44. O que é uma curva ABC?
45. Quais os métodos de controle de estoques?
46. Explique o sistema de duas gavetas.
47. Quando o sistema de duas gavetas é denominado sistema de estoque mínimo? Explique.
48. Qual a vantagem do sistema de duas gavetas?
49. Explique o sistema dos máximos-mínimos.
50. Conceitue estoque mínimo.
51. Conceitue estoque de reserva.
52. Qual a equação para calcular o Emin? Explique-a.
53. O que é PP?
54. O que é intervalo de reposição?
55. Conceitue estoque máximo.
56. Explique o sistema das reposições periódicas.
57. Quais as diferenças entre o sistema dos máximos-mínimos e o das reposições periódicas?
58. Explique o MRP.
59. Qual o ponto de partida do MRP?
60. Quais as informações básicas do MRP?

61. Explique necessidades brutas e necessidades líquidas.
62. Conceitue avaliação dos estoques.
63. Quais os métodos de avaliação dos estoques?
64. Explique a avaliação pelo custo médio.
65. Explique a avaliação pelo método PEPS.
66. Explique a avaliação pelo método UEPS.
67. Explique a avaliação pelo custo da reposição.
68. Defina custo de estoques.
69. Defina custo de armazenagem.
70. Defina taxa de armazenamento físico.
71. Defina taxa de retorno do capital empatado em estoque.
72. Defina taxa de seguro do material estocado.
73. Defina taxa de transporte, manuseio e distribuição do material.
74. Defina taxa de obsolescência do material.
75. Defina custo do pedido.
76. Como é calculado o CAP?

■ ■ ■

## EXERCÍCIOS

1. Se você fosse o gerente de AM de sua empresa, como classificaria os seus materiais para poder administrá-los de forma eficiente e eficaz?
2. Como você avaliaria o consumo de materiais de sua empresa para dimensionar os estoques?
3. Como você faria o controle de estoques? Justifique o método de controle de estoques que escolheria.
4. Como você avaliaria os estoques de sua empresa? Justifique o método de avaliação de estoques que escolheria.
5. Como você controlaria os custos dos estoques? Explique detalhadamente.

■ ■ ■

## CAPÍTULO 6

# Suprimentos

■  
*Conceituação de compras*

■  
*O ciclo de compras*

■  
*Cadeia de suprimentos  
(Supply chain  
management)*

■  
*Questões para revisão*

■  
*Exercícios*

As empresas não são auto-suficientes. Elas dependem de terceiros, parceiros e de outras empresas para realizar suas atividades. Para abastecer suas operações, as empresas requerem matérias-primas, materiais, máquinas, equipamentos, serviços e uma extensa variedade de insumos que provêm do ambiente externo. Todo processo produtivo precisa ser devidamente abastecido por uma cadeia de suprimentos para poder funcionar satisfatoriamente. A rigor, para que a primeira operação tenha início, torna-se necessário que os materiais e insumos estejam disponíveis e o seu abastecimento garantido com certo grau de certeza para atender às necessidades e à sua continuidade ao longo do tempo. O ritmo e a cadência de funcionamento da empresa requerem, portanto, um fluxo constante de materiais e insumos que provêm do ambiente externo.

O órgão de compras, que constitui o elemento de ligação entre a empresa e o seu ambiente externo, é o responsável pelo suprimento dos insumos e materiais necessários ao funcionamento do seu sistema produtivo. Na realidade, o órgão de compras é um elemento de interface entre o sistema empresarial e o ambiente externo, que lhe fornece as entradas e insumos. Nesse sentido, o órgão de compras é a porta de entrada da empresa para o ingresso dos materiais e insumos necessários ao seu funcionamento cotidiano.

## CONCEITUAÇÃO DE COMPRAS

O conceito de *compras* envolve todo o processo de localização de fornecedores e fontes de suprimento, aquisição de materiais por meio de negociações de preço e condições de pagamento, bem como o acompanhamento do processo (*follow-up*) junto aos fornecedores escolhidos e o recebimento do material comprado para controlar e garantir o fornecimento dentro das especificações solicitadas.

Em alguns casos, o órgão de compras é o intermediador entre o sistema de produção da empresa e as fontes supridoras que existem no mercado.

## Funções de Compras

A área de compras tem por finalidade a aquisição de materiais, componentes e serviços para suprir às necessidades da empresa e do seu sistema de produção nas quantidades certas, nas especificações exatas e nas datas aprazadas. Para atingir tal finalidade, o órgão de compras precisa desenvolver e manter fontes de suprimentos adequadas: a chamada cadeia de suprimentos. Se a empresa pode ser visualizada como um sistema aberto, o subsistema de compras é que garante os seus insumos e entradas, atuando como interface em relação ao ambiente externo. Apesar de ser um subsistema orientado para fora da empresa – isto é, voltado para os fornecedores externos –, o órgão de compras interage internamente com vários órgãos da empresa, como produção, PCP, engenharia de produto, controle de qualidade, controle de estoques, área financeira etc. Em síntese, a função principal do subsistema de compras é de apoio e suporte ao subsistema de produção da empresa.

## Importância de Compras

O órgão de compras é hoje considerado um centro de lucro e não simplesmente um centro de custo, uma vez que, quando bem administrado, pode trazer consideráveis economias, vantagens e lucros para a empresa. Uma empresa bem administrada deve saber produzir, vender e, sobretudo, comprar bem. O órgão de compras é importante, não apenas porque assegura o abastecimento normal das necessidades de insumos e materiais da empresa garantindo o seu funcionamento regular, mas principalmente pelo fato de trazer benefícios adicionais, como qualidade assegurada, prazos, economia e lucratividade.

## Organização de Compras

Cada empresa organiza o seu setor de compras de acordo com suas necessidades de materiais. Na realidade, empresas industriais, grandes lojas, supermercados, empresas de serviços organizam suas compras conforme os materiais a serem comprados, as exigências do processo produtivo, as características do mercado fornecedor e outros fatores. Malgrado as diferenças particulares, podemos estabelecer algumas similaridades entre as empresas.

A primeira questão se refere à centralização ou descentralização da atividade de compras.

1. *Centralização das compras*: a organização centralizada é aquela em que todas as compras da empresa são concentradas num único órgão de compras. As vantagens do sistema centralizado são:
  1. Obtenção de maiores vantagens e descontos dos fornecedores em face das compras em quantidades mais elevadas.
  2. Qualidade uniforme dos materiais adquiridos.
  3. Maior especialização dos compradores.
  4. Padronização dos procedimentos de compra.
2. *Descentralização das compras*: como o sistema centralizado é pouco flexível e nem sempre atende às necessidades locais, quando o processo de produção é disperso geograficamente. Essas desvantagens podem ser atenuadas com a criação de um órgão central de compras para coordenar os órgãos periféricos, quando a empresa tem unidades dispersas. A organização descentralizada é aquela em que cada unidade dispersa da empresa tem o seu próprio órgão de compras para atender às suas necessidades específicas e locais. As vantagens do sistema descentralizado são:
  1. Maior conhecimento dos fornecedores locais.
  2. Melhor atendimento das necessidades específicas do processo produtivo de cada unidade da empresa.
  3. Agilidade nas compras.

O sistema descentralizado padece das desvantagens do menor volume de compras, que não permite as vantagens e descontos junto aos fornecedores, da falta de padronização dos procedimentos de compras nos diversos órgãos dispersos geograficamente, pouca uniformidade na qualidade dos materiais comprados e ausência de especialização dos compradores.

Em qualquer uma dessas alternativas, o órgão de compras quase sempre assume uma estrutura organizacional parecida com a Figura 6.1:

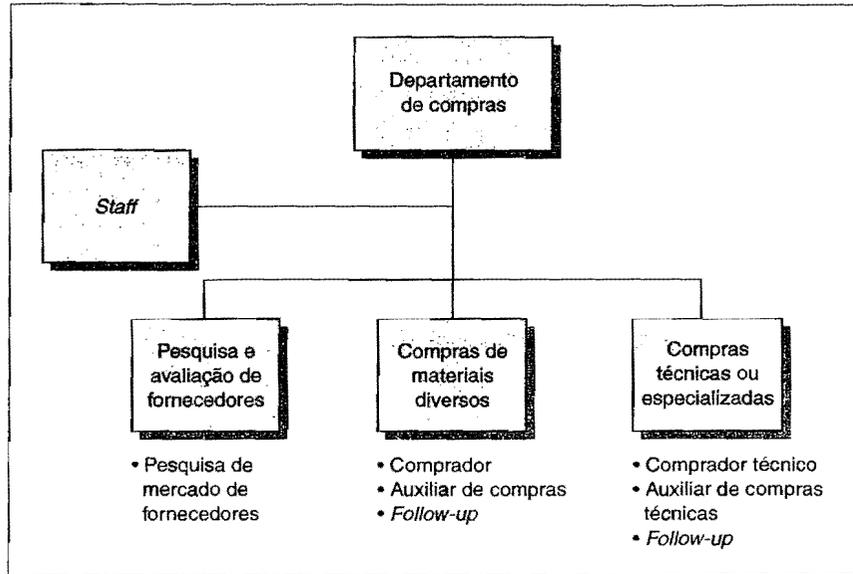


FIGURA 6.1. Estrutura organizacional típica do órgão de compras.

Comprar exige pesquisa, investigação e procura incessante de novos fornecedores em busca da inovação. Inovação em termos de materiais melhores e mais baratos que possam influenciar positivamente o processo produtivo. Isso significa que o profissional de compras deve conhecer profundamente o processo de produção em sua empresa para poder contribuir para sua contínua melhoria.

### O CICLO DE COMPRAS

A atividade de compras é basicamente cíclica e repetitiva. Cíclica porque envolve um ciclo de etapas que necessariamente devem ser cumpridas, cada qual a seu tempo e uma após a outra. Repetitiva porque o ciclo é acionado

cada vez que surge a necessidade de se adquirir determinado material. A reposição dos materiais ocorre cíclica e repetitivamente. Isso significa que o processo pode ser continuamente aperfeiçoado e melhorado rumo à eficiência cada vez maior.

O ciclo de compras é composto de cinco etapas principais:

1. Análise das OCs recebidas.
2. Pesquisa e seleção de fornecedores.
3. Negociação com o fornecedor selecionado.
4. Acompanhamento do pedido (*follow-up*).
5. Controle do recebimento do material comprado.

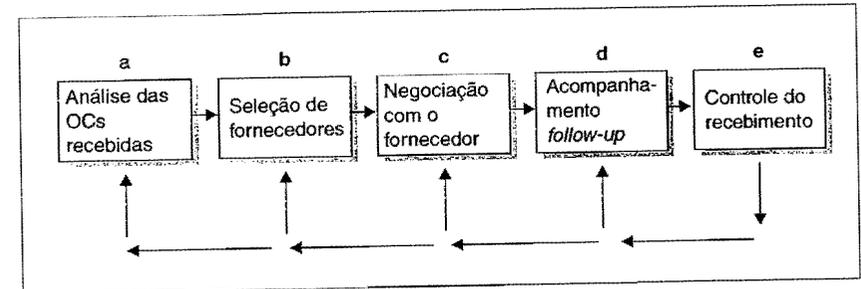


FIGURA 6.2. O ciclo de compras.

Vejamos cada uma dessas etapas do ciclo de compras.

### Análise das Ocs Recebidas

A primeira etapa do ciclo de compras começa com o recebimento das OCs emitidas pelo PCP, a partir da programação de materiais. O órgão de compras efetua uma análise dessas OCs, para conhecer as especificações dos materiais requisitados, suas respectivas quantidades e épocas adequadas para o recebimento. Em muitas empresas, as OCs são encaminhadas ao órgão de compras por meio de listas ou listagens, em que constam a última compra, com o nome do fornecedor, quantidade fornecida e preço de venda.

QUADRO 6.1.

A programação de materiais para compras

Material		1ª semana do mês						2ª semana do mês			
Código	Descrição	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	Sáb.	2ª	3ª	4ª	5ª

Nessa primeira etapa, o órgão de compras planeja as suas atividades de modo a atender às OCs recebidas e providenciar as compras. Para facilitar as futuras cotações e propostas de fornecedores, o órgão de compras deve manter um *fichário* ou *banco de dados* sobre os possíveis materiais necessários à empresa. Para cada material deve haver um fichário dos fornecedores, quantidades compradas, preços, condições de pagamento, prazos de entrega etc. Esse histórico de cada compra permitirá facilitar a pesquisa e seleção de futuros fornecedores.

QUADRO 6.2.

Modelo de ficha de histórico de cada material

Item:			Código
Datas	Quantidades	Fornecedor	Preço Unitário

Na medida em que o profissional de compras conhece o histórico de cada material, ele pode contribuir para a melhoria do sistema de abastecimento. A experiência profissional permite que o profissional conheça em profundidade como cada material se comporta no processo produtivo, quando é solicitado, quanto é pedido, quando ocorre sua entrega por parte de determinados fornecedores, como ocorrem possíveis atrasos na entrega, problemas de especificações e de qualidade. Tudo isso permite ao profissional de compras conhecer não somente as características internas do processo produtivo em relação a cada material, mas também o comportamento dos fornecedores em relação a ele.

## Pesquisa e Seleção da Cadeia de Fornecedores

A segunda etapa do ciclo de compras pode ser dividida em duas partes distintas: a pesquisa e a seleção de fornecedores.

A pesquisa de fornecedores consiste em investigar e estudar os possíveis fornecedores dos materiais requisitados. Essa pesquisa é feita geralmente por meio da verificação dos fornecedores previamente cadastrados no órgão de compras. Muitos fornecedores procuram as empresas – através de seus vendedores ou mesmo por correspondência – para se qualificarem previamente para possíveis consultas, enviando dados cadastrais, como nome, endereço, capital social, produtos ou serviços oferecidos, capacidade de produção, fontes de referência junto a clientes etc.

Fornecedor é a empresa que produz as matérias-primas e insumos necessários e que se dispõe a vendê-los. O órgão de compras deve ter um fichário ou banco de dados sobre os fornecedores cadastrados, contendo os fornecimentos que já tenham sido efetuados e as condições negociadas. O cadastramento facilita enormemente os futuros trabalhos de pesquisa e seleção de fornecedores. O órgão de compras deve manter toda literatura possível sobre o mercado fornecedor, como listas telefônicas, anuários especializados, revistas técnicas, catálogos, folhetos, prospectos, correspondência, enfim, tudo que possa oferecer informações sobre os possíveis fornecedores, seus endereços, seus clientes etc. O *fichário* ou *banco de dados* deve permitir uma avaliação do mercado de fornecedores para cada material ou insumo de modo a comparar as características de cada fornecedor potencial. *Fornecedor real* é aquele que já efetuou vendas de materiais ou insumos à empresa, enquanto o *fornecedor potencial* é aquele que pode se candidatar a futuros fornecimentos.

A segunda parte é a seleção, dentre os fornecedores pesquisados, daquele mais adequado para suprir a necessidade de compra da empresa. A seleção do fornecedor consiste em comparar as diversas propostas ou cotações de venda dos vários fornecedores e escolher qual a que melhor atenda às conveniências da empresa. Devem prevalecer na escolha do fornecedor selecionado determinados critérios, como: preço, qualidade do material a ser fornecido, condições de pagamento, possíveis descontos, prazos de entrega, confiabilidade quanto a prazos etc. O preço costuma ser o referencial mais importante na seleção dos fornecedores, quando os demais critérios são igualmente atendidos pelos outros.

QUADRO 6.3.

Comparação de preços e cotações de materiais

Assinalar em vermelho a proposta aprovada.			Fornecedores:		
			Proposta 1 Nome:	Proposta 2 Nome:	Proposta 3 Nome:
Comprador:					
Item	Código	Quantidade	Preço	Preço	Preço

A pesquisa de fornecedores é basicamente um levantamento de mercado para se verificar quais as possíveis fontes de suprimento do material requisitado. A seleção de fornecedores é uma escolha feita pelo órgão de compras, tendo por base a comparação entre os possíveis fornecedores, a partir de determinados critérios. A pesquisa permite uma comparação dos diversos fornecedores qualificados, enquanto a seleção é uma decisão sobre qual será o escolhido para fornecer o material requisitado.

À medida que pesquisa e seleciona os fornecedores, o órgão de compras deve manter um registro sobre a avaliação dos fornecedores quanto a preços, prazos de entrega e qualidade do material fornecido para facilitar futuros processos de compras. Da mesma forma que se faz com a ficha de histórico do material (Quadro 5.4), o órgão de compras deve possuir em seu banco de dados as informações sobre os fornecedores e a avaliação do seu desempenho.

As empresas modernas estão tratando seus fornecedores como verdadeiros parceiros do negócio. Como? A maioria delas se preocupa em selecionar os fornecedores mais confiáveis em termos de preço, qualidade e entrega para transformá-los em fornecedores preferenciais. Ao mesmo tempo em que reduzem o número de opções de fornecedores, elas se concentram naqueles em quem possam confiar e que as ajudem a definir e garantir seu plano de produção com futuras encomendas. Os fornecedores podem contribuir com contratos de quantidade e qualidade assegurada, enquanto a empresa busca aumentar a certeza em seu fornecimento.

## Negociação com os Fornecedores

Definido o fornecedor escolhido, o órgão de compras passa a negociar com ele a aquisição do material requisitado, dentro das condições mais adequadas de preço e de pagamento. O atendimento das especificações exigidas do material e o estabelecimento de prazos de entrega devem ser assegurados na *negociação*. A *negociação* serve para definir como será feita a emissão do pedido de compra ao fornecedor.

QUADRO 6.4.

Exemplo de um Pedido de Compra (PC)

ALFA S.A.		Pedido de compra n.º: _____			
Fornecedor: Endereço:		Código fornecedor: Fone:			
Por este PC autorizamos o fornecimento abaixo descrito, conforme as condições especificadas no verso.					
Item	Código	Quantidade	Descrição	Preço unitário	Valor total
Valor total deste Pedido de Compra					
Embalagem:			Frete:		
Transportadora:			Data(s) de entrega:		
Condições de pagamento:			Data do PC:		

O pedido de compra é uma espécie de contrato formal entre a empresa e o fornecedor, especificando as condições em que foi feita a negociação. O pedido de compra tem a força de um contrato. Sua aceitação implica o atendimento de todas as especificações nele estipuladas. O comprador é o responsável pelas condições e especificações contidas no pedido de compra, enquanto o fornecedor deve estar plenamente ciente de todas as cláusulas, pré-requisitos e critérios exigidos pela empresa, dos procedimentos que cercam o recebimento do material, dos controles e especificações de qualidade, para que o pedido de compra seja válido legalmente.

Dá-se o nome de negociação aos contatos entre o órgão de compras e o fornecedor para reduzir as diferenças e divergências e chegar a um meio-termo: cada parte cede um pouco para que ambas saiam ganhando. Não há negociação quando apenas uma parte ganha e a outra perde. Na negociação, as perdas e ganhos são repartidos entre as partes para se chegar a um acordo.

■

As técnicas tradicionais de negociação têm sido muito criticadas. Quando apenas uma das partes quer ganhar, surge a negociação ganha x perde, em que uma ganha na proporção em que a outra parte perde. Modernamente, o segredo está em que ambas as partes cedam e ao mesmo tempo pensem em soluções criativas que contribuam para que ambas as partes ganhem no processo de negociação. Ganhar x ganhar é hoje o segredo da boa negociação, que muitas vezes sai da visão míope e estreita de negociar preço ou prazo para uma visão mais abrangente que leve em consideração os objetivos amplos de cada parte.

■

### Acompanhamento dos Pedidos (*Follow-up*)

Feito o pedido de compra, o órgão de compras precisa se assegurar de que a entrega do material será feita dentro dos prazos estabelecidos e na quantidade e qualidade negociadas. Para tanto, deve haver um acompanhamento ou seguimento (*follow-up*) do pedido, por meio de constantes contatos pessoais ou telefônicos com o fornecedor, para saber como está sendo providenciada a produção do material requisitado. Isso significa que o órgão de compras não abandona o fornecedor após efetuado o pedido de compra. O seguimento ou acompanhamento representa uma constante monitoração do pedido e uma cobrança permanente de resultados. Quando o volume de pedidos de compra é muito grande, algumas empresas realizam o acompanhamento em datas e prazos previamente agendados. Daí a denominação *follow-up* (do inglês, seguir, acompanhar, agendar).

O acompanhamento permite localizar antecipadamente problemas e evitar surpresas desagradáveis, pois através dele o órgão de compras pode urgenciar o pedido, cobrar a entrega nos prazos estabelecidos ou tentar complementar o atraso com outros fornecedores.

### QUADRO 6.5.

Ficha de acompanhamento de compras (*follow-up*)

Material:				Código do material:		
PC N.º:		ENTRADAS				
Quantidade:	Data:	NF	Quantidade	Recebido	Devolução	Saldo

■

Muitas vezes, a empresa monitora o andamento de seu pedido junto ao processo produtivo do fornecedor, acompanhando em tempo seu sistema de produção para saber como o pedido está sendo gradativamente produzido. Com essa transparência, a empresa fica sabendo de antemão possíveis atrasos ou antecipações do fornecedor, podendo tomar as ações necessárias, em vez de improvisar soluções emergenciais.

■

### Controle e Recebimento do Material Comprado

É a quinta e última etapa do ciclo de compras. É quando o órgão de compras recebe do fornecedor o material solicitado no pedido de compra. No recebimento do material, o órgão de compras verifica se as quantidades estão corretas e providencia junto ao órgão de controle de qualidade a inspeção para comparar a adequação do material às especificações determinadas no pedido de compra. É o que se chama de inspeção de qualidade no recebimento do material.

Confirmadas a quantidade e a qualidade do material, o órgão de compras autoriza o Almoxarifado a receber o material e encaminha ao órgão de tesouraria ou contas a pagar a autorização para pagamento da fatura ao fornecedor, dentro das condições de preço e prazo de pagamento.

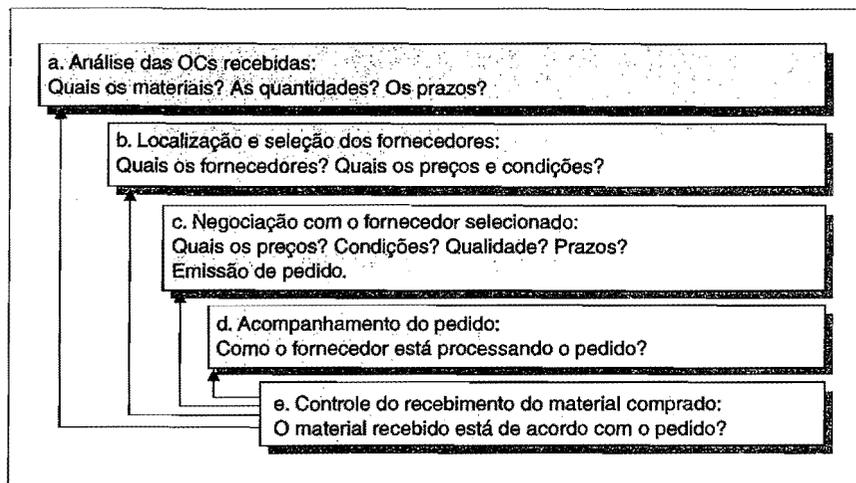


FIGURA 6.3  
As cinco etapas do ciclo de compras.

O ciclo de compras é contínuo e ininterrupto. O enorme volume de trabalho que transita em um órgão de compras exige uma agenda de acompanhamento e cobrança bastante intensa, principalmente em empresas em que podem ocorrer mudanças no plano de produção envolvendo antecipações ou atrasos nas entregas de materiais.

O órgão de compras mantém intenso contato com os demais órgãos da empresa, enquanto mantém intenso contato também com empresas e fornecedores externos para intermediar as necessidades internas com as disponibilidades externas.

Contudo, a visão moderna sobre compras é muito mais abrangente e envolve uma cadeia de suprimentos, na qual os fornecedores não constituem necessariamente o único elemento envolvido.

Essa visão restrita a respeito dos elementos envolvidos em um negócio está sendo substituída por visão mais ampla e abrangente, na qual os fornecedores são os elementos de entradas de insumos, enquanto os clientes são os elementos de saída desses insumos devidamente processados pelo sistema de produção da empresa. Na realidade, a empresa – como um sistema aberto – está rodeada de elementos que, direta ou indiretamente, contribuem para o

seu sucesso. A empresa faz parte de uma cadeia de valor que se inicia com os fornecedores e acaba no cliente final. Ver apenas uma parte dessa imensa cadeia é ver a árvore e não a floresta inteira.

### CADEIA DE SUPRIMENTOS (SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

Como sistemas abertos, as empresas estão cada vez mais trazendo para junto de si os seus clientes (do lado das saídas do sistema) e seus fornecedores (do lado das entradas do sistema). Em outras palavras, as fronteiras do sistema empresarial estão se desvanecendo no sentido de eliminar limites ou barreiras ao ambiente externo. Fornecedores e clientes estão sendo envolvidos no processo de fornecimento, enquanto a empresa se torna o núcleo básico dessa nova abordagem em uma cadeia capaz de agregar valor a todos os envolvidos.

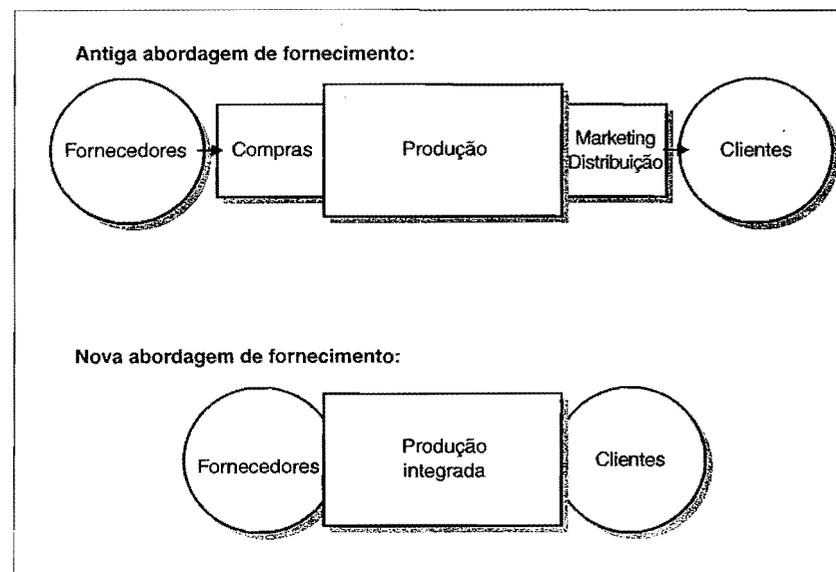


FIGURA 6.4.  
Comparação entre as abordagens de fornecimento.

O *supply chain management* (SCM) ou gestão da cadeia de suprimentos envolve fornecedores, produtor, distribuidores e clientes em um processo inte-

grado em que compartilham informações e planos para tornar o canal mais eficiente e competitivo.<sup>1</sup> Sem dúvida, esse compartilhamento é muito mais dinâmico do que na tradicional e conflitante relação entre comprador e vendedor.

A diferença entre a nova e a velha abordagem é que no passado cada parte apenas focava exclusivamente o seu cliente direto e imediato:

1. O fornecedor só focava a fábrica que utilizaria sua matéria-prima.
2. A fábrica produzia o produto acabado somente focando sua expedição ou o distribuidor de seus produtos.
3. O distribuidor ou atacadista só focava o varejista para quem vendia seus estoques.
4. O varejista só focava o cliente que lhe comprava o produto.

Cada parte somente focava a parte que se seguia imediatamente no processo. A seqüência era apenas linear. As relações entre os atores eram binárias, ou seja, entre duas empresas. Nada mais do que isso. Ninguém se preocupava ao longo do processo em como sua atuação iria impactar as outras partes e, conseqüentemente, o cliente final. O SCM permite visualizar todo o processo de geração continuada de valor desde a chegada da matéria-prima até a entrega do produto acabado ao cliente final de maneira integrada e sistêmica. Esse é o ciclo integral que vai da matéria-prima entregue pelo fornecedor até a chegada do produto acabado ao consumidor final. Existem no mercado muitos softwares sofisticados de ERP envolvendo o SCM.

■ Tanto o ERP como o SCM estão revolucionando o mundo dos negócios com uma nova abordagem a respeito da empresa. Esta passa a ser visualizada como um centro de um conjunto de parcerias – fornecedores e distribuidores – focado no cliente final. Esse centro ou *network* está cada vez mais se ampliando no mundo globalizado. Existem empresas como a Nike, a maior produtora de produtos e calçados esportivos do mundo, que simplesmente cria, projeta e comercializa seus produtos, enquanto uma enorme constelação de empresas ao redor do planeta produz e entrega os produtos. A Nike é uma empresa global e virtual. Não precisa de fábricas ou espaço físico para comercializar seus produtos.

<sup>1</sup> Petrônio G. Matins e Fernando Piero Laugeni. *Administração da Produção*. São Paulo: Saraiva, 2005, p. 170.

## QUESTÕES PARA REVISÃO

1. Por que as empresas não são auto-suficientes?
2. O que são insumos?
3. Por que o órgão de compras é um elemento de interface?
4. Conceitue compras.
5. Explique as funções de compras.
6. Explique a importância de compras.
7. Como pode ser organizado o órgão de compras?
8. Descreva o sistema centralizado, suas vantagens e desvantagens.
9. Descreva o sistema descentralizado, suas vantagens e desvantagens.
10. Explique o ciclo de compras.
11. Explique a análise das OCs recebidas.
12. Explique a programação de materiais para compras.
13. Explique a ficha de histórico de cada material.
14. Como o órgão de compras planeja as suas atividades?
15. Explique o fichário de materiais.
16. Conceitue fornecedor.
17. O que é pesquisa e seleção de fornecedores?
18. Conceitue pesquisa de fornecedores.
19. Como é feita a pesquisa de fornecedores?
20. Explique o cadastro de fornecedores.
21. Como o órgão de compras conhece o mercado de fornecedores?
22. Explique o fichário de fornecedores.
23. Conceitue seleção de fornecedores.
24. Quais os principais critérios de seleção de fornecedores?
25. Qual a diferença entre a pesquisa e a seleção de fornecedores?
26. Como é feita a comparação de preços e cotações de materiais?
27. Explique a negociação com o fornecedor selecionado.
28. Conceitue negociação.
29. O que é pedido de compra?

30. O que é acompanhamento do pedido?
31. Explique a palavra *follow-up*.
32. Para que serve o acompanhamento do pedido?
33. O que é controle do recebimento do material comprado?
34. Para que serve o controle do recebimento?
35. Se o controle está OK, o que faz o órgão de compras?
36. Por que o ciclo de compras é contínuo e ininterrupto?
37. Por que é cíclico e repetitivo?
38. Explique a velha e a nova abordagem a respeito de suprimentos.
39. Explique o SCM e sua configuração.

■ ■ ■

## EXERCÍCIOS

1. Desenhe uma ficha de fornecedores, contendo as principais informações que julgue necessárias para montar um banco de dados sobre fornecedores.
2. Como você faria uma pesquisa de mercado de fornecedores para uma empresa se fosse o gerente de compras?
3. Como você imaginaria programar as atividades do órgão de compras tendo por base as OCs recebidas?
4. Se você tivesse de estabelecer os critérios para pesquisa e seleção de fornecedores, como os definiria?
5. Se você tivesse de estabelecer os critérios para negociar com os fornecedores, como os definiria?
6. Como você integraria todos os componentes da gestão da cadeia de suprimentos (SCM)?

■ ■ ■

## CAPÍTULO 7

# Armazenamento de Materiais

■  
**Almoxarifado e depósito**■  
**Arranjo físico (layout)**■  
**Tipos de estocagem  
de materiais**■  
**Técnicas de estocagem  
de materiais**■  
**Codificação de materiais**■  
**Inventário físico**■  
**Questões para revisão**■  
**Exercícios**

As necessidades de materiais nem sempre são imediatas e quase nunca são constantes. A variação é tremenda. Enquanto os materiais não são necessários ao processo produtivo, eles precisam ser armazenados. No momento oportuno em que são necessários, os materiais devem estar imediatamente disponíveis para a utilização no processo produtivo. O armazenamento de materiais funciona como um bolsão capaz de suprir as necessidades da produção. Por outro lado, o armazenamento de produtos acabados também funciona como um bolsão que supre às necessidades de vendas da empresa. Ambos, armazenamento de materiais e armazenamento de produtos acabados, servem para amortecer as incertezas quanto às entradas de insumos e as incertezas quanto às saídas de produtos acabados.

Daremos, neste capítulo, uma ênfase especial ao almoxarifado como um dos mais importantes esquemas de armazenamento de materiais.

## ALMOXARIFADO E DEPÓSITO

Vimos anteriormente que almoxarifado e depósito constituem os dois extremos do processo produtivo. O primeiro proporciona os insumos – as matérias-primas necessárias à produção –, enquanto o segundo recebe os resultados do processo produtivo – os produtos acabados – e os disponibiliza rumo

aos clientes. Em outras palavras, o almoxarifado cuida das matérias-primas no início da produção, enquanto o depósito cuida dos produtos acabados no final da produção.

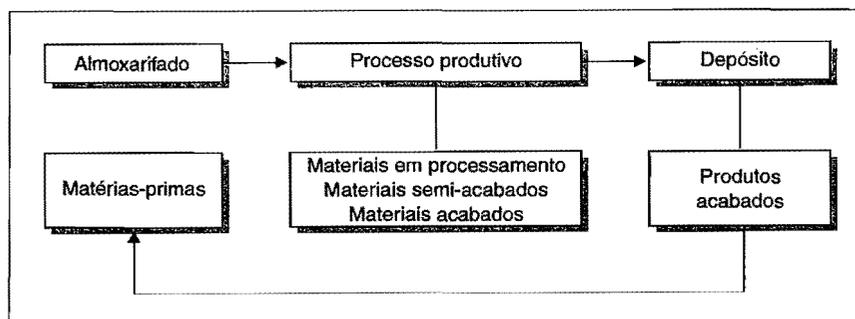


FIGURA 7.1. O almoxarifado e o depósito como entrada e saída do processo produtivo.

Neste capítulo dedicaremos especial atenção ao almoxarifado e ao depósito, como as principais áreas de armazenamento de materiais.

### Almoxarifado

O almoxarifado se incumbem de armazenar os materiais iniciais, como as matérias-primas e outros materiais adquiridos de terceiros. O depósito se incumbem de armazenar os produtos acabados. As várias seções envolvidas no processo produtivo também armazenam materiais – em processamento, semi-acabados e materiais acabados – enquanto os processam e transformam. Assim, convém distinguir entre armazenamento de matérias-primas, de materiais em trânsito e de produtos acabados.

Almoxarifado é o órgão que guarda e estoca os materiais da empresa, predominantemente as matérias-primas. O almoxarifado recebe os materiais adquiridos dos fornecedores externos por meio do órgão de compras. O órgão de compras libera os materiais comprados para entrada no almoxarifado somente após a aprovação pelo órgão de Controle de Qualidade (CQ), que geralmente mantém uma seção denominada Inspeção de Qualidade na Recepção do Material. Os materiais são imediatamente armazenados no almoxarifado e passam a ser requisitados pelas diversas seções através da Requisição de Materiais (RM).

Nas empresas industriais mais bem-sucedidas, o almoxarifado tradicional virou simplesmente uma peça de museu. Algo que ficou no passado da Era Industrial. Nas fábricas enxutas em que vigora o *just-in-time* (JIT) não há lugar para o almoxarifado devido ao fato de que os materiais e matérias-primas são entregues diretamente pelos fornecedores ao processo produtivo no momento necessário. Também não há lugar para a inspeção de qualidade no recebimento da matéria-prima, porque o fornecedor tem um contrato de qualidade assegurada que garante total aderência às especificações solicitadas pela empresa. Também não há lugar para a Requisição de Materiais (RM) – que veremos adiante – porque toda entrega de materiais está antecipadamente programada, sem necessidade de solicitações burocráticas.

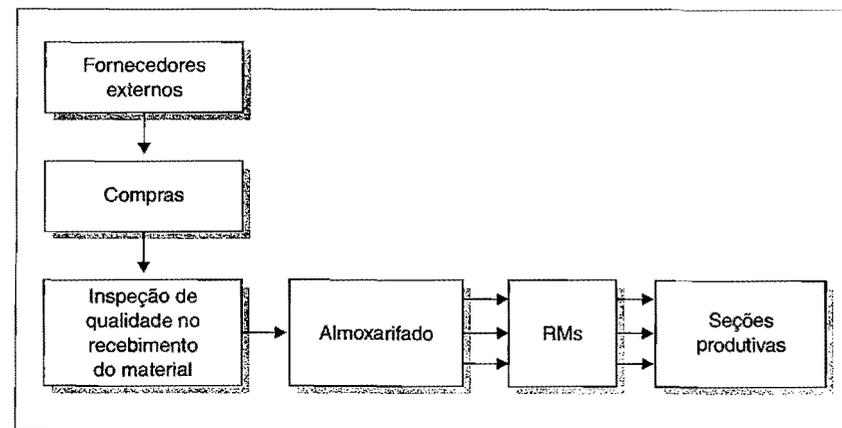


FIGURA 7.2. O fluxo dos materiais no almoxarifado.

A RM deve atender a três finalidades:

1. Para autorizar a saída de material do almoxarifado.
2. Para proceder ao respectivo lançamento de saída de material na FE.
3. Para o cálculo do custo de produção.

Assim, a ordem que permite a cada seção retirar material do almoxarifado é a RM, que deve conter as seguintes informações:

## QUADRO 7.1.

A requisição de material e suas informações básicas

REQUISIÇÃO DE MATERIAL				Nº _____
Ordem nº.....		Data de entrega: ...../...../.....		
Quantidade: .....		Data de emissão: ...../...../.....		
Material retirado por:	Data da retirada	Quantidade retirada	Custo unitário da RM	
Lançado na FE por:	Data da devolução	Quantidade devolvida	Custo total	
Observações:				

Além de funcionar como uma ordem para retirar material do almoxarifado, a RM deve proporcionar meios de controlar as saídas do material do almoxarifado. Diária ou periodicamente as RMs são recebidas pelo almoxarifado. Primeiramente, elas são transferidas para as FEs por meio do arquivo de FEs ou do terminal do computador. A quantidade de material requisitado é registrada como saída da FE, com a data e o número da RM, bem como da seção requisitante. A seguir, são atendidas pelo pessoal do almoxarifado e devidamente arquivadas ou encaminhadas para a contabilidade geral ou contabilidade de custos, conforme a empresa.

## Depósito

Depósito é o órgão que guarda e armazena os produtos acabados da empresa. O depósito recebe os produtos acabados após todo o seu processamento pelas seções produtivas da empresa e sua liberação pelo órgão de CQ. À medida que os PAs chegam ao depósito, vão sendo imediatamente armazenados e estocados para futura entrega.

Os pedidos dos clientes constituem as ordens através das quais os PAs são requisitados ao depósito pelo órgão de vendas. As entradas e saídas de PAs são registradas no terminal de computador.

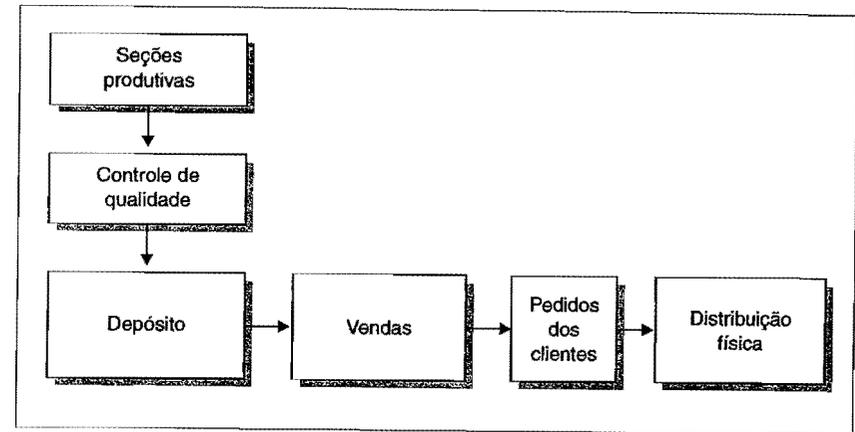


FIGURA 7.3.

O fluxo dos produtos acabados no depósito.

Dizem que o conceito de almoxarifado está ultrapassado. Para muitos especialistas, o tamanho do almoxarifado representa fisicamente o tamanho da incompetência da empresa. O almoxarifado nada agrega de valor aos produtos da empresa. Na maioria das empresas modernas, o almoxarifado foi simplesmente eliminado. Contudo, existem negócios em que o almoxarifado é imprescindível, como nas grandes redes varejistas, grupos supermercadistas e setores altamente competitivos. Não há como evitá-los. Mesmo as empresas virtuais – como Submarino e lojas virtuais – encontram desafios na hora de entregar produtos vendidos aos clientes e tropeçam em problemas logísticos, principalmente em depósitos de PAs.

## ARRANJO FÍSICO (LAYOUT)

O arranjo físico ou *layout* (do inglês *layout* = plano, esquema) é a disposição física dos equipamentos, pessoas e materiais, da maneira mais adequada ao processo produtivo. Significa a colocação racional dos diversos elementos combinados para proporcionar a produção de produtos ou serviços. Quando se fala em arranjo físico, se pressupõe o planejamento do espaço físico a ser ocupado e utilizado.

O arranjo físico tem os seguintes objetivos:

1. Integrar máquinas, pessoas e materiais para possibilitar uma produção eficiente.
2. Reduzir transportes e movimentos de materiais.
3. Permitir um fluxo regular de materiais e produtos ao longo do processo produtivo, evitando gargalos de produção.
4. Proporcionar utilização eficiente do espaço ocupado.
5. Facilitar e melhorar as condições de trabalho.
6. Permitir flexibilidade, a fim de atender possíveis mudanças.

O arranjo físico pode também se referir à localização física dos diversos órgãos ligados direta ou indiretamente à produção. Da mesma maneira como as máquinas, equipamentos e materiais devem estar adequadamente colocados e dispostos fisicamente para facilitar o processo produtivo, também os órgãos da empresa precisam ocupar espaços que facilitem as operações e a sua interdependência.

O arranjo físico é representado por meio do *layout*, que significa colocar, dispor, ocupar, localizar, assentar. O *layout* é um gráfico que representa a disposição espacial, a área ocupada e a localização das máquinas, pessoas e materiais. Pode representar também a disposição das seções envolvidas no processo produtivo.

Existem três tipos principais de *layout*: de processo, de produto e estacionário.

### Layout de Processo

É utilizado quando as máquinas e pessoas são dispostas por especialidade e os materiais se deslocam ao longo das seções até o seu acabamento. É o *layout* utilizado quando o produto sofre freqüentes modificações e o volume de produção é relativamente baixo. Sua principal vantagem é a flexibilidade. As desvantagens são os custos elevados de produção e os custos de movimentação de materiais. O *layout* de processo é também denominado *layout* funcional. O *layout* de processo é muito utilizado no sistema de produção em lotes. O sistema de produção em lotes provoca paralisações intermitentes quando um lote termina e outro diferente é iniciado. Nesses intervalos de mudança de lote pode ocorrer ociosidade e ritmo irregular de produção. Quase sempre exige uma área maior de espaço útil, para armazenamento temporário de materiais em processamento.

### Layout de Produto

É utilizado quando os equipamentos e os materiais são dispostos em uma mesma seção conforme a seqüência das operações. Os materiais movem-se linearmente. É o *layout* utilizado quando o produto é padronizado e não sofre modificações. Suas principais vantagens são os custos reduzidos de produção e de movimentação de materiais, bem como a facilidade de planejamento e de controle da produção. As desvantagens estão na falta de flexibilidade e nos elevados investimentos em equipamentos. O *layout* de produto é também denominado *layout* linear. É muito utilizado no sistema de produção contínua.

### Layout Estacionário

É utilizado quando o produto é de grande porte e não se movimenta. As máquinas, pessoas e materiais deslocam-se incessantemente para as operações sucessivas. É o *layout* utilizado na produção de produtos como navios, maquinários pesados e de grande porte, grandes estruturas, aviões, material ferroviário etc., nos quais o ciclo de fabricação é longo e envolvendo muitas áreas diferentes. A sua vantagem está na enorme flexibilidade do arranjo, que permite modificações no projeto e no planejamento da produção. O *layout* estacionário é também denominado *layout* de posição e é muito utilizado no sistema de produção sob encomenda. Porém, o sistema de produção sob encomenda traz complexidades à AM. A produção é diversificada e com ritmo muito irregular, provocando ocasiões de alta ociosidade.

### Condições Básicas do Arranjo Físico

No caso do almoxarifado e do depósito, os principais aspectos de *layout* a serem verificados são os seguintes:

#### 1. Itens de Estoque

Os itens de estoque de classe A do almoxarifado e as mercadorias de maior saída do depósito devem ser armazenados nas imediações da saída ou expedição, a fim de facilitar o manuseio. O mesmo deve ser feito com relação aos itens de grande peso e volume.

## QUADRO 7.2.

Os tipos de *layout*

<i>Layout</i> de processo	<i>Layout</i> de produto	<i>Layout</i> estacionário
– Arranjo fixo de máquinas e pessoas por especialidade.	– Arranjo fixo de máquinas e pessoas pela seqüência das operações.	– Máquinas e pessoas se deslocam ao redor do produto.
– Os materiais se deslocam ao longo das seções até o seu acabamento.	– Os materiais se movem linearmente ao longo das máquinas.	– Os materiais se movem incessantemente para as operações ao redor do produto, que é fixo.
– Flexibilidade.	– Baixos custos de movimentação de materiais.	– Flexibilidade.
– Custos elevados de movimentação de materiais.	– Elevados investimentos em equipamentos.	– Ritmo irregular e ociosidade.

## 2. Corredores

Os corredores dentro do almoxarifado e do depósito deverão facilitar o acesso aos materiais e mercadorias em estoque. Quanto maior a quantidade de corredores, tanto maior será a facilidade de acesso e, em contrapartida, tanto menor o espaço disponível para o armazenamento. O armazenamento com prateleiras requer um corredor para cada duas filas de prateleiras. Portanto, espaço adicional.

A largura dos corredores é determinada pelo equipamento de manuseio e movimentação dos materiais. Os corredores principais e os de embarque devem permitir o trânsito de duas empilhadeiras ao mesmo tempo, em dois sentidos. Conforme a empilhadeira utilizada, a largura mínima dos corredores deve ser de 2,4m, 3,0m ou de 3,6m.

A localização dos corredores é determinada em função das portas de acesso, dos elevadores e da arrumação dos materiais ou mercadorias. Entre os materiais e as paredes do edifício devem existir passagens mínimas de 60cm, para acesso às instalações de combate a incêndios.

## 3. Portas de Acesso

As *portas de acesso* ao almoxarifado ou ao depósito devem permitir a passagem de equipamentos de manuseio e movimentação dos materiais, como empilhadeiras, carrinhos etc. Tanto altura como largura devem ser devidamente dimensionadas.

O local de expedição de materiais ou de embarque de mercadorias deve ser projetado para facilitar as operações de manuseio, carga e descarga. Próximo ao local de expedição ou de embarque deve haver um espaço de armazenagem temporária para se colocar separadamente as mercadorias, conforme as praças ou clientes. O acostamento para veículos deve considerar a quantidade diária de embarques, bem como o tempo de carga e descarga de caminhões, empilhadeiras etc.

## 4. Empilhamentos ou Prateleiras

Quando houver empilhamentos ou prateleiras no almoxarifado ou no depósito, a altura máxima deverá considerar o peso dos materiais e as limitações dos equipamentos de elevação. O topo das pilhas de materiais ou de mercadorias deve se distanciar um metro das luminárias do teto ou dos *sprinklers* (equipamentos fixos de combate a incêndio) de teto.

O piso deve ser suficientemente resistente para suportar o peso dos materiais estocados e o trânsito dos equipamentos de manuseio e movimentação.

■

Já que não se pode evitar o almoxarifado e o depósito, a saída é fazer de um limão uma boa limonada. Em outras palavras, construí-los de maneira a facilitar enormemente o fluxo de materiais e de produtos acabados e reduzir ao máximo seus custos operacionais.

■

## TIPOS DE ESTOCAGEM DE MATERIAIS

Existem três tipos básicos de estocagem de materiais, que dependem do sistema produtivo empregado: a estocagem de MP, a estocagem intermediária e a estocagem de PA.

## Estocagem de MP

Embora algumas MPs possam ser armazenadas em aberto, isto é, no tempo, o mais freqüente é a estocagem interna, isto é, dentro do almoxarifado de MPs. A estocagem de MP resulta da diferença entre as médias de consumo e as de recebimento do material. O nível de estocagem de MP depende das quantidades de material compradas, recebidas e do prazo de entrega do fornecedor.

Quando as MPs são armazenadas expostas ao tempo – como é o caso de produtos químicos, nas indústrias químicas, de madeira, nas indústrias de papel, dos lingotes, na laminação do alumínio e do aço, por exemplo – a estocagem de MP pode ser centralizada ou descentralizada. Vejamos cada uma das duas alternativas nesses casos.

1. *Estocagem de MP centralizada.* A estocagem em um único local centralizado para toda a MP facilita o planejamento da produção, o inventário do material, que é concentrado em um só ponto da empresa, melhora o controle sobre os itens, principalmente materiais defeituosos, cuja rejeição é mais simples.
2. *Estocagem de MP descentralizada.* É a estocagem de MP junto a algum ponto ou vários pontos de utilização do material. A entrega da MP é mais rápida devido à proximidade do consumo, reduz os atrasos provocados por enganos na remessa de materiais a outros locais diferentes, possibilita um inventário mais rápido, por meios visuais. O trabalho do fichário e da documentação é menor.

## Estocagem Intermediária

É a estocagem de materiais em processamento ou em vias, de materiais semi-acabados e de acabados ou componentes. São os materiais transformados, processados ou fabricados parcial ou totalmente e que ingressam na etapa seguinte do processo produtivo. A estocagem intermediária resulta das diferentes capacidades das várias máquinas ou seções produtivas. A produção deve ser transportada da máquina ou seção para um estoque intermediário até ser submetida à máquina ou seção seguinte. A estocagem intermediária também pode ser centralizada ou descentralizada.

1. *Estocagem intermediária centralizada.* Requer equipamentos de movimentação de materiais e uma área única e específica de armazenamento provisório.

2. *Estocagem intermediária descentralizada.* Requer várias áreas próximas às seções produtivas, com caixas, *pallets* ou prateleiras para armazenamento local.

## Estocagem de PA

É a estocagem que ocorre no depósito de PAs. Geralmente é centralizada e sua localização depende do mercado de clientes que a empresa procura atender.

- Em muitos casos, as empresas adotam o conceito de Centro de Distribuição. Trata-se de um local centralizado para onde fluem todas as compras de PAs dos vários fornecedores. Casas Bahia, Pão de Açúcar e muitos supermercados e empresas varejistas adotam esse conceito. Sua vantagem está em facilitar as compras e a administração de produtos acabados disponíveis em estoque.

## TÉCNICAS DE ESTOCAGEM DE MATERIAIS

O armazenamento de materiais depende da dimensão e características dos materiais. Estes podem exigir desde uma simples prateleira até sistemas complicados que envolvem grandes investimentos e tecnologias sofisticadas.

A escolha do sistema de estocagem de materiais depende dos seguintes fatores:

1. Espaço disponível para estocagem dos materiais.
2. Tipos de materiais a serem estocados.
3. Número de itens estocados.
4. Velocidade de atendimento necessária.
5. Tipo de embalagem.

O sistema de estocagem escolhido deve seguir algumas técnicas imprescindíveis na AM. As principais técnicas de estocagem de materiais são:

1. Carga unitária.
2. Caixas ou gavetas.
3. Prateleiras.
4. Raques.
5. Empilhamento.
6. Contêiner flexível.

Vejamos cada uma dessas técnicas de estocagem de materiais.

### 1. Carga Unitária

Dá-se o nome de carga unitária à carga constituída de embalagens de transporte que arranjam ou acondicionam uma certa quantidade de material para possibilitar seu manuseio, transporte e armazenagem como se fosse uma unidade. A carga unitária é um conjunto de cargas contidas em um recipiente formando um todo único quanto à manipulação, armazenamento ou transporte. Uma espécie de módulo.

A formação de carga unitária se faz por meio de um dispositivo chamado *pallet*. *Pallet* é um estrado de madeira padronizado, de diversas dimensões. Suas medidas convencionais básicas são 1.100mm × 1.100mm, como padrão internacional para se adequar aos diversos meios de transporte e armazenagem.

Os *pallets* podem ser classificados da seguinte maneira:

1. Quanto ao número de entradas: *pallets* de 2 e de 4 entradas.
  - a. *Pallets* de 2 entradas: são usados quando o sistema de movimentação de materiais não requer cruzamento de equipamentos de manuseio.
  - b. *Pallets* de 4 entradas: são usados quando o sistema de movimentação de materiais requer cruzamento de equipamentos de manuseio.
2. Quanto ao número de faces: *pallets* de 1 e de 2 faces.
  - a. *Pallets* de uma face: são usados quando a operação não requer estocagem ou quando o *pallet* não requer reforço, pois o material é relativamente leve.
  - b. *Pallets* de duas faces: são usados quando se requer uma unidade mais reforçada ou quando se pretende utilizar o *pallet* por duas vidas úteis.

São *pallets* de armação com travessas na parte inferior, formando um conjunto mais reforçado. Utiliza-se a parte superior inicialmente e, quando estragada, passa-se a utilizar a parte inferior. Daí o nome de duas vidas. Muito útil quando os materiais atacam a madeira por atrito, abrasão, corrosão etc.

A paletização permite que as cargas sejam manipuladas, transportadas e estocadas como uma só unidade. As vantagens principais da paletização são: economia de tempo e de esforço, mão-de-obra e área de armazenagem menor, além de economizar tempo na carga e descarga dos equipamentos de movimentação de materiais.

### 2. Caixas ou Gavetas

É a técnica de estocagem ideal para materiais de pequenas dimensões como parafusos, arruelas, alguns materiais de escritório, como lápis, canetas esferográficas etc. Alguns materiais em processamento, semi-acabados ou acabados podem ser estocados em caixas nas próprias seções produtivas. As *caixas* ou *gavetas* podem ser metálicas, de madeira ou de plástico. As dimensões devem ser padronizadas e seu tamanho pode variar enormemente. Podem ser construídas pela própria empresa ou adquiridas no mercado fornecedor.

### 3. Prateleiras

É uma técnica de estocagem destinada a materiais de tamanhos diversos e para o apoio de gavetas ou caixas padronizadas. As prateleiras podem ser de madeira ou perfis metálicos, de vários tamanhos e dimensões. Os materiais estocados nos nichos devem ficar identificados e visíveis. A altura depende do tamanho e peso dos materiais estocados. A prateleira constitui o meio de estocagem mais simples e econômico. É a técnica adotada para peças pequenas e leves e quando o estoque não é muito grande.

### 4. Raques

O raque (do inglês, *rack*) é construído para acomodar peças longas e estreitas como tubos, barras, tiras, vergalhões, feixes etc. Pode ser montado em rodízios para facilitar o deslocamento. Sua estrutura pode ser de madeira ou aço.

## 5. Empilhamento

Trata-se de uma variante da estocagem de caixas para aproveitar ao máximo o espaço vertical. As caixas ou *pallets* são empilhados uns sobre os outros, obedecendo a uma distribuição equitativa de cargas. É uma técnica de estocagem que reduz a necessidade de divisões nas prateleiras, já que, na prática, forma uma grande e única prateleira. O empilhamento favorece a utilização dos *pallets* e, em decorrência, das empilhadeiras, que constituem o equipamento ideal de movimentação para lidar com eles. A configuração do empilhamento é que define o número de entradas necessárias aos *pallets*.

## 6. Contêiner Flexível

É uma das técnicas mais recentes de estocagem. O contêiner flexível é uma espécie de saco feito com tecido resistente e borracha vulcanizada, com um revestimento interno que varia conforme seu uso. É utilizado para estocagem e movimentação de sólidos a granel e de líquidos, com capacidade que pode variar entre 500 a 1.000 quilos. Sua movimentação pode ser feita por meio de empilhadeiras ou guinchos.

É muito comum a utilização de técnicas de estocagem associando o sistema de empilhamento de caixas ou *pallets* com a prateleira, como é o caso das prateleiras porta-*pallets*, que proporcionam flexibilidade e melhor aproveitamento vertical dos armazéns.

■ Cada material requer uma técnica de estocagem própria, o que complica enormemente a administração de materiais. Alguns materiais estocados são perigosos – como a maioria dos produtos químicos – e exigem cuidados especiais, seguro adequado e locais afastados. Outros são altamente perecíveis ou sujeitos a contaminação. Alguns são fluidos e podem evaporar rapidamente. Cada material tem suas peculiaridades próprias.

## CODIFICAÇÃO DE MATERIAIS

Para facilitar a localização dos materiais armazenados no almoxarifado, as empresas utilizam sistemas de codificação dos materiais.

Quando a quantidade de itens é muito grande, torna-se quase impossível identificar todos eles pelos seus respectivos nomes, marcas, tamanhos etc. Para facilitar a administração dos materiais deve-se classificar os itens por meio de um sistema racional, que permita procedimentos de armazenagens adequados, operacionalização do almoxarifado e controle eficiente dos estoques. Dá-se o nome de classificação de itens à catalogação, simplificação, especificação, normalização, padronização e codificação de todos os materiais que compõem o estoque da empresa.

Vejam melhor essa conceituação de classificação, definindo cada uma de suas etapas.

1. *Catalogação*: significa o arrolamento de todos os itens existentes de modo a não omitir nenhum deles. A *catalogação* permite a apresentação conjunta de todos os itens proporcionando uma idéia geral da coleção.
2. *Simplificação*: significa a redução da grande diversidade de itens empregados para uma mesma finalidade. Quando existem duas ou mais peças para um mesmo fim, recomenda-se a simplificação: a escolha pelo uso de apenas uma delas. A simplificação favorece a normalização.
3. *Especificação*: significa a descrição detalhada de um item, como suas medidas, formato, tamanho, peso etc. Quanto maior a especificação, mais informações sobre o item e menos dúvidas se terá a respeito de sua composição e características. A especificação facilita as compras do item, pois permite dar ao fornecedor uma idéia precisa do material a ser comprado. Facilita a inspeção no recebimento do material, o trabalho da engenharia de produto etc.
4. *Normalização*: significa a maneira pela qual o material deve ser utilizado em suas diversas aplicações. A palavra deriva de normas, que são as prescrições sobre o uso dos materiais.
5. *Padronização*: significa estabelecer idênticos padrões de peso, medidas e formatos para os materiais de modo que não existam muitas variações entre eles. A padronização faz com que os parafusos, por exemplo, sejam de tal ou qual especificação, evitando que centenas de parafusos diferentes entrem desnecessariamente em estoque.

Assim, a catalogação, a simplificação, a especificação, a normalização e a padronização constituem os diferentes passos rumo à classificação. A partir da classificação pode-se codificar os materiais.

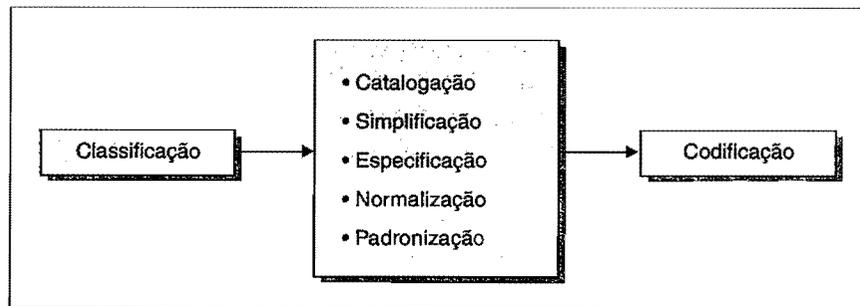


FIGURA 7.4.  
A classificação dos itens.

Assim, classificar um material é agrupá-lo de acordo com sua dimensão, forma, peso, tipo, características, utilização etc. A classificação deve ser feita de tal modo que cada gênero de material ocupe um local respectivo que facilite sua identificação e localização no almoxarifado.

A codificação é uma decorrência da classificação dos itens. Codificação significa a apresentação de cada item por meio de um código contendo as informações necessárias e suficientes por meio de números e/ou letras. Os sistemas de codificação mais utilizados são: o código alfabético, numérico e alfanumérico.

1. O sistema alfabético codifica os materiais com um conjunto de letras, cada qual identificando determinadas características e especificações. O sistema alfabético limita o número de itens e é de difícil memorização. Por essas razões, é um sistema pouco utilizado.
2. O sistema alfanumérico é uma combinação de letras e números e abrange um maior número de itens. As letras representam a classe do material e o seu grupo naquela classe, enquanto os números representam o código indicador do item.

O sistema numérico é o mais utilizado nas empresas pela sua simplicidade, facilidade de informação e ilimitado número de itens que consegue abranger. É comumente denominado sistema decimal, porque as informações básicas são fornecidas por meio de vários conjuntos de dois números.

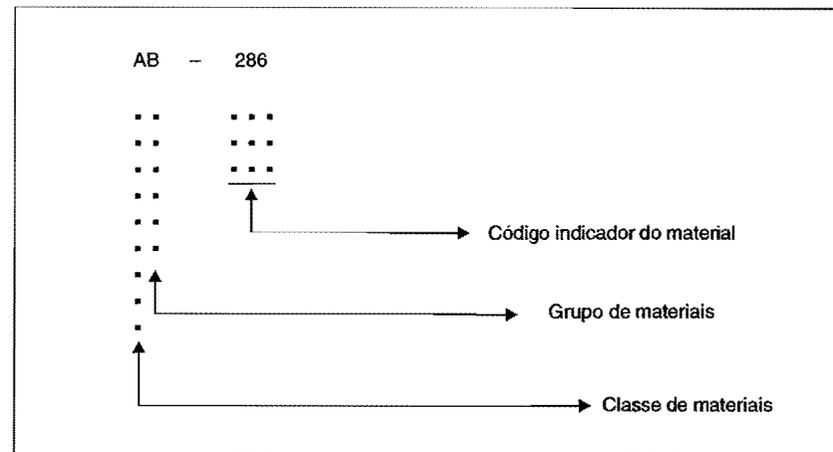


FIGURA 7.5.  
O sistema alfanumérico de codificação de materiais.

A primeira dezena, isto é, o primeiro par de números, classifica as principais classes de materiais, a saber:

- 01 – matérias-primas;
- 02 – materiais em processamento ou em vias;
- 03 – materiais semi-acabados;
- 04 – materiais acabados ou componentes;
- 05 – produtos acabados;
- 06 – materiais de escritório;
- 07 – materiais de limpeza;
- 08 – materiais inflamáveis;
- 09 – combustíveis, óleos e lubrificantes;
- 10 – materiais diversos.

A segunda dezena classifica os principais grupos de materiais em cada classe representada pela primeira dezena. Enquanto a primeira dezena indica a classificação geral, a segunda dezena indica os diversos grupos de materiais em cada classe. Seja a classe 06 – materiais de escritório – com os seguintes grupos de materiais:

- 06 – Materiais de escritório
- 01 – papel rascunho;

- 02 - blocos de carta;
- 03 - papel carta;
- 04 - caneta esferográfica;
- 05 - lápis;
- 06 - borracha;
- 07 - cliques;
- 08 - envelopes;
- 09 - outros materiais.

A terceira dezena representa a codificação individualizadora. Muitas vezes, torna-se necessária uma terceira dezena para melhor definir os diversos tipos de materiais. Seja, por exemplo, a codificação individualizadora 04 - caneta esferográfica - que deve ser mais bem definida:

- 06 - 04 -
  - 01 - marca Bic, cor azul, escrita fina;
  - 02 - marca Bic, cor vermelha, escrita fina;
  - 03 - marca Bic, cor preta, escrita fina;
  - 04 - marca Faber, cor azul, escrita fina etc.

A quarta dezena representa a codificação definidora. Assim:

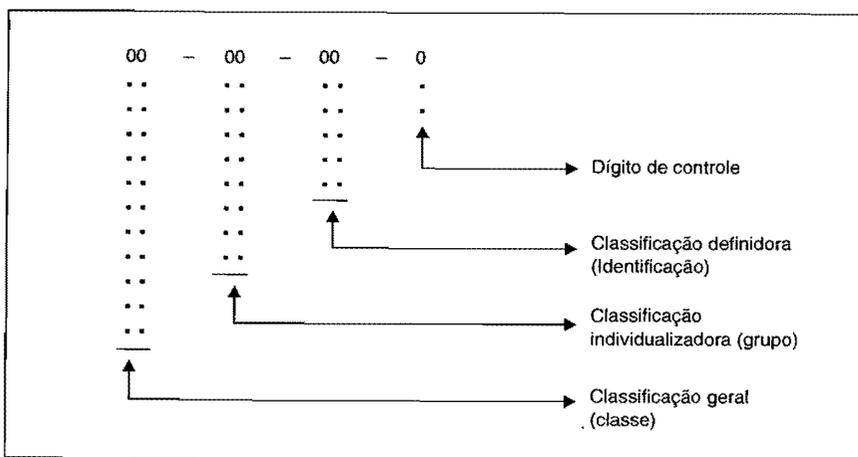


FIGURA 7.6.  
O sistema decimal de codificação de materiais.

O sistema decimal permite uma enorme amplitude de variações, pois pode ser subdividido em classes, grupos, subclasses e subgrupos conforme as necessidades de cada empresa.

De um modo geral, a codificação deve substituir o nome do material em todos os documentos da empresa, principalmente nas RMs.

Quando comprar e quando estocar: essa é a problemática de cada empresa. O que mais vale a pena? Comprar implica custos - que já vimos antes - e estocar também. Cada decisão de comprar ou estocar depende de uma profunda avaliação dos custos e benefícios de cada alternativa, seja em reais, seja em exposição a riscos, seja em vantagens, economias, despesas etc.

### INVENTÁRIO FÍSICO

Dá-se o nome de inventário de materiais à verificação ou confirmação da existência dos materiais ou bens patrimoniais da empresa. Na realidade, o inventário é um levantamento físico ou contagem dos materiais existentes para efeito de confrontação periódica com os estoques anotados nos fichários de estoques ou no banco de dados sobre materiais. Algumas empresas lhe dão o nome de inventário físico porque se trata de um levantamento físico e palpável daquilo que existe em estoque na empresa e para diferenciar do estoque registrado nas FEs.

O inventário físico é efetuado periodicamente, quase sempre no encerramento do período fiscal da empresa para efeito de balanço contábil. Nessa ocasião, o inventário é levantado em toda a empresa com a ajuda de todo o pessoal: no almoxarifado, nas seções produtivas, no depósito etc.

O inventário físico é importante pelas seguintes razões:

1. Permite a verificação das discrepâncias entre os registros de estoque nas FEs e o estoque físico (quantidade real no estoque).
2. Permite a verificação das discrepâncias entre o estoque físico e o estoque contábil, em valores monetários.
3. Proporciona a apuração do valor total do estoque (contábil), para efeito de balanço ou de balancete, quando o inventário é realizado próximo ao encerramento do exercício fiscal.

A necessidade do inventário físico se dá por duas razões:

1. O inventário físico atende à exigência fiscal, pois deve ser transcrito no livro de inventário, conforme a legislação.
2. O inventário físico atende à necessidade contábil, para verificação, na realidade, da existência do material e apuração do consumo real.

### Tipos de Inventários

Existem dois tipos de inventários: os inventários gerais e os inventários rotativos.

1. *Inventários gerais*: são efetuados no final do exercício fiscal da empresa, abrangendo a totalidade dos itens de estoque de uma só vez. Pelo volume de contagens feitas, eles demandam algum tempo, exigindo a paralisação de cada área inventariada. Não permitem reconciliações ou ajustes, nem a análise das causas das divergências entre o estoque das FEs e o estoque realmente contado.
2. *Inventários rotativos*: são efetuados através de uma programação mensal, envolvendo determinados itens de material a cada mês. Com a menor quantidade de itens, esse tipo de inventário não exige a paralisação da área inventariada e permite condições de análise das causas das discrepâncias entre o registrado e o real, bem como melhor controle. Os itens de classe A são programados para serem inventariados três vezes a cada ano, os de classe B são inventariados duas vezes ao ano, enquanto os de classe C são inventariados apenas uma vez ao ano. É óbvia a superioridade dos inventários rotativos sobre os inventários gerais.

### Planejamento do Inventário

Para que possa ser executado dentro do menor tempo e da melhor maneira possível, o inventário deve ser bem-planejado. O planejamento do inventário deve incluir as seguintes etapas:

1. *Convocação das equipes de inventariantes*: os inventariantes devem ser escolhidos e agrupados em duas equipes: a equipe de primeira contagem ou

de reconhecimento e a equipe de segunda contagem ou de revisão. Cada equipe deve ser convocada com certa antecedência, com todos os esclarecimentos e suficiente motivação para o bom andamento das contagens.

2. *Arrumação física*: os itens a serem inventariados deverão ser adequadamente arrumados, agrupando itens iguais, identificando-os com os respectivos cartões, desimpedindo os corredores para facilitar a movimentação, isolando os itens que não serão inventariados de maneira a facilitar os trabalhos de contagem. A arrumação física dos materiais a inventariar permite um trabalho mais rápido e inteligente de contagem.
3. *Cartão de inventário*: também chamado ficha de inventário, constitui o meio de registro de contagem de cada item. O cartão de inventário pode ser impresso em diferentes cores para identificar os vários tipos de estoque e pode ter partes destacáveis para até três contagens do mesmo item. Quando o controle de estoque é feito por processamento de dados, as talas identificadoras podem ser pré-impressas pelo computador, definindo o código do item, descrição do material, localização e data do inventário. Apenas a quantidade deverá ser anotada pelos inventariantes.

#### QUADRO 7.3.

Modelo de cartão de inventário

(0)		
Código:		
Descrição:		
Local:		
Quantidade:		
Código:	1ª Contagem	
Descrição:	_____	_____
Local:		
Quantidade:	Visto	Conferido
Código:	2ª Contagem	
Descrição:	_____	_____
Local:		
Quantidade:	Visto	Conferido

4. *Atualização dos registros de estoque:* os registros de entradas, saídas e saldos de estoques deverão ser atualizados até a data do inventário. Todos os documentos emitidos um dia antes da data de contagem deverão ser carimbados com a identificação “antes do inventário”, enquanto os documentos emitidos no dia seguinte ao inventário deverão ser carimbados com “depois do inventário”. O saldo atualizado na FE deverá ser sublinhado, indicando a quantidade disponível na data do inventário para fins de reconciliação com o inventário físico e possível reajuste. No dia do inventário não deve haver movimentação de materiais: as entradas de materiais (entregas de fornecedores) e as saídas de materiais (RMs) deverão ser suspensas para evitar o risco de dupla contagem de um mesmo material.
5. *Contagem do estoque:* cada item de estoque a ser inventariado deverá ser obrigatoriamente contado duas vezes. A primeira contagem será feita pela equipe reconhecedora, que fixará o cartão de inventário em cada item, anotando a contagem no respectivo destaque do cartão, destacando-o e entregando-o ao chefe da equipe. A segunda contagem será feita pela equipe revisora, que a anotará no respectivo destaque do cartão, destacando-o e entregando-o ao chefe da equipe. O coordenador do inventário deverá verificar se a primeira contagem confere com a segunda. Se positivo, o inventário para esse item estará correto. Se houver discrepância deverá ser encaminhado para uma terceira contagem por outra equipe diferente. A tala identificadora deverá permanecer afixada no material como prova de sua contagem e será retirada apenas quando terminado o inventário.
6. *Reconciliações e ajustes:* nos casos de divergências entre o real e o registrado, as seções envolvidas no controle de estoques deverão justificar as variações ocorridas entre o estoque contábil e o inventariado por meio do relatório de diferenças de inventário. A finalidade do relatório de diferenças de inventário é permitir uma análise das diferenças ocorridas entre o estoque teórico das FEs e o estoque levantado pelo inventário. Geralmente o relatório das diferenças de inventário tem a seguinte composição:

QUADRO 7.4.  
Relatório das diferenças de inventário

Código	Descrição	Valor unitário	Estoque FE	Estoque inventário	Diferença	Observações
Coordenador do inventário		Conferido por:	Auditoria interna:		Aprovado por:	

Tendo em vista os enormes investimentos em materiais e mercadorias armazenados, torna-se vital uma cuidadosa análise do armazenamento, das técnicas e tipos de estocagem, como acabamos de verificar.

- Arrumar o armazenamento a cada levantamento de inventário é como arrumar as gavetas quando se arruma nossa casa. Remover a poeira, limpar as áreas, fazer uma faxina, tudo isso é recomendável a cada inventário físico. E, se possível, uma reflexão sobre a forma de armazenar materiais na empresa.

## QUESTÕES PARA REVISÃO

1. Para que serve o armazenamento de materiais e de mercadorias?
2. Qual a posição do almoxarifado e do depósito em relação ao processo produtivo da empresa?
3. Conceitue almoxarifado.
4. Os materiais são armazenados exclusivamente no almoxarifado?
5. O que é recepção de material?
6. Qual o papel das RMs?
7. Quais as informações básicas de uma RM?
8. A RM serve apenas para retirar material do almoxarifado? Quais as outras funções da RM?
9. Conceitue depósito.
10. Defina arranjo físico.
11. Quais os objetivos do arranjo físico?
12. Explique o que é *layout*.
13. Quais os três principais tipos de *layout*?
14. Defina *layout* de processo.
15. Como se movimentam máquinas, pessoas e materiais no *layout* funcional?
16. Quais as vantagens do *layout* funcional?
17. Quais as suas desvantagens?
18. Defina *layout* de produto.
19. Como se movimentam máquinas, pessoas e materiais no *layout* linear?
20. Quais as vantagens do *layout* linear?
21. Quais as suas desvantagens?
22. Defina *layout* estacionário.
23. Como se movimentam máquinas, pessoas e materiais no *layout* de posição?
24. Quais as vantagens do *layout* de posição?
25. Quais as suas desvantagens?
26. Quais os três tipos de estocagem de materiais?
27. Defina estocagem de MP.
28. Defina estocagem de MP centralizada.

29. Quais suas vantagens e desvantagens?
30. Defina estocagem de MP descentralizada.
31. Quais suas vantagens e desvantagens?
32. Defina estocagem intermediária.
33. Defina estocagem intermediária centralizada.
34. Quais suas vantagens e desvantagens?
35. Defina estocagem intermediária descentralizada.
36. Quais suas vantagens e desvantagens?
37. Defina estocagem de PA.
38. Quais os fatores que determinam a escolha do sistema de estocagem de materiais?
39. Quais as principais técnicas de estocagem?
40. Defina carga unitária.
41. Qual o dispositivo que permite a adoção da carga unitária?
42. Defina *pallet*.
43. Como pode ser classificado o *pallet*?
44. Descreva o *pallet* de duas entradas.
45. Descreva o *pallet* de quatro entradas.
46. Descreva o *pallet* de uma face.
47. Descreva o *pallet* de duas faces.
48. O que é um *pallet* de duas vidas?
49. Quais as vantagens da palletização?
50. Defina caixas ou gavetas.
51. Como podem ser as caixas ou gavetas?
52. Defina prateleiras.
53. Para que servem as prateleiras?
54. Defina raques.
55. Defina empilhamento.
56. Defina contêiner flexível.
57. Quais as possibilidades de associação de várias técnicas de estocagem?

58. Para que serve a codificação de materiais?
59. Defina classificação de materiais.
60. Defina catalogação de materiais.
61. Defina simplificação.
62. Defina especificação.
63. Defina normalização.
64. Defina padronização.
65. Defina codificação.
66. Defina codificação pelo sistema alfabético.
67. Defina codificação pelo sistema alfanumérico.
68. Defina codificação pelo sistema decimal.
69. Explique o sistema numérico, com a primeira, segunda e terceira dezenas de codificação.
70. Defina inventário físico.
71. Quando é efetuado o inventário físico?
72. Qual a importância do inventário físico?
73. Qual a necessidade do inventário físico?
74. Quais os tipos de inventários?
75. Defina inventários gerais.
76. Defina inventários rotativos.
77. Explique o planejamento do inventário.
78. O que é reconciliação?

■ ■ ■

## EXERCÍCIOS

1. Faça uma pesquisa para retratar o processo produtivo de uma empresa por meio do *layout* de processo, explicando o funcionamento, bem como o arranjo de máquinas, pessoas e materiais.
2. Faça uma pesquisa para retratar o processo produtivo de uma empresa através do *layout* de produto, explicando o funcionamento, bem como o arranjo físico de máquinas, pessoas e materiais.

3. Faça uma pesquisa para retratar o processo produtivo de uma empresa por meio do *layout* estacionário, explicando o funcionamento, bem como o arranjo físico de máquinas, pessoas e materiais.
4. Faça uma pesquisa em algumas empresas e mostre como são utilizadas as técnicas de estocagem de materiais e exemplifique quais os materiais envolvidos em cada uma das técnicas.
5. Pesquise no mercado os diferentes tipos de *pallets* disponíveis.
6. Faça uma pesquisa para mostrar como as empresas fazem o seu inventário físico.

■ ■ ■

## CAPÍTULO 8

# Logística

▪  
**Conceito de movimentação de materiais**

▪  
**Equipamentos de movimentação de materiais**

▪  
**Contêineres e estruturas de suporte**

▪  
**Custos da movimentação de materiais**

▪  
**Conceito de transportes**

▪  
**Distribuição física**

▪  
**Logística**

▪  
**Questões para revisão**

▪  
**Exercícios**

Em toda empresa há um fluxo incessante de materiais. Eles percorrem todas as seções produtivas ao longo do processo de produção, da mesma forma como o sangue percorre o organismo humano para alimentar as células dos órgãos e tecidos e abastecer suas necessidades energéticas. Há uma incessante movimentação de materiais dentro do processo produtivo da empresa.

Em uma operação ideal, o material deve fluir ininterruptamente por meio do processo. Em suma, o material deve parar somente para receber atividades de acréscimo de valor. Se o material for papel, informação, produtos ou qualquer outra coisa, esse conceito será sempre o mesmo. As empresas baseadas em tempo consideram tudo o que interrompe o fluxo de materiais como um problema a ser estudado e eliminado se possível. Essa definição de problema pode incluir produtos parcialmente completados ou quando algum item está esperando pela máquina a receber *set-up*, um documento aguardando assinatura ou qualquer item esperando aprovação, inspeção ou direcionamento. Muitas atividades consideradas problemas sob essa definição são tradicionalmente tratadas como procedimento operacional padrão e simplesmente aceitas como dadas pela organização.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Robert E. Markland, Shawnee K. Vickery & Robert A. Davis. *Operations Management: Concepts in Manufacturing and Services*. Cincinnati, Ohio: South-Western College Publ., 1998, p. 635.

Aliás, na maior parte dos sistemas de produção, o material é o elemento que mais se movimenta. Dependendo do tipo de empresa, produtos produzidos ou serviços oferecidos, sistema de produção utilizado etc., a movimentação de materiais pode atingir cerca de 15% a 70% do custo total da produção. É muito dinheiro fluindo pela empresa. Daí a importância do seu estudo.

■ Fizemos anteriormente uma comparação da movimentação de materiais com o abastecimento sanguíneo do corpo humano. Da mesma forma como ocorre com o sangue no organismo, os materiais abastecem todas as atividades e operações da empresa, fluindo em todos os seus componentes e, principalmente, no seu processo produtivo. Essa movimentação é contínua e ininterrupta, podendo ser intermitente. Mas ela assegura o adequado funcionamento de toda a organização.

## CONCEITO DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

A movimentação de materiais não deve ser estudada como um tópico separado e independente, mas como uma parte integrante da AM. O estudo da movimentação de materiais deve levar em consideração todas as características do processo produtivo já que faz parte inerente e inseparável dele.

Dá-se o nome de movimentação de materiais a todo o fluxo de materiais dentro da empresa. A movimentação de materiais é uma atividade indispensável a qualquer sistema de produção e visa não somente o abastecimento das seções produtivas, mas também a garantia da seqüência do próprio processo de produção entre as diversas seções envolvidas. A movimentação de materiais pode ser horizontal ou vertical. É horizontal quando se dá dentro de um espaço plano e em um mesmo nível. É vertical quando a empresa utiliza edifício de vários andares ou níveis de altura.

### Finalidades da Movimentação de Materiais

A movimentação de materiais tem sido indevidamente encarada como uma atividade improdutiva, que gera uma enorme perda de tempo e de dinheiro. Contudo, ultimamente, ela tem sido objeto de grandes investimentos por parte das empresas, como uma forma de obter retornos garan-

tidos. Na realidade, quando bem-administrada, a movimentação de materiais pode trazer grandes economias para a empresa e um excelente resultado para a produção.

As principais finalidades da movimentação de materiais são três:

1. *Aumentar a capacidade produtiva da empresa:* a movimentação eficiente de materiais permite utilizar plenamente a capacidade produtiva da empresa e, em alguns casos, até aumentá-la. O aumento da capacidade produtiva da empresa pode ser conseguido por meio de:
  - *Redução do tempo de fabricação.*
  - *Incremento da produção:* através da intensificação do abastecimento de materiais às seções produtivas.
  - *Utilização racional da capacidade de armazenagem:* utilizando plenamente o espaço disponível e aumentando a área útil da fábrica.
  
2. *Melhorar as condições de trabalho:* a movimentação de materiais contribui enormemente para a melhoria das condições de trabalho das pessoas, proporcionando:
  - *Maior segurança e redução de acidentes:* durante as operações com materiais, já que a produção normalmente envolve o manuseio e processamento de materiais.
  - *Redução da fadiga:* nas operações com materiais e maior conforto para o pessoal.
  - *Aumento da produtividade da mão-de-obra.*
  
3. *Reduzir os custos de produção.* A movimentação de materiais permite reduzir os custos de produção através de:
  - *Redução da mão-de-obra braçal:* pela utilização de equipamentos de manuseio e transporte de material adequados, com a diminuição dos transportes manuais.
  - *Redução dos custos de materiais:* por meio do acondicionamento e transporte para diminuir as perdas ou estragos de materiais.
  - *Redução de custos em despesas gerais:* através de menores despesas de transporte e menores níveis de estoque de materiais.

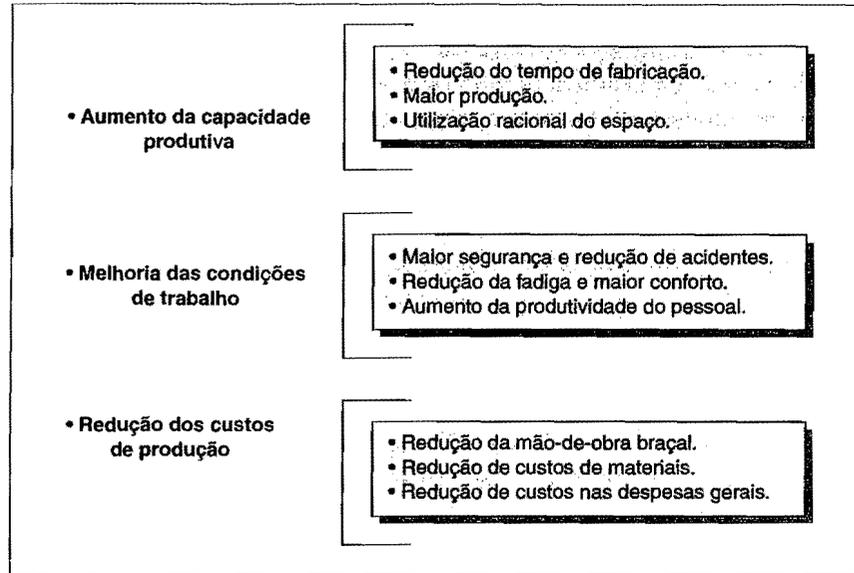


FIGURA 8.1.

As finalidades da movimentação de materiais.

### Princípios Básicos para a Movimentação de Materiais

Para atingir um adequado sistema de transportes internos que seja eficiente e que funcione dentro de custos minimizados, torna-se imprescindível a adoção de certos princípios básicos, que nada mais são do que variações dos princípios de economia de movimentos. Os princípios básicos para a movimentação de materiais são os seguintes:

1. Obedecer ao fluxo do processo produtivo e utilizar meios de movimentação que facilitem esse fluxo.
2. Eliminar distâncias e eliminar ou reduzir todos os transportes entre as operações.
3. Usar a força da gravidade sempre que possível.
4. Minimizar a manipulação, preferindo meios mecânicos aos meios manuais.
5. Considerar sempre a segurança do pessoal envolvido nas operações.

6. Utilizar cargas unitárias sempre que possível.
7. Procurar a utilização máxima do equipamento, evitando o transporte vazio, isto é, utilizar sempre o transporte nos dois sentidos de ida e volta.
8. Prever sempre um sistema alternativo de transporte para uso em caso de falha do sistema principal. Um plano B é indispensável.

■ Toda empresa deve definir uma política de suprimentos e de movimentação de materiais a fim de regular e consolidar sua adequação aos objetivos empresariais. É que o abastecimento e a movimentação não são fins em si mesmos, mas meios para que as operações possam acontecer da melhor maneira possível.

■

### EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

Existe uma parafernália de esquemas e equipamentos de movimentação de materiais no mercado. A definição dos esquemas e equipamentos deve ser analisada juntamente com o arranjo físico, levando em consideração os seguintes aspectos principais:

1. *O produto/serviço produzido pela empresa:* suas dimensões, características, quantidade a ser movimentada, possibilidades de alterações etc.
2. *O tipo de edificação e suas características:* como espaço, dimensão das áreas e corredores, tamanho das portas, resistência do piso, *layout*, possibilidades de alterações etc.
3. *O processo produtivo utilizado:* como sistema de produção, seqüência das operações, tecnologia utilizada, máquinas e equipamentos de produção, métodos de trabalho, possibilidades de alterações etc.
4. *As necessidades de movimentação de materiais:* em função dos métodos de trabalho, de abastecimento de materiais e de armazenamento dos mesmos etc.

Os principais tipos de equipamentos de movimentação de materiais são:

1. Veículos industriais.
2. Transportadores contínuos.
3. Guindastes, talhas e elevadores.
4. Contêineres e estruturas de suporte.
5. Equipamentos diversos e plataformas.

Vejamos rapidamente cada um desses tipos de equipamentos.

### Veículos Industriais

São os equipamentos indicados para a movimentação de materiais entre pontos sem limites fixos ou predefinidos, isto é, movimentação de materiais em uma trajetória variável e em áreas diversas. São os equipamentos mais versáteis e não têm limites fixos de movimentação.

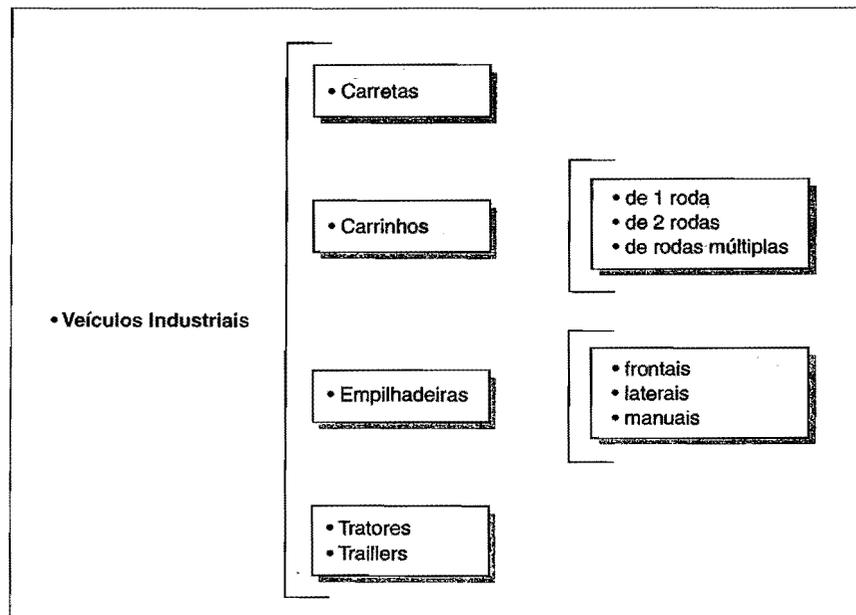


FIGURA 8.2.  
Veículos industriais como equipamentos de movimentação de materiais.

### Transportadores Contínuos

São utilizados para os casos de movimentação constante e ininterrupta de materiais entre dois pontos predeterminados. É o caso da mineração, dos terminais de carga e descarga, armazéns de granéis, terminais de recepção e expedição de mercadorias etc. Sua maior aplicação na indústria é a linha de montagem na produção em série. No sistema de produção contínua – como nas fábricas de refrigerantes, cervejas, óleos alimentícios etc. –, os transportadores contínuos são controlados e integrados por equipamentos eletrônicos, com paradas em pontos determinados.

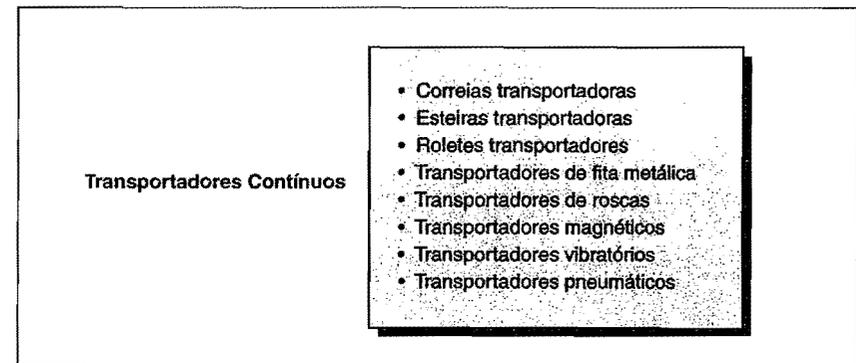


FIGURA 8.3.  
Transportadores contínuos como equipamentos de movimentação de materiais.

### Guindastes, Talhas e Elevadores

Nesta categoria de equipamentos de movimentação de materiais estão agrupados todos os equipamentos de manuseio específicos para áreas restritas e limitadas, em que as cargas são movimentadas de maneira constante e ininterrupta. Quase sempre, esses equipamentos servem para o transporte e elevação de cargas. São muito utilizados em áreas de armazenamento de ferro para construção, nas linhas de produção da construção pesada, na recepção e expedição de cargas de grandes proporções e peso, nas indústrias metalúrgicas e siderúrgicas, nos portos etc.

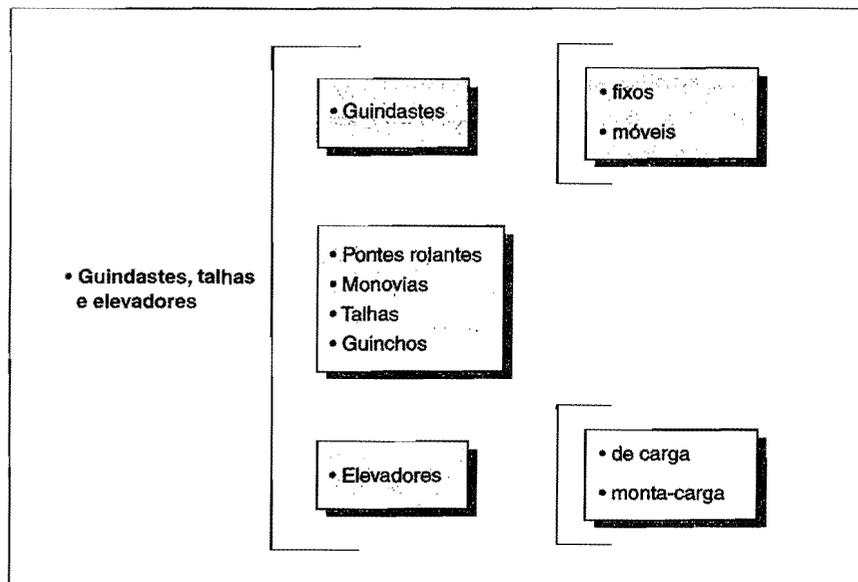


FIGURA 8.4. Guindastes, talhas e elevadores como equipamentos de movimentação de materiais.

### CONTÊINERES E ESTRUTURAS DE SUPORTE

Fazem parte desta categoria os *contêineres* (cofres), tanques, vasos, suportes e plataformas, estrados, *pallets*, suportes para bobinas, equipamentos auxiliares para embalagem etc. Não têm mobilidade própria e dependem de outros

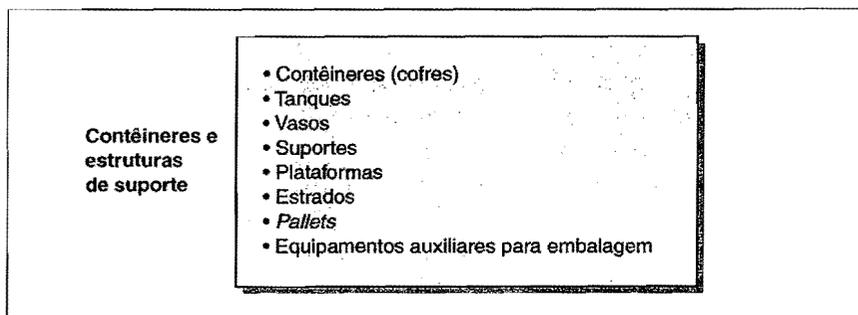


FIGURA 8.5. Contêineres e estruturas de suporte como equipamentos de movimentação de materiais.

equipamentos para serem tracionados ou deslocados. Nesse sentido, são equipamentos auxiliares ou de suporte na movimentação de materiais. Não movimentam materiais, mas servem como suporte para que outros equipamentos de movimentação possam movimentar e transportar.

### Equipamentos Diversos e Plataformas

Nesta categoria estão incluídos os equipamentos de posicionamento, pesagem e controle, plataformas fixas e móveis, rampas, equipamentos de transferência de materiais etc. Quase sempre, sua função é auxiliar na colocação e posicionamento, na pesagem, no controle e na pequena movimentação de materiais.

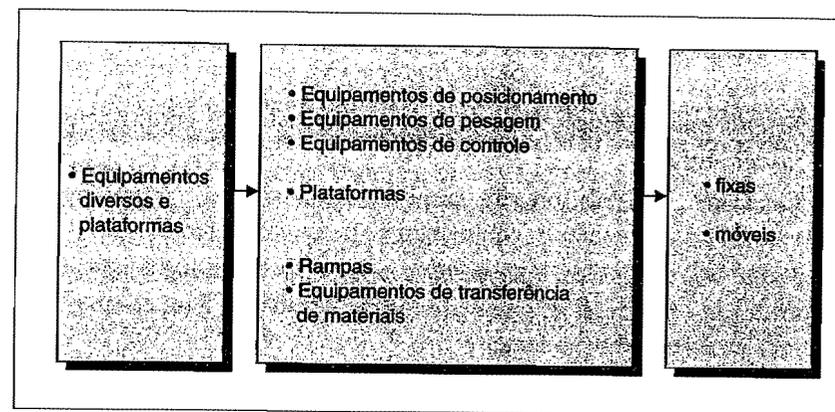


FIGURA 8.6. Equipamentos diversos e plataformas como equipamentos de movimentação de materiais.

■ Você já imaginou quanto custa um sistema de movimentação de materiais em uma empresa? Pense em uma oficina ferroviária, em uma siderúrgica, cimenteira, indústria química ou petroquímica, em que quase tudo representa uma infra-estrutura para que os materiais fluam por meio do processo produtivo.

## CUSTOS DA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

Os custos de movimentação de materiais constituem geralmente uma parcela significativa do custo total de fabricação. Isso significa que eles influenciam o custo final do produto ou serviço sem contribuir em nada para a sua melhoria. Tanto o armazenamento de materiais como seu transporte não agregam valor ao produto ou serviço. São males necessários. Daí a necessidade de se tentar constantemente baratear o custo do produto ou serviço por meio de uma seleção rigorosa dos meios adequados ao sistema de produção utilizado pela empresa. Se a movimentação fosse tratada como um problema separado dos demais, poderíamos concluir que a simples redução ou eliminação dos trajetos percorridos pelo material em suas etapas do processo produtivo seria a melhor solução. Contudo, essa solução simplista poderia trazer ociosidade de pessoal e equipamentos em diversos locais, anulando o objetivo e aumentando os custos de produção.

Os custos de movimentação de materiais são os seguintes:

1. *Equipamentos utilizados*: ou seja, capital empatado nos equipamentos e sua amortização.
2. *Combustível utilizado*: ou seja, despesas efetuadas com combustível ou energia para alimentar os equipamentos de movimentação.
3. *Pessoal para operação dos equipamentos*: motoristas de tratores ou de empilhadeiras, operadores de guindastes ou de elevadores, bem como o pessoal auxiliar, como ajudantes etc.
4. *Manutenção do equipamento*: ou seja, despesas de manutenção e oficina de consertos, peças e componentes de reposição, bem como o pessoal da oficina mecânica – mecânicos, lubrificadores etc.
5. *Perdas de material* decorrentes de manuseio, de acidentes na movimentação, quebras, estragos em embalagens etc.

A soma de todos esses custos compõe o custo de movimentação de materiais. Esse custo deverá ser agregado ao custo do produto ou serviço. Daí a necessidade constante de racionalizar e minimizar o custo da movimentação de materiais.

- Quanto custa uma urgência? Ou melhor, quanto custa antecipar um determinado volume de produção quando não há estoque de materiais para realizá-lo? Isso também requer uma cuidadosa análise de custos e benefícios envolvidos. O que se ganha e o que se perde antecipando compras e suprimentos.

## CONCEITO DE TRANSPORTES

A movimentação de materiais é geralmente um fenômeno interno às empresas e que ocorre dentro do seu processo produtivo. No entanto, quando o PA chega ao depósito, cessa a movimentação de materiais. A partir daí, tem-se o transporte externo do PA do depósito até o cliente ou instalações do distribuidor ou comprador. Por envolverem o transporte externo, abordaremos o transporte propriamente dito e a distribuição.

Transporte significa a movimentação de alguma coisa de um lugar para outro. Neste capítulo, transporte representa todos os meios através dos quais os PAs chegam às mãos do cliente ou da empresa intermediária que o venderá ao consumidor final. Assim, o conceito de transporte para o nosso propósito se refere exclusivamente às cargas de PAs que saem do depósito com destino ao mercado.

Existem várias modalidades de transporte de carga:

1. Transporte rodoviário.
2. Transporte ferroviário.
3. Transporte hidroviário e marítimo.
4. Transporte aeroviário.
5. Transporte intermodal.

Vejamos cada uma dessas modalidades de transporte de carga, ou seja, de PAs.

### Transporte Rodoviário

É o transporte de cargas que utiliza as estradas e rodovias para levar os PAs do depósito da empresa até o cliente ou até as instalações da empresa que os comprou para vendê-los no mercado. É o tipo de transporte mais utilizado

no Brasil, pois 76,4% das cargas do país são transportadas por rodovias, ficando 14,2% para as ferrovias, 9,3% para a cabotagem e apenas 0,1% para o transporte aéreo.

O transporte rodoviário de cargas é o mais flexível, pois o caminhão ou carreta podem entrar ou sair do depósito da empresa e chegar até o cliente diretamente. É o que se costuma chamar de transporte porta a porta. No entanto, seus custos operacionais, são elevados, pois cada caminhão ou carreta leva uma quantidade limitada de carga e requer um motorista e, muitas vezes, um ajudante. Além disso, dependem de estradas razoáveis, pagamento de pedágios, combustível, riscos de assaltos ou roubos etc.

O transporte rodoviário é destinado a volumes menores ou cargas com prazos de entrega relativamente curtos.

### Transporte Ferroviário

É o transporte que utiliza a malha ferroviária existente no país. A tração pode ser elétrica, a diesel ou a vapor. Os vagões podem ter várias estruturas ou conformações para abrigar diferentes tipos de cargas sólidas, a granel ou líquidas. O comboio pode transportar vários vagões, reduzindo o custo do transporte e tornando o frete mais barato. A velocidade do trem é relativamente homogênea, pois não há em seu percurso cruzamentos, semáforos, congestionamentos etc. Contudo, o seu traçado é prefixado e limitado, não permitindo a flexibilidade das rodovias. Há que se entregar a carga e retirá-la no terminal ferroviário, o que provoca certas dificuldades.

O transporte ferroviário é destinado às cargas de maior volume e grande peso, mas cujo prazo de entrega não seja fator preponderante. É o caso das siderúrgicas e das indústrias de cimento, que requerem terminais ferroviários em seus próprios pátios para a expedição dos PAs.

### Transporte Hidroviário e Marítimo

É o transporte efetuado por meio de navios, barcos, barças etc. A navegação pode ser fluvial ou marítima. A primeira serve para o transporte nacional e de médio alcance, enquanto a segunda serve para o transporte de cabotagem ou para o transporte internacional. O transporte de cabotagem é feito entre os portos nacionais, enquanto o transporte internacional serve para a importação e exportação.

O transporte hidroviário e marítimo serve para cargas de grandes volumes, de baixíssimo custo unitário, cujo fator tempo seja secundário. É um dos mais baratos meios de transporte.

### Transporte Aeroviário

O transporte aéreo é destinado a pequenos volumes, de baixo peso, mas de alta sofisticação e de preço elevado, em que o fator tempo de entrega seja imperioso. É o meio de transporte mais caro, mais rápido e indicado para cargas nobres ou para cidades longínquas onde o acesso rodoviário ou ferroviário seja difícil.

### Transporte Intermodal

Dá-se o nome de transporte intermodal ao transporte que requer tráfego misto, envolvendo várias modalidades de transporte. No transporte intermodal, parte do percurso pode ser feita através de um meio e parte por meio de outro. Uma parte, por exemplo, pode utilizar rodovias, enquanto outra deve ser feita através de transporte ferroviário ou marítimo. Muitas vezes, o transporte intermodal constitui a solução ideal para atingir determinados locais de difícil acesso ou de extrema distância. As empresas siderúrgicas, por exemplo, utilizam o transporte ferroviário para levar seus PAs até os portos, e, a seguir, o transporte marítimo para levá-los até outros países. A importação de petróleo é feita por meio de navios, que descarregam o produto em terminais petrolíferos ligados a dutos, os quais transferem o produto para as refinarias. Das refinarias, um dos derivados de petróleo – a gasolina – é transferido para vagões-tanques que a conduzem para reservatórios, onde fica estocada. A partir daí, a gasolina é transferida para caminhões que a distribuem entre os postos de gasolina espalhados pela região. O transporte intermodal é utilizado também quando os caminhões que levam as cargas precisam fazer parte do seu percurso através de barças pela rede fluvial.

Daí surge a aplicação do conceito de logística que abordamos no segundo capítulo deste livro. A logística está ligada às definições de distribuição racional dos PAs e de utilização de cada modalidade de transporte, a fim de aproveitar as vantagens de cada uma delas.

A escolha de cada modalidade de transporte depende de dois fatores principais:

1. A diferença entre o preço de venda do produto no centro de produção e o preço de venda no local de consumo. Trata-se de um fator conhecido.
2. O custo do transporte entre o centro de produção e o local de consumo. Trata-se de um fator que precisa ser calculado e que depende de dois aspectos:
  - a. *Características da carga a ser transportada*: como tamanho, peso, valor unitário, tipo de manuseio, condições de segurança, tipo de embalagem, distância a ser transportada, prazo de entrega etc.
  - b. *Características das modalidades de transportes*: condições da infra-estrutura (rodovias, ferrovias, hidrovias, portos, aeroportos etc.), condições de operação, tempo de viagem, custo e frete, mão-de-obra envolvida etc.

Na escolha da modalidade de transporte, ingressam também quatro fatores subsidiários:

1. *Fator tempo*: cada modalidade de transporte apresenta uma velocidade comercial diferente em função de suas próprias características, exigindo muitas vezes esperas em interconexões, transbordos em terminais etc.
2. *Fator financeiro*: cada modalidade tem o seu frete, os custos de manuseio e perdas do material. O fator financeiro varia conforme o valor monetário da mercadoria.
3. *Fator manuseio*: cada modalidade exige determinadas operações de carga e descarga nos pontos de expedição, transbordo e recepção. A embalagem da mercadoria permite facilitar o manuseio, reduzir perdas e baratear os custos.
4. *Fator rotas de viagens*: cada modalidade exige maior ou menor número de viagens para transportar uma mesma mercadoria. A empresa pode adotar o transporte intermodal sempre que os custos de transporte possam ser racionalizados.

Um aspecto importante a considerar é que a empresa pode adotar uma frota própria para transportar seus PAs, como pode contratar transportadoras especializadas para esse tipo de operação. Na prática, sempre que se tiver mais de 60% de utilização efetiva da capacidade operacional do equipamento é conveniente utilizar frota própria para o transporte. Todavia, cada caso exige uma análise acurada dos custos e benefícios envolvidos em cada decisão.

- Trazer os materiais dos fornecedores para o processo produtivo e levar os produtos acabados para os compradores parece simples, mas nem sempre é. Transporte exige custos, seja de operação, manutenção, quebras, perdas etc. Tudo isso deve ser levado em conta.

## DISTRIBUIÇÃO FÍSICA

Quando o mercado é vasto e abrangente, utiliza-se o termo distribuição para significar os meios através dos quais a empresa efetua as entregas de seus PAs a fim de suprir o mercado consumidor.

A palavra distribuição pode ser utilizada com diferentes significados. Para a teoria econômica, distribuição significa o processo de divisão do produto de toda a atividade econômica entre os diversos fatores de produção, como a natureza, o capital e o trabalho. Para a administração mercadológica, distribuição é a movimentação e manipulação dos produtos/serviços desde a fonte de produção até o ponto de consumo. É também denominada distribuição física, por envolver o fluxo dos produtos/serviços do produtor até o consumidor final. A palavra distribuição física é geralmente utilizada como sinônimo de movimentação física (transporte) dos produtos até o consumidor.

Por meio da distribuição efetua-se a transferência dos produtos/serviços desde sua origem de produção até o lugar de uso e consumo, com ou sem a presença de intermediários. Nesse sentido, a distribuição pode ser feita através da venda direta ou da venda indireta. Vejamos as diferenças entre esses dois sistemas de distribuição.

1. *Venda direta*: é a distribuição que não utiliza nenhum intermediário. A própria empresa efetua a venda diretamente ao consumidor final por meio de seus órgãos, como departamentos, filiais, agências, sucursais, representantes próprios etc.
2. *Venda indireta*: é a distribuição na qual o produto/serviço passa por vários intermediários até chegar ao consumidor final. Os intermediários formam os canais de distribuição.

Toda distribuição envolve um sistema complexo de atividades, isto é, um conjunto ou combinação de atividades, formas de venda, intermediários e meios de entrega que constituem um todo integrado e necessário para fazer

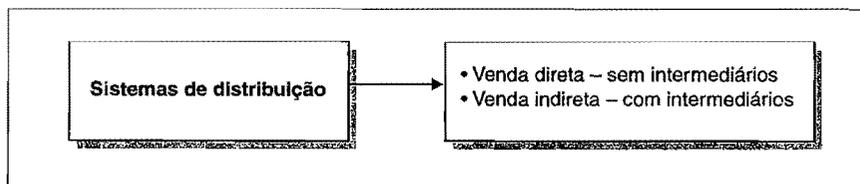


FIGURA 8.7.  
Os dois sistemas de distribuição.

com que o produto/serviço da empresa chegue até o consumidor final ou consumidor industrial.

1. *Consumidor final*: é aquele que compra ou utiliza os produtos/serviços para satisfazer desejos pessoais, necessidades domésticas e não para revenda ou utilização em estabelecimentos industriais ou comerciais.
2. *Consumidor industrial*: uma empresa que compra e utiliza produtos/serviços para produzir outros bens ou serviços – e do consumidor comercial –, uma empresa que compra e vende produtos ou serviços como intermediário de negócios.

O sistema de distribuição, em muitos casos, requer a presença de canais de distribuição. Canal de distribuição é a empresa ou intermediário que adquire a propriedade dos produtos/serviços com a finalidade de revendê-los ao consumidor final ou a outro comerciante intermediário, assumindo o risco da compra e da venda. Daí a diferença entre sistema de distribuição – como é organizada a distribuição até o consumidor final – e canal de distribuição – o intermediário que conduz o produto/serviço até o consumidor final.

Os canais de distribuição fazem com que os produtos/serviços escoem do produtor até chegar às mãos do cliente ou consumidor final. Principalmente nas empresas que cobrem extensa área territorial, os canais de distribuição são importantes artérias que levam os produtos/serviços a diferentes e longínquos lugares, no tempo e na quantidade exigidos, à disposição do consumidor final.

Os sistemas de distribuição podem, portanto, ser constituídos de órgãos da própria empresa ou por intermediários.

1. *Intermediário*: é um tipo de negociante que se especializa em comprar e vender produtos ou serviços. Existem dois tipos de intermediários: o intermediário agente e o intermediário comerciante.
  - a. *Intermediário agente*: é aquele que negocia compras e/ou vendas de mercadorias, mas sem adquirir a propriedade das mesmas. Sua remuneração é feita por meio de comissões ou de taxas preestabelecidas. É o caso do corretor de imóveis e de seguros, os agentes de fabricantes, o agente vendedor ou representante etc.
  - b. *Intermediário comerciante*: é aquele que adquire a propriedade das mercadorias, que armazena e vende. Compra e adquire a propriedade dos produtos com que negocia e corre todos os riscos do negócio. É o caso dos *atacadistas* e *varejistas*, que são os principais intermediários comerciantes.
2. *Varejista*: é o intermediário comerciante ou estabelecimento comercial que vende principalmente para o consumidor final. Sua venda típica é efetuada ao consumidor final. Entende-se varejo como as atividades de venda ao consumidor final.
3. *Atacadista*: é o intermediário comerciante que vende para varejistas e outros comerciantes, consumidores industriais e comerciais. O *atacadista* é conhecido também pelo nome de *distribuidor* ou *fornecedor*, quando negocia com *MP*, materiais semi-acabados, componentes, ferramentas e maquinaria em geral.

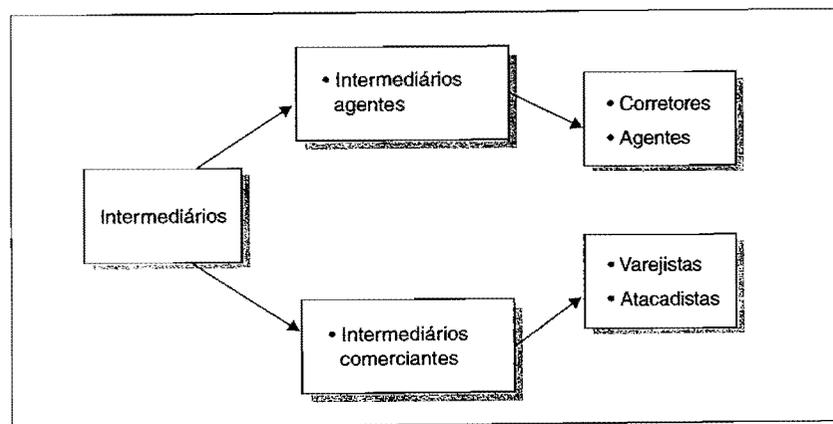


FIGURA 8.8.  
Os intermediários nos sistemas de distribuição.

Os intermediários agentes não constituem canais de distribuição. Apenas os intermediários comerciantes – os varejistas e os atacadistas – podem ser identificados como canais de distribuição, porque adquirem a propriedade das mercadorias e assumem os riscos do negócio de compra e venda.

Existem três alternativas básicas para a distribuição, que seguem representadas na Figura 8.9:

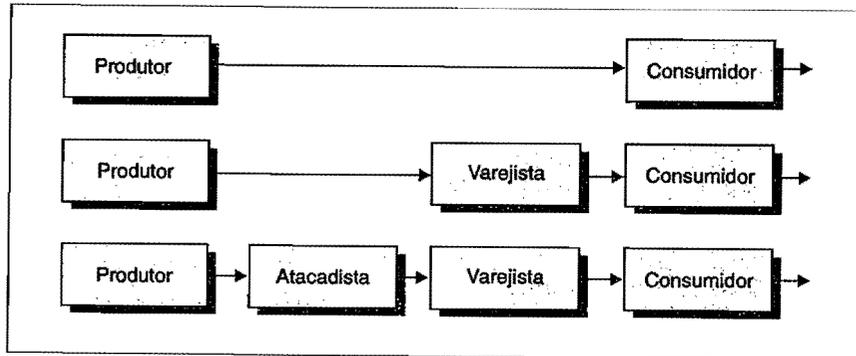


FIGURA 8.9.  
As alternativas básicas de canais de distribuição.

Vejamos cada uma dessas alternativas básicas de canais de distribuição.

### Distribuição Direta do Produtor ao Consumidor

O produtor vende e entrega diretamente as mercadorias ao consumidor final. As vendas podem ser feitas por mala-direta (correspondência pelo correio), por televendas (vendas por telefone), por vendedores domiciliares (venda porta a porta) e por lojas próprias.

Para vender diretamente ao mercado de consumidores finais, a empresa precisa fazer grandes investimentos em equipes de vendas, em escritórios e filiais de vendas, em lojas próprias etc., além de arcar com os estoques necessários para a comercialização.



FIGURA 8.10.  
Os vários meios de distribuição direta.

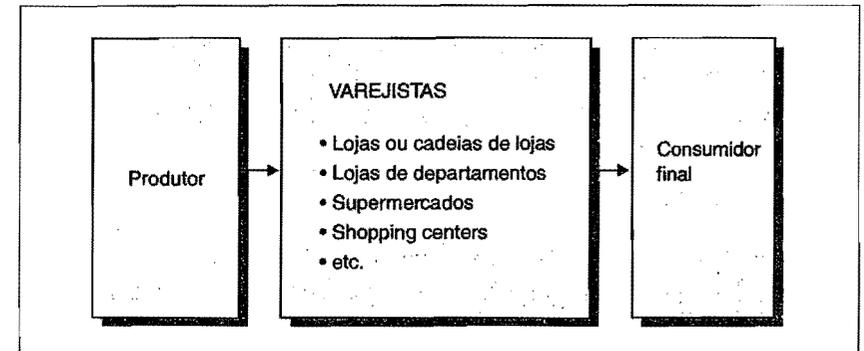


FIGURA 8.11.  
Os vários meios de distribuição por meio de varejistas.

### Distribuição Através de Varejistas

É a alternativa escolhida por empresas que não pretendem fazer grandes investimentos em órgãos próprios de vendas para contato direto com os consumidores finais, principalmente quando o número destes é muito grande e a sua abrangência territorial é enorme. Entre a empresa e os consumidores finais existem os intermediários varejistas. Esta é a opção da grande maioria de fabricantes de eletrodomésticos, de produtos eletrônicos, de vestuário e moda, de produtos alimentícios etc. Os investimentos em estoques e os esquemas de comercialização passam a ser da alçada dos varejistas.

## Distribuição por meio de Atacadistas

É a alternativa escolhida por empresas que procuram se concentrar na produção, deixando a comercialização por conta dos intermediários atacadistas. Estes distribuem a centenas de varejistas, os quais, por sua vez, comercializam as mercadorias junto aos consumidores finais. O grosso do estoque fica nas mãos de atacadistas, que o pulverizam junto aos varejistas.

A distribuição física deve levar em consideração a alternativa escolhida pela empresa para distribuir seus produtos no mercado e servir como elemento facilitador desse fluxo.

- A distribuição envolve toda uma cadeia capilar de empresas para levar o produto ou serviço à disposição dos clientes. Como os clientes estão espalhados em vários locais ou cidades, essa cadeia deve estar em todos os lugares possíveis para que o cliente possa comprar e utilizar o produto ou serviço. A disponibilidade é indispensável.

## LOGÍSTICA

Como já vimos antes, a logística constitui a maneira de lidar com materiais, desde matérias-primas até quando se transformam em produtos acabados em direção ao cliente final. Tudo, ou quase tudo, o que vimos neste capítulo trata de logística. A logística envolve o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e do custo efetivo relacionado ao fluxo de armazenagem de matéria-prima, material em processo e produto acabado, bem como do fluxo de informações do ponto de origem ao ponto de consumo com o objetivo de atender às exigências do cliente. Essa é a definição do Council of Logistics Management, e envolve matérias-primas, materiais em processos, produtos acabados e fluxo de informações de ponta a ponta. Modernamente, envolve também as finanças no fluxo entre os parceiros e procura incrementar esse fluxo por meio de uma variedade de meios, como métodos, técnicas, modelos matemáticos, tecnologia da informação (TI) e softwares. O objetivo é atender às necessidades do cliente na ponta final de todo o fluxo. Com as preocupações ambientais e sociais, a logística ampliou o fluxo de materiais, passando a envolver também o envio dos resíduos dos produtos entregues aos clientes para o repro-

cessamento por parte dos fabricantes e fornecedores. É a chamada logística inversa.<sup>2</sup>

No passado, a logística cuidava somente do transporte e distribuição física. Hoje envolve métodos e modelos para localizar estruturas físicas – como fábricas, depósitos, armazéns, centros de distribuição – bem como gestão de materiais e suprimentos, envolvendo também planejamento, programação e controle da produção, além das atividades tradicionais de distribuição. Daí, a enorme importância do SCM – *supply chain management* –, a gestão de toda a cadeia de suprimentos, desde os fornecedores até os consumidores finais.

Com todo esse envolvimento, a logística passou a ser uma atividade extremamente complexa a ponto de ser terceirizada em muitas empresas permitindo o surgimento de um novo tipo de negócio: o operador logístico. Este nada mais é do que uma empresa especializada em prestação de serviços que envolvem todas ou partes das atividades logísticas nas várias fases da cadeia de suprimentos. Com um sentido de agregar valor ao produto da empresa cliente.

<sup>2</sup> Petrónio G. Martins e Fernando Piero Laugeni. *Administração da Produção*. São Paulo: Saraiva, 2005, p. 180.

**QUESTÕES PARA REVISÃO**

1. Descreva o fluxo de materiais pela empresa.
2. Nos sistemas de produção, qual o elemento que mais se movimenta?
3. Qual a participação percentual do custo da movimentação de materiais no custo total da produção?
4. Conceitue movimentação de materiais.
5. Explique a movimentação horizontal e a movimentação vertical.
6. Quais as finalidades da movimentação de materiais?
7. Como a movimentação de materiais pode aumentar a capacidade produtiva da empresa?
8. Como a movimentação de materiais pode melhorar as condições de trabalho do pessoal?
9. Como a movimentação de materiais pode reduzir os custos de produção?
10. Quais os princípios básicos da movimentação de materiais?
11. Quais os aspectos que devem ser considerados na definição dos esquemas e equipamentos de movimentação de materiais?
12. Quais os principais tipos de equipamentos de movimentação?
13. Explique os veículos industriais.
14. Dê exemplos de veículos industriais.
15. Explique os transportadores contínuos.
16. Dê exemplos de transportadores contínuos.
17. Explique os guindastes, talhas e elevadores.
18. Dê exemplos de guindastes, talhas e elevadores.
19. Explique os contêineres e estruturas de suporte.
20. Dê exemplos de contêineres e de estruturas de suporte.
21. Explique os equipamentos diversos e plataformas.
22. Dê exemplos de equipamentos diversos e plataformas.
23. Qual a composição do custo de movimentação de materiais?
24. Conceitue transporte.
25. Quais as modalidades de transporte?
26. Conceitue transporte rodoviário.

27. Explique as vantagens e desvantagens do transporte rodoviário.
28. Quais as aplicações do transporte rodoviário?
29. Conceitue transporte ferroviário.
30. Quais as vantagens e desvantagens do transporte ferroviário?
31. Quais as aplicações do transporte ferroviário?
32. Conceitue transporte hidroviário e marítimo.
33. Quais as vantagens e desvantagens do transporte hidroviário e marítimo?
34. Quais as aplicações do transporte hidroviário e marítimo?
35. Conceitue transporte aeroviário.
36. Quais as vantagens e desvantagens do transporte aeroviário?
37. Quais as aplicações do transporte aeroviário?
38. Conceitue transporte intermodal.
39. Quais as aplicações do transporte intermodal?
40. Explique o papel da logística da área de transportes.
41. Quais os dois fatores principais na escolha da modalidade de transporte?
42. Quais os quatro fatores subsidiários na escolha da modalidade de transporte?
43. Descreva o fator tempo.
44. Descreva o fator financeiro.
45. Descreva o fator manuseio.
46. Descreva o fator rotas de viagens.
47. Dê os diversos conceitos de distribuição.
48. Conceitue distribuição física.
49. Quais os dois sistemas de distribuição?
50. Explique a venda direta e a venda indireta.
51. Conceitue consumidor final.
52. Conceitue sistema de distribuição.
53. Conceitue canal de distribuição.
54. Quais as diferenças entre sistema de distribuição e canal de distribuição?
55. Conceitue intermediários agentes.
56. Conceitue intermediários comerciantes.
57. Conceitue varejo.



58. Conceitue varejista.
59. Conceitue atacado.
60. Conceitue atacadista.
61. Quais as alternativas de distribuição?
62. Descreva a alternativa 1: distribuição direta ao consumidor.
63. Descreva a alternativa 2: distribuição por meio de varejistas.
64. Descreva a alternativa 3: distribuição por meio de atacadistas.
65. Explique a logística.
66. Como era a tradicional logística?

■ ■ ■

## EXERCÍCIOS

1. Faça uma pesquisa entre empresas industriais que utilizam veículos industriais e elabore um relatório mostrando quais os veículos utilizados e os materiais movimentados.
2. Faça uma pesquisa entre empresas industriais que utilizam transportadores contínuos e elabore um relatório mostrando quais os transportadores utilizados e os materiais movimentados.
3. Faça uma pesquisa entre empresas industriais que utilizam guindastes, talhas e elevadores e elabore um relatório mostrando quais são utilizados e os materiais movimentados.
4. Faça uma pesquisa entre empresas que utilizam a modalidade de transporte rodoviário e elabore um relatório de como ele é realizado e quais as mercadorias transportadas.
5. Faça uma pesquisa entre empresas que utilizam a modalidade de transporte ferroviário e elabore um relatório de como ele é realizado e quais as mercadorias transportadas.

■ ■ ■

## Bibliografia

- AMMER, D.S. *Administração de Material*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979.
- BALLOU, Ronald H. *Business Logistic Management*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998.
- BUFFA, Elwood S. *Administração da Produção, I e II*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1972.
- CHIAVENATO, Idalberto. *Administração da Produção*. Rio de Janeiro: Elsevier/Campus, 2005.
- DIAS, Marco Aurélio P. *Administração de Materiais: Uma Abordagem Logística*. São Paulo: Atlas, 1990.
- FRANCIS, R.L.; MCGINNIS, L.E.; WHITE, J. A. *Facility Layout and Location*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1992.
- HARDING, H.A. *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 1987.
- JOHNSON, James C.; WOOD, Donald F. *Contemporary Logistics*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1996.
- KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L. P. *Operations Management: Strategy and Analysis*. Nova York: Addison-Wesley, 1998.
- LAMBERT, Douglas M. et al. *Fundamentals of Logistics Management*. Nova York: Irwin/McGraw-Hill, 1998.
- LEME, Ruy Aguiar da Silva. *Controle na Produção*. São Paulo: Pioneira, 1967.
- MAGEE, John F. *Planejamento da Produção e Controle de Estoques*. São Paulo: Pioneira, 1967.

