

***Logística de Materiais:  
uma abordagem quantitativa***



**Professor Maurício Kuehne Júnior**  
*FAE Business School*

Curitiba, 2008

## ÍNDICE

<i>1 Administração Estoques</i>	<i>3</i>
<i>1.1. Administração de Material na Empresa</i>	<i>3</i>
<i>1.2. Classificação de Materiais</i>	<i>4</i>
<i>1.3. Código de Barras</i>	<i>4</i>
<i>1.4. Gestão Econômica dos Estoques</i>	<i>4</i>
<i>1.7 Medidas de Desempenho da Gestão de Estoques</i>	<i>4</i>
<i>1.9 Lote Econômico de Compras</i>	<i>4</i>
<i>1.10 Métodos de Ressuprimento</i>	<i>4</i>
<i>2 SISTEMA MRP</i>	<i>4</i>
<i>2.1. Conceito</i>	<i>4</i>
<i>2.2. MPS - Master Production Scheduling</i>	<i>4</i>
<i>2.3. Metas e objetivos do MRP</i>	<i>4</i>
<i>2.4. Terminologia básica do MRP</i>	<i>4</i>
<i>2.5. MRP - Visão Geral:</i>	<i>4</i>
<i>2.6. Metodologia MRP</i>	<i>4</i>
<i>Exercício – Sistema MRP de planejamento – Casos Especiais</i>	<i>4</i>
<i>3 A Função Compras (PPQQ)</i>	<i>4</i>
<i>3.1 Fornecedores</i>	<i>4</i>
<i>3.2 Processo de Compras</i>	<i>4</i>
<i>3.3 Compra na Qualidade Certa</i>	<i>4</i>
<i>3.4 Reajuste de Preço - Análise Proposta</i>	<i>4</i>
<i>3.5 Supply Chain Management</i>	<i>4</i>
<i>Referências Bibliográficas</i>	<i>4</i>

## 1 Administração Estoques

### 1.1. Administração de Material na Empresa

#### 1.1.1- Conceito

- (Conjunto de atividades para que o material seja gerenciado da melhor forma.)

- Administração é um conjunto de atividades com a finalidade de assegurar o suprimento de materiais necessários ao funcionamento da organização, no tempo correto, na quantidade necessária, na qualidade requerida e pelo melhor preço.

Antes do tempo correto → Estoques altos, acima da necessidade da empresa.

Após o tempo correto → Falta de material para atendimento das necessidades.

Além da quantidade necessária → Representam immobilizações em estoque ocioso.

Sem Atributos de Qualidade → Acarreta custos maiores e oportunidades de lucros não realizados.

Aquém da quantidade necessária → podem levar à insuficiência de estoque.

#### 1.1.2- Importância da Área de Materiais

O grau de importância de um órgão de material, está diretamente relacionado com o ramo de atividade da empresa. Porém, podemos garantir que a referida área sempre estará presente, pois qualquer atividade requer materiais e serviços.

Em geral, no comércio, o envolvimento com materiais atinge de 70 a 85% do orçamento, na indústria entre 50 a 65%, e em prestadoras de serviços está entre 10 a 15%.

#### 1.1.3- Principais atribuições

Adm. Estoques	Controle das compras pendentes de entrega Determinação dos níveis de estoques Estudo dos métodos de ressurgimento Classificação de materiais Controle físico dos materiais
Adm. Compras	Cadastro fornecedora Processo de compra Negociação Diligenciamento de compras
Adm. Física	Recebimento e expedição de materiais Movimentação de materiais Armazenagem Alienação de materiais

ADM. ESTOQUE

↓  
o que  
quando  
quanto

C O M P R A S

ADM. COMPRAS

↓  
por quanto  
de quem

#### 1.1.4- Sistema de Administração de Material

Podemos ter o sistema de materiais, decomposto em vários subsistemas (módulos) tais como:

- Gestão estoques
- Classificação de material
- Cadastro de fornecedores
- Aquisição
- Diligenciamento
- Movimentação de material
- Armazenagem
- Inspeção de recebimento
- Transporte de material
- Alienação de material
- Padronização e normalização de material

Adm. Material

CIF (com transporte) ; FOB (sem transporte) : com relação ao material que nossa empresa compra.

- Gestão de Estoques: responsável pela gestão econômica dos estoques, através do planejamento e da programação de compra de material.
- Classificação de Material: responsável pela identificação (especificação), codificação e cadastramento de todos os materiais.
- Cadastro de Fornecedores: encarregado da pesquisa de mercado e do cadastramento dos fornecedores.
- Aquisição: responsável pela gestão, negociação e contratação de compras de material através do processo de licitação.
- Diligenciamento: responsável pelo acompanhamento do fornecimento de compras.
- Movimentação de Materiais: responsável pela seleção de equipamentos e formas de movimentação de materiais dentro da empresa.
- Armazenagem: encarregado pela gestão física dos materiais, compreendendo a guarda, preservação, embalagem, expedição e recepção dos materiais.

- Inspeção de Recebimento: encarregado da verificação física e documental do recebimento de material, podendo verificar os atributos qualitativos exigidos pela empresa.
- Transporte de Material: se responsabiliza pela política e execução do transporte e distribuição de material fora da empresa.
- Alienação de Material: responsável pelo estudo e proposição de alienação (venda, doação, permuta de itens obsoletos e irrecuperáveis a organização).
- Padronização e Normalização de Material: cabe a obtenção do menor número de variedades existentes de determinado tipo de material. Por meio de unificação e especificação dos mesmos, propondo medidas para redução de estoques.

## 1.2. Classificação de Materiais

### 1.2.1- Conceito

A classificação de materiais visa a identificação, codificação e catalogação de todos os itens de material da empresa atuante. Portanto, como uma função meia destinada ao apoio das demais atividades de suprimento.

Consideração: - O sistema de classificação é primordial para qualquer área de material, pois sem ele, não pode existir um planejamento eficiente dos estoques, aquisições de corretas de material e procedimentos adequados nas atividades de armazenamento.

- A classificação não deve gerar confusões, ou seja, um produto não pode ser classificado de modo que seja confundido com outro, mesmo sendo este semelhante.
- Deve haver um material para cada código, e somente um.
- Deve haver um código para cada material, e somente um.

### 1.2.2- Identificação do Material

A identificação do material pode ser feita através dos modelos descritivo e referencial.

#### 1.2.2-1. Método de Identificação Descritivo

Procura na descrição detalhada de item do material, apresentar todas as particularidades ou características que individualizem o material, independentemente das referências do fabricante ou comercial.

Procura atribuir uma nomenclatura padronizada aos itens de material.

A identificação detalhada apresenta a seguinte composição:

- Descrição Padronizada:    nome básico → 1º nome de material.  
   nome modificador → 2º nome de material.
- Descrição Técnica.
- Descrição Auxiliar: referência do fornecedor.

### **Descrição Padronizada**

**Nome Básico:** É a denominação mais elementar de um item de material, constituindo-se no primeiro elemento a ser definido para sua identificação.

**Nome Modificador:** É a designação adicional empregada para distinguir itens do material possuidores de mesmo nome básico.

### **Descrição Técnica**

É um complemento da descrição padronizada, compreendendo dados relativos aos aspectos físicos, químicos, elétricos e construtivos do item do material.

### **Descrição Auxiliar**

Refere-se à complementação da identificação do item do material podendo conter informações de aplicação, embalagem, unidade de fornecimento, permutabilidade, etc.

#### 1.2.2-2. Método de Identificação Referencial

Empregado em situações que são desnecessários maiores detalhamentos na identificação de material, sendo suficiente a referência ou código do fornecedor (fabricante) para sua caracterização e individualização.

#### 1.2.2-3. Caso Prático

##### a) Material Elétrico:

Descrição Padronizada → nome básico: Pára-raios

nome modificador: Distribuição

Descrição Técnica →

tipo: válvula

instalação: externa

tensão nominal: 15 KV

corrente nominal descarga: 5 kA

freqüência: 60 HZ

normal aplicável: 811520

Descrição Auxiliar → embalagem: caixa com 60 unidades

unidade de fornecimento: peça

#### 1.2.3- Codificação de Material

Em função de uma boa identificação de material, podemos partir para a codificação dos mesmos, ou seja, representar todas as informações necessárias, suficientes e desejadas por meio de número e/ou letra.

Os sistemas de codificação mais comumente utilizados são:

##### 1.2.3-1. Sistema Alfabético

O material é codificado utilizando-se um conjunto de letras suficientes para preencher toda a identificação do material.

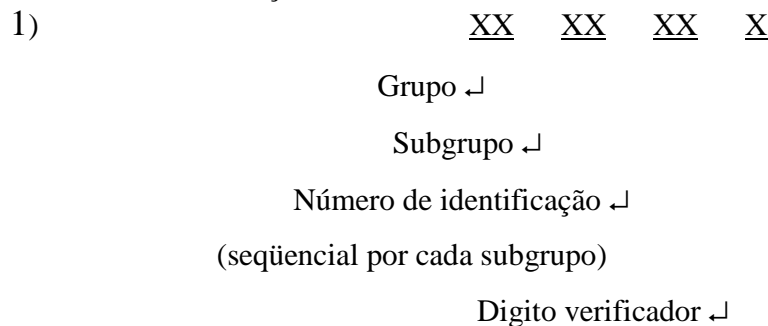
##### 1.2.3-2. Sistema Alfa Numérico

O material é codificado através da utilização ou combinação de letras e números para representação de material.

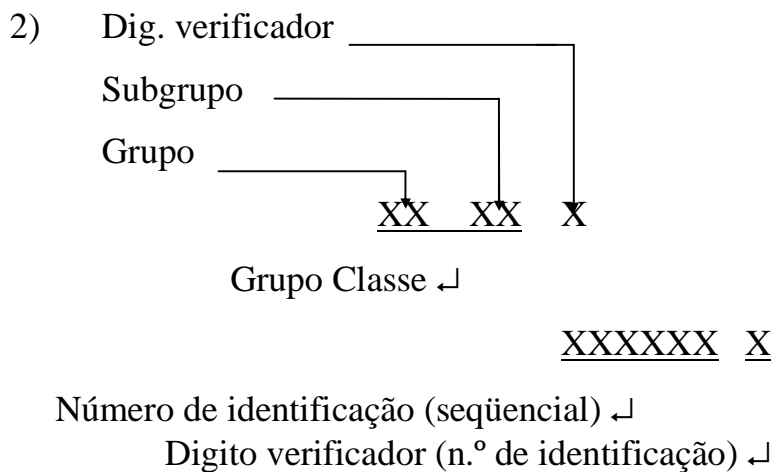
1.2.3.3- Sistema Numérico ou Decimal

Consiste na composição e atribuição de códigos em algarismos arábicos. É o método mais utilizado, tendo em vista a facilidade na ordenação seqüencial dos diversos itens de materiais e na adoção da informatização.

O método decimal universal, como ficou conhecido, divide o universo de itens de materiais em grupos, aos quais por sua vez em subgrupos e, adiciona-se a estes um número de identificação.



\*Com base na metodologia adotada no sistema decimal é que derivou o Federal Stock Number criado nos E.U.A. sendo parte integrante do Federal Supply Classification System.



---

⇓

Código do Material

Ex.1:	01 Caneta	preta grossa 01 preta fina 02 azul fina 03
Escritório	02 Lápis	preto n.º 1 01 preto n.º 2 02
	03 Borracha 01	

**Caso Prático:**

<u>Grupo</u>		<u>Subgrupo</u>		<u>Identificação</u>	
acabamento	01	cabo	01	elétrico isol. nu 1,5	01
construção	02	fio	02	elétrico isol. nú 2,5	02
escritório	03	⇒ interruptor	03	⇒ ∴	∴
∴	∴	∴	∴	elétrico nú	42
eletrotécnica	57	lâmpada	32	cobre 2,5 mm <sup>2</sup>	43
hidráulica	58	tomada	33		

1.2.3.4- Outros Aplicativos

- MORIN, Michael - Comprendre la Gestion des Approvisionnement

X XX X XXX

Chave ↙

Grupo ↙

Subgrupo ↙

Nº de ordem ↙

\*Chave- resto da divisão do código por 23, identificando na tabela. São 23 letras que podem servir de chave para o código. São eliminadas 3 letras para evitar confusão Q com o 0 (zero), I com 1, U com V.

- Eletricite de France international - EDF (França)

XX X X XXX X

Grupo ↙

Subgrupo ↙

Família ↙

Nº de ordem ↙

A = Consumo Normal ↙

B = Experiência / Teste

C = Utilizar até esgotar

D = Eliminar

Caso Prático: codificação de material

Parafuso aço carbono cabeça quadrada 65 mm  
Parafuso aço carbono cabeça quadrada 700 mm  
Azulejo decorado 15x15 azul atlântica  
Azulejo decorado 15x20 bege  
Azulejo liso 15x15 areia  
Arruela lisa aço carbono 16 x 25 x 4 mm  
Arruela lisa aço carbono 21 x 37 x 3 mm  
Arruela de pressão aço carbono 3,2 x 5,1 x 0,8 mm  
Parafuso aço carbono cabeça quadrada 16 mm  
Fio elétrico isolado cobre 2,5 mm<sup>2</sup> vermelho  
Fio elétrico isolado cobre 1,5 mm<sup>2</sup> vermelho  
Cabo elétrico isolado cobre 1/1/0  
Caneta escrita fina azul  
Caneta escrita grossa azul  
Lápis borracha  
Tinta fosca aveludada verde primavera  
Tinta fosca aveludada camurça  
Tinta a óleo brilhante cinza pérola  
Tinta a óleo brilhante azul  
Piso cerâmica 20 x 20 marrom

### 1.3. Código de Barras

A EAN BRASIL - Associação Brasileira de Automação Comercial -, fundada em 8 de novembro de 1983 (atualmente GS1), recebeu do governo federal a incumbência de administrar no âmbito do território brasileiro o Código Nacional de Produtos, Sistema EAN/UCC. A atuação da entidade decorre da edição do Decreto-Lei n.º 90.595, de 29.11.84 e da Portaria n.º 143 de 12.12.84, do Ministério do Estado da Indústria e Comércio.

Por seu lado, a EAN International, entidade com sede em Bruxelas, Bélgica, nomeou a EAN BRASIL como a Organização de Numeração no Brasil, para proporcionar assistência completa à implementação do Sistema EAN/UCC às empresas filiadas. Suas principais responsabilidades são:

Em 01.06.96, foi estabelecido um acordo de cooperação entre a EAN International e o UCC - Uniform Code Council, Inc., entidade americana que administra o sistema UPC (Código Universal de Produtos) de numeração e código de barras utilizado nos Estados Unidos e no Canadá. Essa aliança promoverá maior colaboração, intercâmbio e suporte técnico entre os parceiros comerciais de todo o mundo.

O Sistema EAN/UCC em detalhes

Há trinta anos, o bloco de notas e a gaveta da caixa registradora eram ferramentas comuns usadas para somar a conta de um consumidor. A manutenção do estoque era um pesadelo, e os resultados costumavam ser imprecisos. Em pouco tempo, as companhias perceberam que, se quisessem ter êxito nas condições que cada vez mais lhes eram impostas no mundo dos negócios, teriam de revisar seus sistemas de gestão interna e o de comunicação de dados com seus parceiros comerciais.

Atualmente, parte importante das transações em organizações varejistas e atacadistas é feita através do uso da tecnologia do código de barras, permitindo o registro rápido e preciso de movimentos de venda e a gestão dos estoques, garantindo a melhor produtividade e qualidade.

As sementes desse desenvolvimento foram plantadas em 1974, quando os fabricantes e distribuidores de doze países europeus formaram um conselho para examinar a possibilidade de desenvolver um sistema padronizado de numeração de artigos para a Europa, semelhante ao sistema do Código Universal de Produtos (UPC) já estabelecido nos Estados Unidos pelo Uniform Code Council (UCC). Como resultado, foi criada em 1977 uma entidade sem fins lucrativos, a "European Article Numbering Association" (EAN). Com o êxito do sistema EAN expandindo-se para outros países fora da Europa, a European Article Numbering Association adquiriu um status internacional e ela tornou-se a International Article Numbering Association, conhecida como EAN International.

Hoje, mais de 450.000 companhias em todo o mundo usam o sistema EAN através de uma rede internacional de Organizações de Numeração, atendendo as empresas em mais de 100 países.

Embora o sistema EAN tenha sido implementado inicialmente pelo setor varejista, ele expandiu-se em pouco tempo para todos os setores industriais e comerciais com o objetivo de identificar não apenas bens de consumo mas também produtos para a saúde, têxteis, autopeças, e muitos outros produtos e serviços.

O sistema EAN permite que as companhias tenham um sistema eficiente de comunicação, integrando todos os parceiros comerciais ao longo da cadeia de suprimentos, sejam eles fabricantes, atacadistas, distribuidores ou consumidores finais. A identificação correta é decisiva sempre que são obtidas, gravadas, comunicadas ou transferidas informações e conhecimentos. O sistema provê todo o necessário para isso por meio de uma abordagem única para a identificação e comunicação.

O sistema EAN é composto dos seguintes elementos:

- um sistema para numerar itens (produtos de consumo e serviços, unidades de transporte, localizações, etc.), permitindo que sejam identificados
- um sistema para representar informações suplementares (número de batch, data, medidas, etc.)
- códigos de barras padronizados para representar qualquer tipo de informação que possa ser lida facilmente por computadores (escaneada)
- um conjunto de mensagens EANCOM para transações pelo Intercâmbio Eletrônico de Documentos (EDI).

O principal fator integrador do sistema EAN é a representação uniforme dos dados, na forma de um identificador não-significativo, que é transferido entre usuários, seja através de códigos de barras ou pelo EDI.

Alinhada com a dinâmica do ambiente de negócios, a EAN International e as Organizações de Numeração, em estreita colaboração com as companhias usuárias e os órgãos governamentais, trabalham juntas para fornecer soluções de identificação e comunicação que possam ser usadas por todos os setores.

Por que utilizar o Sistema EAN/UCC?

Os benefícios da utilização do Sistema EAN/UCC são:

- Padrão utilizado internacionalmente em mais de 100 países
- Cada identificação de mercadoria é única no mundo
- Decodificação rápida do símbolo, gerando informações instantâneas

- Linguagem comum no intercâmbio de informações entre parceiros comerciais.

Vantagens para a Indústria:

- Conhecimento exato do comportamento de cada produto no mercado
- Estabelecimento de uma linguagem comum com os clientes
- Organização interna, mediante a codificação de embalagens de despacho e da matéria-prima
- Controle de inventários e do estoque, expedição de mercadorias
- Padronização nas exportações
- Aproximação do consumidor ao produto (merchandising)
- Possibilidade de utilizar o Intercâmbio Eletrônico de Documentos (EDI).

Vantagens para o Comércio:

- Otimiza o controle de estoque
- Aumenta a eficiência no ponto de venda: elimina erros de digitação, diminui o tempo das filas
- Otimiza a gestão de preços e de crédito
- Melhora o controle do estoque central
- Obtém informações confiáveis para uma melhor negociação
- Vende mais com maior lucro
- Atende às mudanças rápidas dos hábitos de consumo
- Melhora o serviço ao cliente
- Estabelece linguagem comum com fornecedores
- Possibilita o uso de ferramentas baseadas nas informações coletadas
- Possibilita a utilização do Intercâmbio Eletrônico de Documentos (EDI).

Vantagens para o Consumidor:

- Cupom fiscal detalhado
- Passagem rápida pelo check-out
- Eliminação de erros de digitação em sua compra
- Preço correto nas gôndolas e no check-out
- Linhas de produtos à venda de composição mais adequada ao perfil da clientela
- Melhores serviços.

## Introdução

Com o aumento da informatização, as descrições dos produtos e serviços precisam ser substituídas por códigos que sejam utilizáveis em todos os setores do comércio e da indústria no mundo inteiro.

A EAN International desenvolveu um sistema de números que garante a identificação exclusiva e sem ambigüidade. Esses números proporcionam um idioma comum pelo qual os fabricantes, exportadores, importadores, atacadistas e varejistas podem comunicar informações relativas aos produtos ou serviços que negociam.

Os números de produtos são representados por códigos de barras que podem ser lidos por scanners ao longo de toda a cadeia de suprimentos, e fornecem informações precisas para a melhoria da gestão empresarial.

Marcado na embalagem, esse padrão de codificação compõe-se de uma numeração humano-legível e de sua simbolização em barras, decodificável por leitores ópticos, proporcionando uma captura de dados mais rápida para o sistema logístico e distributivo.

Os itens escaneados no ponto de venda de varejo são chamados unidades de consumo, ao passo que os itens negociados entre as empresas são chamados unidades de distribuição.

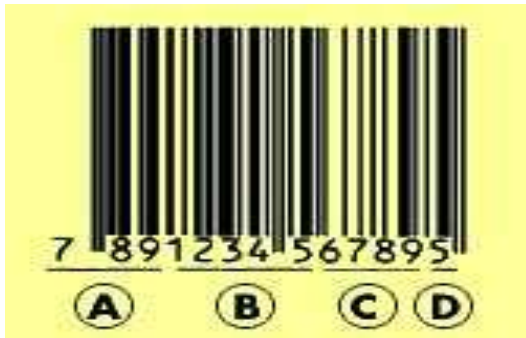
Quais são os benefícios da codificação EAN?

- São seguros: um número exclusivo é alocado para cada unidade
- São não-significativos: o número EAN em si mesmo é a chave para acessar uma base de dados que contém informações precisas sobre a unidade.
- São multi-setoriais e internacionais: sua não-significação permite seu uso e sua exclusividade permite seu uso através das fronteiras.
- São seguros: os números EAN incluem um dígito de controle que garante a captura segura dos dados.

- O que o Sistema EAN oferece para atender às necessidades de padronização dos seus usuários

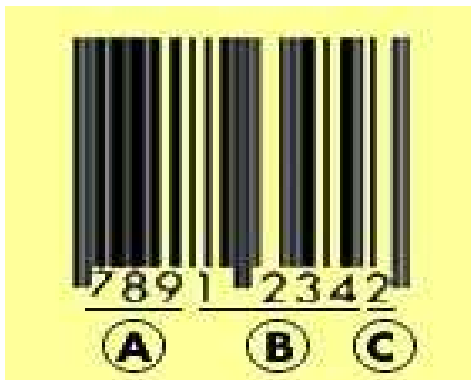
- ✓ EAN-13: utilizado para identificar unidade de consumo
- EAN-8: utilizado para identificar unidade de consumo, quando a embalagem não tem espaço físico para marcar o EAN-13
- ✓ EAN/DUN-14: utilizado para identificar caixas de papelão, fardos e unidades de despacho em geral
- UCC/EAN-128: aplicado em unidades de distribuição, permitindo identificação de número de lote, série, data de fabricação, validade, textos livres e outros dados
- ISBN: utilizado para identificar livros
- ISSN: utilizado para identificar publicações periódicas

- ✓ Identificação para Uso Interno • Identificação de Locais • Identificação de Serviços
- ✓ Identificação no Setor Hospitalar



EAN-13

O código EAN-13 identifica o país de origem do produto, a empresa e o produto por ela produzido. O último dígito serve para o controle da composição total do código e é obtido através de cálculo algorítmico.



## 1.4. Gestão Econômica dos Estoques

### 1.4.1 Conceito

A gestão econômica dos estoques é basicamente o ato de gerir recursos possuidores de valor econômico e destinado ao suprimento das necessidades futuras de material, numa organização. Visa, portanto, numa primeira abordagem, manter os estoques em constante equilíbrio em relação ao nível econômico ótimo dos investimentos e isto é obtido, mantendo estoques mínimos, sem correr o risco de não tê-los em quantidades suficientes e necessárias para manter o fluxo de produção da encomenda em equilíbrio com o fluxo de consumo.

### 1.4.2 Fatores que Influem na Determinação dos Estoques

Na determinação dos níveis de estoques é importante ressaltar dois fatores:

- a) Quanto maior a quantidade estocada, maiores serão os custos com a manutenção dos estoques, todavia representa garantia contra a paralisação da empresa por falta de material.
- b) A redução das quantidades em estoque, reduz os custos de estocagem, porém aumentam-se os custos de obtenção dos materiais e podem provocar a paralisação das atividades da empresa por falta de material.

### 1.4.3 Sintomas de uma Gestão de Estoques

#### a) Quando mal planejada.

- incapacidade de cumprir promessas de entrega;
- crescimento do estoque quando a demanda for inferior ao previsto;
- falta constante de espaço de armazenagem;
- aumento dos itens de materiais obsoletos.

#### b) Quando bem planejada.

- melhoria nas relações com usuários;
- redução dos custos dos materiais comprados;
- redução dos custos e perdas de estoque.

### 1.4.4 Método A.B.C. dos Materiais

A aplicação do método A.B.C. tem como finalidade identificar os itens de materiais de acordo com sua importância em termos de valor, peso e volume dos consumos, estoques, compras, etc., (médio anual.)

- Surgiu na Itália em 1800.
- Wilfredo Pareto
- Lei 20 x 80

Mediu a distribuição de renda da população e constatou que poucos indivíduos da sociedade concentravam a maior parte das riquezas existentes: 20% da população absorvia 80% de renda.

A aplicabilidade dos fundamentos do método de Pareto foi comprovada e posta em prática nos Estados Unidos, logo após a Segunda Guerra Mundial (1951), pela General Electric, tendo como responsável H. F. Dixie.

Foi determinado como:

	Valor (%)	Itens (%)
A	75	10
B	20	25
C	5	65

\* Grupo A- poucos itens - maiores valores, peso ou volume.

\* Grupo B- itens em situação intermediária.

\* Grupo C- bastante itens - menores valores, peso ou volume.

Pelo método A.B.C. podemos tratar de uma maneira diferente os diferentes itens de material. Controlar rigidamente os grupos A e B, e superficialmente o grupo C.

#### 1.4.4.1 Critério de Determinação

Para obter-se a classificação A.B.C., deve-se:

- a) Conhecer o universo de materiais a serem analisados.
  - identificação do material (descrição ou código);
  - quantidade (consumo, estoque, compra)  $\Rightarrow$  média mensal ou anual;
  - preço unitário;
  - peso unitário ou embalagem;
  - volume unitário ou embalagem.
- b) Calcular o valor, peso e volume de cada item.
- c) Ordenar decrescentemente, por valor, peso ou volume.
- d) Acumular os valores, peso ou volume.
- e) Calcular o percentual do valor, peso ou volume.
- f) Separar os grupos A, B, C.

Caso Prático:

a) Através do método A.B.C., classificar os itens abaixo, levando em consideração o valor de consumo médio mensal.

código	consumo médio mensal	\$ unitário
01	1300	10,
02	100	45,
03	1020	100,
04	200	40,
05	2000	35,
06	500	50,
07	40	20,
08	500	5,
09	640	5,
10	100	10,



**Caso Prático: (Exercício)**

\* Classificar através do método A, B, C os itens abaixo, levando em consideração o valor da demanda média:

Código	demanda média	preço unitário
20100	625	18,00
20110	125	28,00
20120	4287	110,00
20130	550	104,00
20140	187	16,00
20150	37	80,00
20160	187	8,00
20170	12500	43,00
20180	95	210,00
20190	750	57,00
20200	187	16,00
20210	500	8,00
20220	125	74,00
20230	250	213,00
20240	63	32,00
20250	187	8,00
20260	250	880,00
20270	1000	93,00
20280	30	138,00
20290	1250	21,00

\*Faça uma nova classificação, apenas por preço unitário, e compare-as através do algoritmo de *Shingo*.

## 1.5 Tipologia dos Estoques

### Estoque Físico (EF)

Quantidade de materiais armazenada sob guarda do almoxarifado, a espera de utilização. Compreende o Estoque Disponível e o Estoque Empenhado.

### Estoque Disponível (ED)

É a quantidade física de materiais existentes no almoxarifado sem embargo, portanto, pode ser requisitado para uso.

#### *Ativo*

É o estoque que sofre modificações provenientes das operações de entrada e saída.

#### *Inativo*

É o estoque que não sofre modificações. Deve ser estudado sua eliminação.

### Reserva Operacional

É o estoque destinado à manutenção das instalações ou equipamentos da empresa.

### Estoque Empenhado (EE)

É uma quantidade de material com destino pré-determinado, muito embora permaneça no almoxarifado.

## 1.6 Elementos da Política de Estoques

### 1.6.1 Conceito

Elementos da política de estoques são parâmetros necessários a adequação das quantidades de material nos estoques aos interesses e necessidades da empresa.

- a) **Demanda (D)**: é a quantidade consumida ou requisitada para uso em um determinado período.
- b) **Demanda Média Mensal ( $\bar{D}$ )**: é a quantidade média de material consumido em um determinado período.
- c) **Demanda Anual (Q)**: é a quantidade de material consumido em um período de 12 meses.
- d) **Quantidade Pendente de Compra (QPC)**: é a quantidade de material em aquisição ainda não entregue pelo fornecedor.
- e) **Tempo de Ressuprimento**: compreende o espaço de tempo decorrido entre a data da emissão da requisição para compra do material e aquela em que o material é recebido pelo almoxarifado, o considerado em condições de utilização. Podemos dividir em: *tempo de processo*, que é o tempo gasto na elaboração do processo de compra, e o *tempo de entrega*, que é utilizado pelo fornecedor para atender e eventualmente, fabricar o material.

- f) **Ponto de Ressuprimento (PR)** ou **Ponto de Encomenda (PE)** ou **Ponto de Pedido (PP)**: corresponde ao nível de estoque que ao ser atingido indica a necessidade de ressuprimento do material.
- g) **Intervalo de Ressuprimento (IR)**: é o espaço de tempo compreendido entre duas datas consecutivas de ressuprimento.
- h) **Lote de Compra (LC)**: é a quantidade de material solicitada em cada ressuprimento de estoque.
- i) **Nível de Suprimento (NS)**: corresponde à quantidade existente fisicamente no almoxarifado e mais em processo de compras.
- j) **Estoque Máximo (EMax)**: quantidade máxima de material admissível em estoque.
- k) **Estoque Médio (EM)**: é uma quantidade média de material mantida em estoque em um determinado período.
- l) **Cadência de Compras (CC)**: é o número de ressuprimento efetuados no ano.
- m) **Estoque de Segurança (ES)**: é a quantidade de material destinada a evitar ruptura de estoque, ocasionada por dilatação de tempo de ressuprimento (atraso na entrega ou qualidade) ou aumento da demanda em relação ao previsto.
- n) **Ruptura de Estoque (RE)**: é a situação em que determinado item de material é requisitado ao almoxarifado, sem que haja saldo suficiente em estoque para seu atendimento total.

#### 1.6.2 Estudo de Casos Práticos

##### a) Simulações da Evolução de Estoque

$$\bar{D} = 200$$

$$ES = 200$$

$$TR = 2 \text{ meses}$$

$$IR = 4 \text{ meses}$$

$$EF \ 30/01 - 1000 \text{ pçs}$$

## Material de Apoio – Logística de materiais

---

	30/01	30/02	30/3	30/4	30/5	30/6	30/7	30/8	30/9	30/10	30/11	30/12
EF	1000											
LC												
Receb												
Mater												

---

Trace o gráfico correspondente e identifique todos os elementos da política de estoques:

b) De um item de material conhecemos:

- Consumo médio diário: 5 pçs
- Cadência compras: 3 vezes
- Estoque de segurança: 300 pçs
- Tempo de ressuprimento: 2 meses
- Frequência operação empresa: 30 dias/mês

Determine: a) Estoque médio; b) Lote de compra; c) Ponto de ressuprimento; d) Nível de Suprimento; e) Estoque Máximo

c) De um item de material conhecemos:

- Consumo médio diário: 8 pçs
- IR: 3 meses
- TR: 2 meses
- EMax: 900 pçs
- Frequência operação da empresa: 30 dias/mês
- ES: 180 pçs

Supondo que em 01/11, o item tenha sido inventariado, encontrando-se em estoque 780 pçs. Em função da quantidade encontrada, determine qual a data prevista para emissão de um novo ressuprimento.

## 1.7 Medidas de Desempenho da Gestão de Estoques

### 1.7.1 Conceituação

São indicadores que permitem uma constante avaliação do desempenho da atividade de gestão de estoque

Este procedimento permite um acompanhamento dos resultados e a tomada de ações corretivas para minimização dos problemas e aprimoramento da função.

### 1.7.2 Principais Indicadores

Apresentamos a seguir os principais indicadores utilizados para aferir o comportamento da gestão de estoque.

#### 1.7.2.1 Índice De Rotação De Estoque - IRE

Giro De Estoque - GE

Indica quantas vezes o estoque médio foi atingido em um determinado período. Pode ser determinado por item de material ou pelo número total de itens em estoque, e em função da quantidade ou do valor.

$$\text{IRE} = \frac{\sum_{i=1}^n D}{E_M}$$

#### Caso Prático

Calcular o índice de rotação de estoque para o item de material que apresenta as seguintes informações:

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.
Demanda	870	840	760	920	940	680	790	840
Estoque	3100	2260	1500	3070	2130	1450	660	3150

$$\text{IRE} = \frac{870 + 840 + \dots + 790 + 840}{\frac{3100 + 2260 + \dots + 660 + 3150}{8}} \quad \therefore \text{IRE} = 3,07 \text{ vezes}$$

#### 1.7.2.2 Índice De Esgotamento De Estoque - Iee

Cobertura De Estoque - Ce

Indica o número de períodos médios com disponibilidade do material em estoque.

$$IEE = \frac{EF}{D}$$

#### Caso Prático

Calcular o índice de esgotamento de estoque para o item de material a seguir:

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.
Demanda	870	840	760	920	940	680	790	840
Estoque	3100	2160	1500	3070	2130	1450	660	3150

$$IEE = \frac{3150}{\frac{870 + 840 + \dots + 790 + 840}{8}} \therefore IEE = 3,8 \text{ meses}$$

#### 1.7.2.3 Nível De Serviço - NSE

Identifica o desempenho da área nos atendimentos das solicitações de materiais ao almoxarifado num determinado período.

$$NSE = \frac{NPA}{NPR} \times 100$$

Onde:

NPA = Número de pedidos atendidos

NPR = Número de pedidos recebidos dos requisitantes

#### Caso Prático

De um determinado item de material, foram recebidos no almoxarifado num certo tempo 24.680 pedidos, sendo que dos mesmos foram atendidos 24.386 pedidos. Calcular o nível de serviço apresentado pelo item de material.

$$NSE = \frac{24.386}{24.680} \times 100 \therefore NSE = 98,81\%$$

#### 1.7.2.4 Taxa De Inatividade Do Estoque - TIE

Indica a representatividade dos itens de material em estoque, porém sem movimentação a ‘N’ meses.

$$\text{TIE} = \frac{\text{IIE}}{\text{IEF}} \times 100$$

Onde

IIE = Número de itens inativos em estoque

IEF = Número de itens existentes em estoque.

#### CASO PRÁTICO

Calcular a taxa de inatividade do estoque, sabendo que a empresa possui 13.856 itens no almoxarifado dos quais 1.164 itens estão sem movimentação a mais de doze meses.

$$\text{TIE} = \frac{1.164}{13.856} \times 100 \therefore \text{TIE} = 8,4\%$$

#### 1.7.2.5 Nível De Significância Do Estoque De Segurança - NES

Indica a relação existente entre o Estoque de Segurança mantido na empresa e o estoque médio.

$$\text{NES} = \frac{\text{ESV}}{\text{E}_M \text{V}} \times 100$$

Onde:

ESV = Estoque de segurança valorizado

E<sub>M</sub>V = Estoque médio valorizado

#### Caso Prático

Sabendo-se que o valor do estoque médio de uma determinada empresa é de R\$ 8.610.000,00 e que o valor do estoque de segurança atinge R\$ 430.500,00, determinar o nível de significância do estoque de segurança.

$$\text{NES} = \frac{430.500,00}{8.610.000,00} \times 100 \therefore \text{NES} = 5,0\%$$

### 1.7.3 Casos Práticos Propostos

1. Analisando em 30/04 as informações abaixo de um tem de material, qual o posicionamento (providências) da gestão de estoque em relação ao mesmo?

- A empresa trabalha 30 dias/mês;
- Tempo de ressuprimento de 90 dias;
- Estoque de segurança de 1.030 peças;
- Estoque físico em 30/04/X0 igual a 6.180 peças;
- Solicitação de compras emitida em 30/03/X0 na quantidade de 15.520 peças;
- Método do nível do ponto de ressuprimento para abastecimento do estoque;
- Número de períodos (N) igual a 12;
- Estoque físico no sistema em 30/04/X0 (não existente fisicamente) = 6540pç
- Acuracidade mínima aceitável: 95%
- Demandas verificadas nos últimos meses:

Abr. = 3600	Ago. = 3730	Dez. = 3870
Mai. = 3630	Set. = 3850	Jan. (x1) = 3910
Jun. = 3600	Out. = 3870	Fev. (x1) = 3970
Jul. = 3690	Nov. = 3800	Mar. (x1) = 5040
		Abr. (x1) = 6480

## 1.8 Estoque de Segurança (ES)

É a quantidade de material destinada a evitar a ruptura de estoque, ocasionada por dilatação do tempo de ressurgimento (atraso do fornecedor, qualidade) ou aumento da demanda (eixo da previsão futuro).

### 1.8.1 Determinação do ES em Função da Importância do Material

Este modelo leva em consideração o grupo a que pertence o material e o seu tempo de ressurgimento.

$$ES = \bar{D} \cdot (\text{fator de segurança})$$

onde: D = demanda média mensal  
Fator de Segurança = tabela  
TR = tempo de ressurgimento

Tabela do Fator de Segurança

GRUPO	TR = 1	TR = 2	TR = 3	TR = 4	TR = 5	TR = 6
A	0,33	0,67	1,0	1,33	1,67	2,0
B	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
C	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0

Exemplo: Calcular o ES de um item que apresenta Demanda Média Mensal de 200pçs, tempo de ressurgimento de 4 meses e pertence ao grupo “A”.

$$ES = 200 \cdot 1,33 \therefore ES = 266,6$$

### 1.8.2 Determinação do ES com Base na Variação entre a Demanda Média e Demanda Real

Este modelo leva em consideração o desvio padrão da variação entre as demandas médias e demandas reais.

$$ES = K \cdot S \cdot \sqrt{TR}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\text{variações}^2)}{N}}$$

onde:

K = Fator de Serviço (tabela distribuição normal)

S = Desvio Padrão da Variação entre as Demandas Médias e Reais

N = Número de Períodos

Exemplo: com as informações abaixo, determinar o ES, com base na variação entre a demanda média e demanda real.

-TR = 2 meses

- Considerar 99,18% dos períodos sem falta

- Demandas: 1610, 1516, 1815, 1530, 1845, 1963, 1715, 1560, 1543.

### 1.8.3 Determinação de ES com Base nos Erros de Previsão

Este modelo leva em consideração o desvio padrão referente aos erros de previsão (erro entre previsão e consumo).

$$ES = K \cdot S \sqrt{TR}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\text{erros previsão}^2)}{N}}$$

onde K = fator serviço (tabela distribuição normal)

S = desvio padrão dos anos de previsão

N = número de períodos

*Tabela de Distribuição Normal*

Período Sem Falta (%)	Fator de Serviço (K)
84,13	1,00
88,49	1,20
91,92	1,40
93,32	1,50
96,41	1,80
97,72	2,00
98,61	2,20
99,18	2,40
99,38	2,50
99,65	2,70
99,81	2,90
99,87	3,00
99,99	4,00

Exemplo: Com as informações abaixo, determinar o ES com base nos erros de previsão.

TR = 3 meses

- considerar um fator de serviço equivalente a 97,72% dos períodos sem falta.

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho
Demanda Prevista	250	320	150	350	510	180
Consumo Real	230	350	140	300	460	180

#### 1.8.4 Estudo de Caso

Determine o ES através dos 3 métodos e teça comentários a respeito dos valores encontrados, dados:

TR = 90 dias

K = 99,18% dos períodos sem falta

Grupo A

	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	Outubro
Previsão	180	190	230	170	180	210	250	220	230	190
demanda	210	160	240	160	220	220	240	220	210	180

Respostas:

- em função da importância do material: 206

- com base nos erros de previsão: 86,21

-com base na variação das demandas reais e média: 116,39

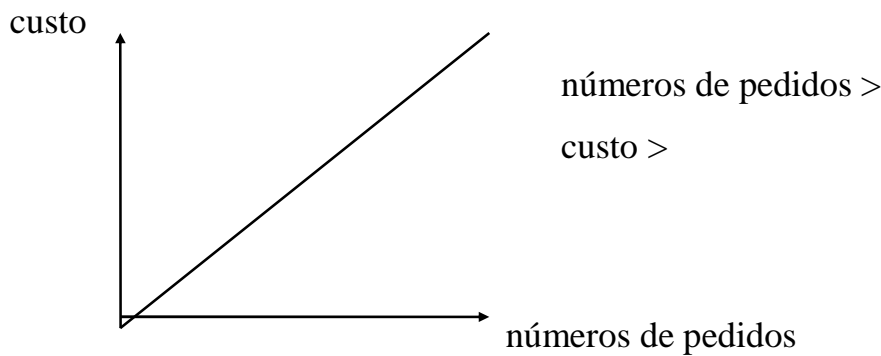
## 1.9 Lote Econômico de Compras

Conceito: lote econômico de compras é o equilíbrio econômico entre o custo de posse (manutenção dos estoques) e o custo de aquisições (obtenção de material, em determinação das qualidades a compras).

### 1.9.1 Custos dos Estoques

a) Custo de aquisição (A): o ato de compras implica determinados ônus que encarem o processo de compra do material. A emissão de uma ordem de compra representa determinado custo para a empresa expresso basicamente pelos seguintes elementos.

-Mão de obra: salários, impostos e taxas, correio, aluguel, despesas diárias, despesas gerais.



- Conhecendo-se a demanda anual (Q) e considerando que este item é adquirido em quantidades idênticas ao lote de compra (LC), teremos:

$$\frac{Q}{LC} = \text{cadência ou frequência de compras}$$

- Sempre que compramos um item de material incorremos num custo de aquisição (A). Logo:

$$\frac{Q}{LC} \cdot A = \text{custo de aquisição por ano}$$

$$A = \frac{\sum \text{despesas área compras no período}}{\text{número de pedidos no período}}$$

b) Custos de posse ou armazenagem: a posse dos estoques implica encargos financeiros anuais constituído de despesas físicas e outras variáveis. As despesas físicas são aquelas que não se alteram com variações sofridas pelo inventário (estoque quantidade) independentem, portanto, de tamanho ou do valor do estoque diferentemente de outros componentes do custo que oscilam com as alterações que possam vir a ocorrer no estoque.

Com base no montante do custo e o valor do estoque médio, é calculado o índice da taxa de posse (IP).

$$IP = \frac{\sum \text{despesas área de armazenagem}}{\text{valor estoque médio}}$$

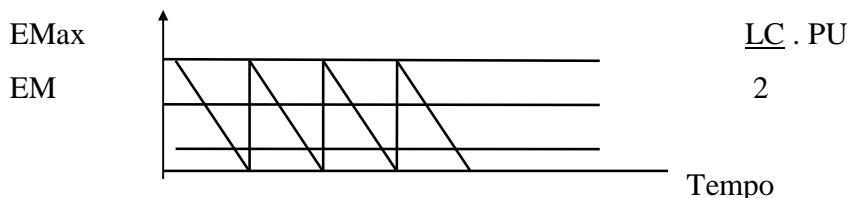
Exemplo:  $\frac{1.283.700,00}{5.139.800,00} = 0,25$

\* Para cada 1 cruzeiro em estoque gasto 0,25 em armazenagem.

Os principais elementos são:

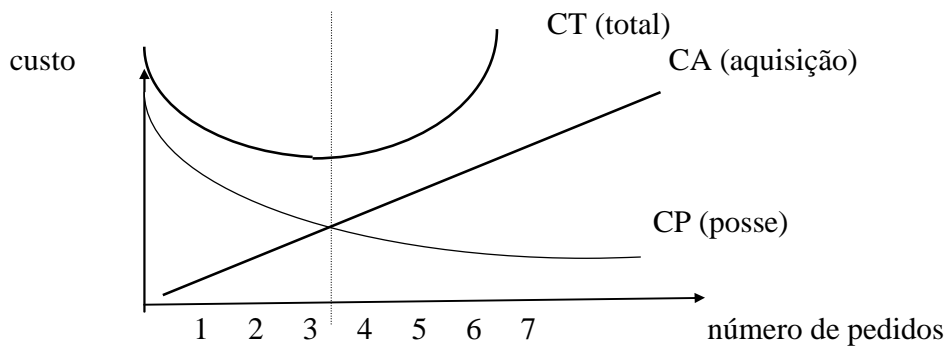
- salários;
- prêmio / seguro;
- aluguel;
- despesas gerais;
- impostos / taxas;
- equipamentos / movimentação;
- obsolescência;
- imobilização.

Como o custo de posse é calculado com base na quantidade média de estoque (metade do LC), logo o valor de estoque médio é o produto do preço unitário por esta quantidade.



Como a taxa de posse (IP) incide sobre o valor do estoque médio de item, teremos:

$$\frac{\underline{LC}}{2} \cdot PU \cdot IP = \text{custo de posse ou armazenagem}$$



CT - menor custo total possível (3 compras por ano)

CEC - cadência econômica de compras (3 no ano)

Número de pedidos >          Custo <

c) Custo total:

$$CT = \frac{Q}{LC} \cdot A + \frac{LC}{2} \cdot PU \cdot IP$$

$$CTE = \frac{Q}{LEC} \cdot A + \frac{LEC}{2} \cdot PU \cdot IP$$

## 1.9.2 Determinação do Lote Econômico de Compras (LEC)

### 1.9.2.1 LEC por tentativas

É a determinação da cadência e quantidades ótimas de compras através da soma de seus custos de aquisição e posse.

Exemplo:

$$Q = 15000$$

$$IP = 0,25$$

$$A = 9000$$

$$PU = 180,00$$

Cadência	quant.compra (LC)	custo aquisição (A)	custo posse	custo total (CT)
1	15000	9000	337500	346500
2	7500			

**1.9.2.2 Determinação do LEC através da fórmula:**

Igualando-se as duas partes da fórmula do CTE, chegaremos à expressão do LEC: (derivada)

$$A * \frac{Q}{LEC} = \frac{LEC}{2} * Pu * Ip$$

$$2 * Q * A = LEC^2 * Pu * Ip$$

$$LEC^2 = \frac{2 * Q * A}{Pu * Ip} \therefore LEC = \sqrt{\frac{2 * Q * A}{Pu * Ip}}$$

Q = demanda anual  
 A = custo de aquisição  
 PU = preço unitário  
 IP = taxa de posse ou armazenagem

Exemplo:

Q = 15000

PU = 180

IP = 0,25

A = 9000

$$LEC = \sqrt{\frac{2 * 15000 * 9000}{180 * 0,25}} \quad \text{LEC} = \mathbf{2449,49}$$

$$CTE = \frac{15000 * 9000}{2449,49} + \frac{2449,49 * 180 * 0,25}{2} \quad \text{CTE} = \mathbf{110227,04}$$

**1.9.2.3 Cadência Econômica de Compra (CEC)**

Indica o número ou frequência ótima de compras no período (ano).

$$CEC = \frac{Q}{LEC}$$

Exemplo:

$$CEC = \frac{15000}{449,49} = 6,12$$

**1.9.2.4 Restrições de Emprego do LEC**

- a) Espaço de Armazenagem: lotes não coincidem com a capacidade de armazenagem.
- b) Variações de Preço do Material — Economia Inflacionária: implica em refazer os cálculos, tantas vezes quantas forem as alterações de preços.
- c) Natureza de Consumo: a aplicação do LEC requer um consumo regular e constante com distribuição uniforme, o que nem sempre ocorre com os materiais.
- d) Dificuldade de Aplicação: falta de registros ou dificuldades no levantamento dos dados de custos.

Exemplo de utilização do LEC:

Com as informações abaixo, calcular o lote econômico:

Demanda anual = 18000pçs

Preço unitário = \$ 60,00

Lotes maiores ou iguais = 1000pçs com desconto de 8%

Custo anuais:       salários – \$10.000,00  
                          prêmios de seguro - \$3.280,00  
                          aluguel - \$11.700,00  
                          equipamentos de movimentação - \$3.120,00  
                          luz e água - \$1.640,00

OBS: quando os custos forem comuns as duas áreas, considerar:  
          60% compras                   40% armazenagem

**Valor Estoque Médio: \$850.000,00**

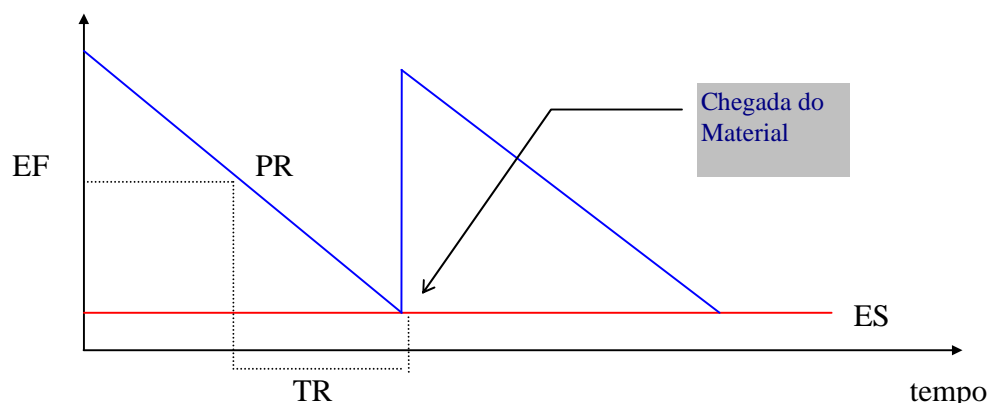
**Número pedidos no período: 1500**

$$A = \frac{\sum \text{compras}}{\text{n}^\circ. \text{pedidos}}$$

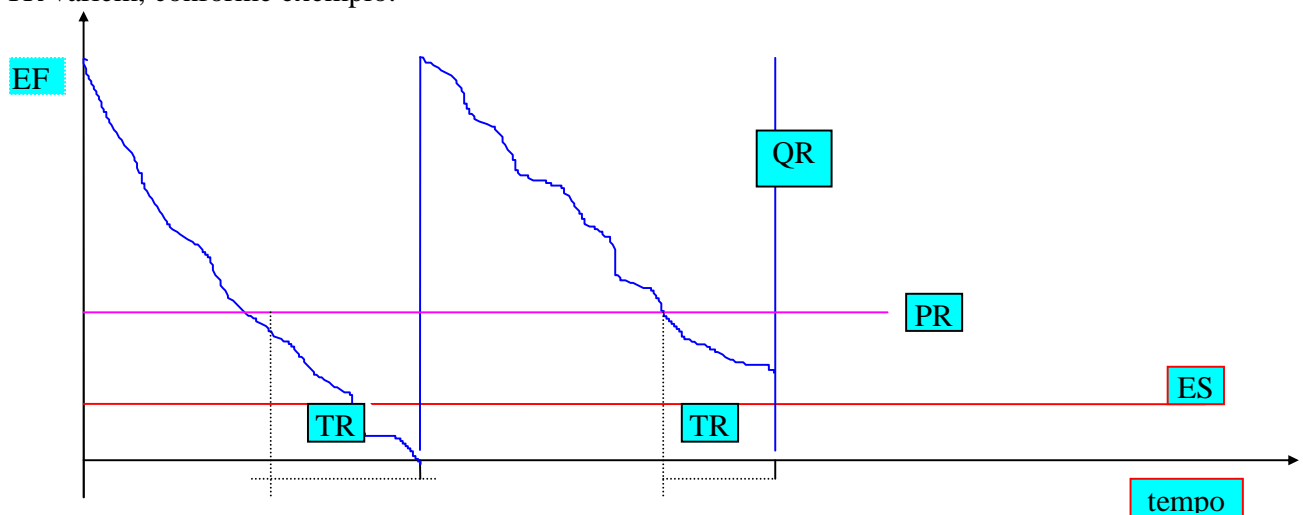
$$IP = \frac{\sum \text{armazenagem}}{\text{valor EM}}$$

### 1.10 Métodos de Ressuprimento

Agora que sabemos como encontrar nosso Estoque de Segurança, precisamos também, dentro de uma abordagem probabilística, definirmos como encontrar o correto PR. Quando assumimos que a demanda era constante e previsível, a decisão de quando colocar um pedido de reabastecimento era evidente. Um pedido seria colocado logo que o nível de estoque (EF) atingisse o nosso PR e exatamente após o TR o material estaria em nossa empresa.



Todavia, isso presume que tanto a demanda quanto o TR são perfeitamente previsíveis. Na maioria dos casos, isso não é assim. É provável que tanto a demanda quanto o TR variem, conforme exemplo:

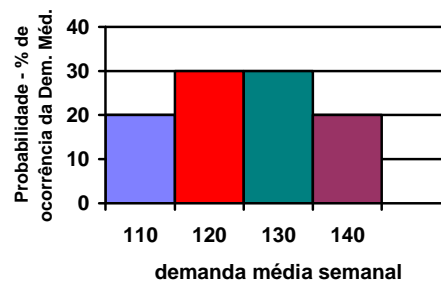
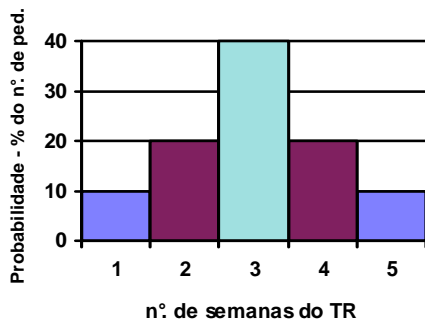


Quanto mais cedo o pedido de reabastecimento for colocado, mais alto será o nível de estoque físico quando a QR chegar. Entretanto, em virtude da variabilidade do TR e da Demanda, algumas vezes este EF estará mais alto e em outras mais baixo. O ideal é que o ES seja o mais baixo possível e que não haja falta de material.

Vamos exemplificar, através de um estudo de caso, o que poderemos fazer para definirmos qual o PR ideal e assim, ajudarmos eficientemente a reduzir o ES.

Uma empresa que importa tênis de corrida para venda em lojas de esporte nunca pode estar certa de quanto tempo a entrega vai levar, depois de colocar um pedido. O exame de pedidos anteriores revela que 1 pedido em 10 levou 1 semana, 2 levaram 2 semanas, 4 levaram 3 semanas, 2 levaram 4 semanas e 1 levou cinco semanas. A demanda média para estes tênis também variam entre 110 pares por semana a 140 pares. Existe uma probabilidade, histórica, de 20% da taxa de demanda estar entre 110 ou 140 pares por semana, 30% de chance de a demanda média ser de 120 ou 130 pares por semana. A empresa precisa decidir quando deve colocar pedidos de reabastecimento, sendo que a probabilidade de falta de estoque precisa ser inferior a 10%.

Distribuições Normais:



ALGORITMO DE SLACK:

PORTANTO, ESTABELEECER UM PONTO DE RESSUPRIMENTO EM \_\_\_\_ PÇ, SIGNIFICARIA QUE SOMENTE EXISTIRIA 8% DE CHANCE DE O CONSUMO DE MATERIAL DURANTE O TEMPO DE RESSUPRIMENTO SER MAIOR QUE O ESTOQUE DISPONÍVEL DURANTE ESTE MESMO TR.

### 1.9 Os métodos de Revisão.

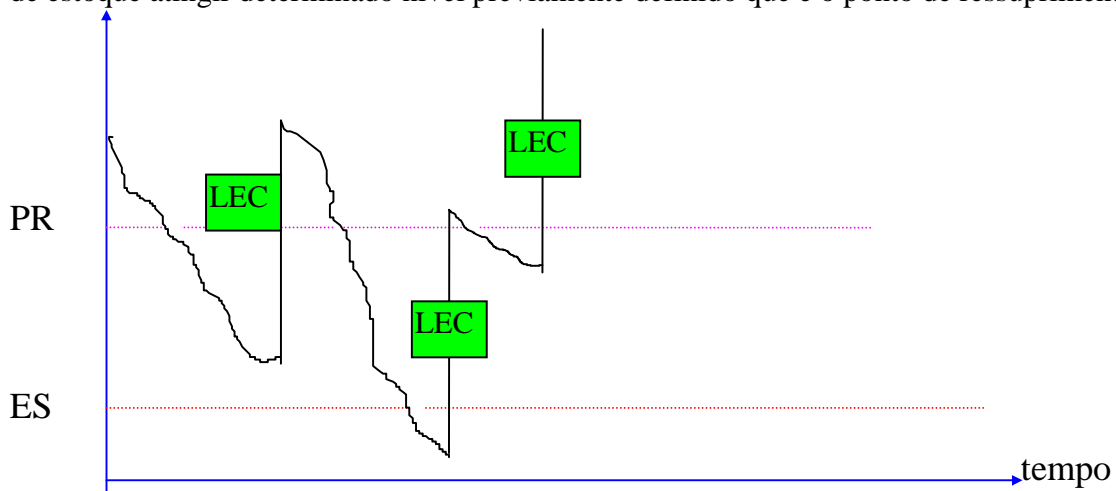
A abordagem que envolve a tomada de decisão após a análise do inventário recebe a denominação de revisão contínua, ou seja, sempre se está monitorando os estoques para pedir, quando necessário, o material. A virtude dessa abordagem é que, apesar do ritmo da colocação de pedidos ser irregular, o tamanho do lote de ressuprimento é constante e pode ser estabelecido em função de uma quantidade ótima a ser adquirida. O LEC. Todavia, checar continuamente os níveis de estoque pode consumir muito tempo, especialmente para aqueles itens de altíssima rotatividade.

Uma abordagem alternativa e muito mais simples, porém sacrificando o uso do LEC, é chamada de Revisões Periódicas. Vamos entender estas duas abordagens e mais uma terceira, bastante prática no gerenciamento visual.

#### 1.9.1 Sistema do Ponto de Reposição (Quantidade) - Revisão Contínua:

“Dados variáveis - Quantidades fixas”

Sistema pelo qual, a intervalos irregulares de tempo, se providencia nova quantidade material (fixa) para suprir o estoque. Isto ocorre quando a disponibilidade total de estoque atingir determinado nível previamente definido que é o ponto de ressuprimento.



Podemos usar, neste caso, o LEC:

LEC = Lote Econômico de Compra

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \cdot Q \cdot A}{Pu \cdot Ip}}$$

$P_u$  = Preço Unitário

$I_p$  = Taxa de Posse ou Taxa de Armazenagem

$Q$  = Demanda Anual

$A$  = Custo de Aquisição

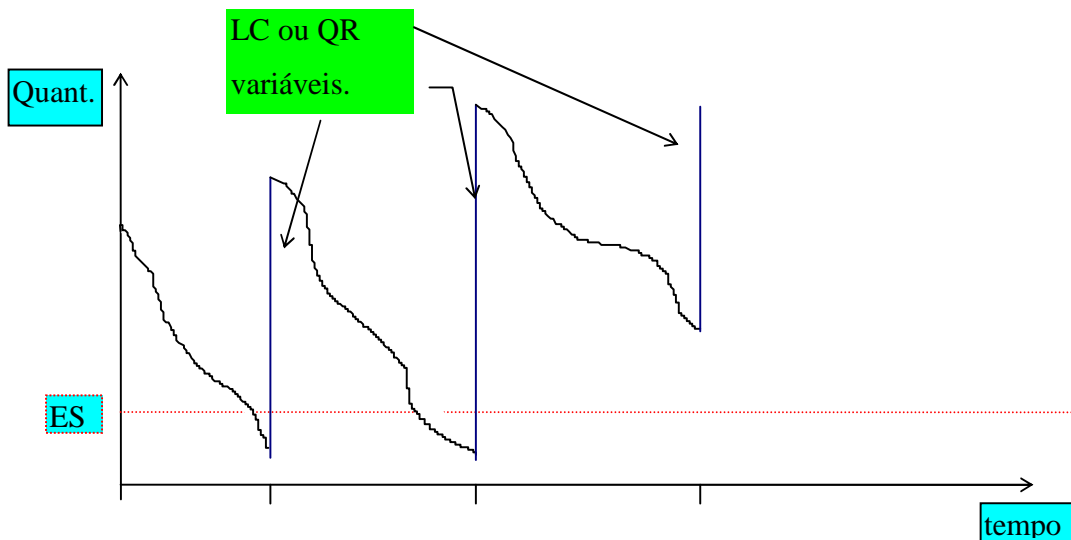
$P_u * I_p$  = custo de manutenção dos estoques

A falta de material se torna mais difícil mesmo quando a demanda apresentar certa variação, pois o material é comprado sempre que o nível de estoque atinge o PR. Neste sistema, é difícil a aquisição por agrupamento de material (família).

### 1.9.2 Sistema de Revisão Periódica (Tempo)

“Datas fixas - Quantidades variáveis”

Sistema pelo qual o ressuprimento dos estoques são feitos em intervalos de tempo constantes ou fixos. Os lotes de compras variam em função de nível de estoque. A quantidade a ser comprada é tal que somada ao estoque existente seja suficiente para atender a demanda até o ressuprimento seguinte.



- Vantagens: permite o agrupamento dos materiais por tipo ou família, facilitando a aquisição.
- Desvantagens: não permite a utilização do lote econômico de compra.

O inconveniente neste sistema é que se a demanda for superior ao previsto, poderá ocorrer falta de material.

$$LC = \bar{D} (TR + IR) + ES - (EF + QCP - EE)$$

(em função de demanda média ou previsão média)

$\bar{D}$  = demanda média  
TR = tempo de ressuprimento  
IR = intervalo de ressuprimento  
EE = estoque empenhado (alocado)

ES = estoque de segurança  
EF = estoque físico  
QCP = quantidade compras pendente

$$LC = (\sum D^{i=IR+TR}) + ES - (EF + QCP - EE)$$

(em função da demanda mensal ou previsão mensal)  
D = demanda real

**\*\***Entretanto, o que podemos fazer é tentarmos definir qual o intervalo de ressuprimento ideal para o item de material, usando o conceito do LEC.

Assim, por exemplo, se tivermos a demanda anual de um item igual a 2000 pç, o custo de aquisição de um pedido for R\$ 25,00 e o custo de manutenção de estoque for R\$ 0,5 (\$ unit=20,00 e taxa de posse = 2,5%) por item por ano, teremos:

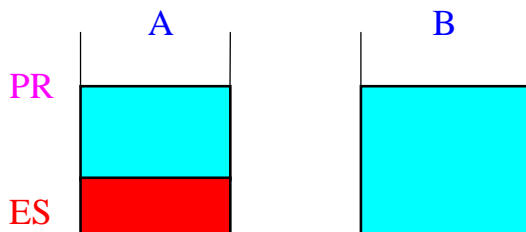
$$LEC = \sqrt{\frac{2 \times 2000 \times 25}{0,5}}$$

LEC = 447 pç

$$IR = \frac{LEC}{Q} = 447/2000 = 2,68 \text{ meses. (tempo ideal entre ressuprimentos.)}$$

### 1.9.3 Método de Duas Gavetas

- Dois locais fixos no almoxarifado onde são armazenados os materiais.
- Não são registradas as entradas e saídas.
- No local “A” são colocadas quantidades correspondentes ao ponto de ressuprimento “PR” e no local “B”, o restante do material.



- Ao receber as requisições de materiais, entrega-se as unidades estocadas no local “B” até esgotar-se.
- Ao necessitar do material do local “A” emite-se uma requisição para compra de material.
- Continua-se a gastar do local “A”.
- Ao chegar o material comprado, coloca-se no local “B”, que está vazio, quantidade correspondente ao “PR” e no local “A” o restante.
- Continua-se a gastar o local “A” até esgotar-se.
- Ao necessitar do material estocado no local “B”, identifica-se a necessidade de uma nova compra e procede-se como no início.

**Vantagem:** com a troca de locais que guardam quantidade correspondente ao “PR” e o conseqüente uso alternado dos dois locais, garante-se um dos princípios básicos da boa estocagem, que é o de garantir que os primeiros materiais a entrar em estoque sejam os primeiros a sair (PEPS).

**Desvantagem:** exige dois locais para cada item de material, o que aumenta a necessidade de espaço no almoxarifado.

### Exercício – Métodos de Ressuprimento

Conteúdos abordados no exercício:

- Cálculo de estoque de segurança;
- Dimensionamento do Ponto de Ressuprimento;
- Cálculo do LEC
- Sistemas de Ressuprimento

A empresa AWIA vende lâmpadas decorativas para ambientes residenciais. O custo de colocação de um pedido foi calculado em R\$ 40,00 e o custo de estocagem das lâmpadas é de 5 centavos, unitariamente, ao ano. Considerando que as demandas abaixo são a previsão para o ano que está entrando, de acordo com o que os clientes sinalizaram, demonstre (tabela e gráfico) o nível de estoque dessas lâmpadas através dos sistemas de revisão contínua e periódica (demandas médias e mensais).

PS. Não esqueça que é obrigatório calcular o ES, o PR e o LEC e o IR. Para o cálculo do ES utilize o método de variação das demandas médias, fator de serviço (k) igual à 1,5 (tabela da distribuição normal); Para o cálculo do IR, utilizar o LEC; Para o dimensionamento do PR, utilizaremos o seguinte critério, aplicando o algoritmo de Slack:

<i>Demanda Mensal</i>	<i>Probabilidade (%)</i>
<i>3000</i>	20
<i>4000</i>	50
<i>5000</i>	30

O TR, em 40% dos casos foi de 3 semanas, em 40% dos casos foi de 4 semanas e em 20% dos casos foi de 2 semanas.

Como vamos trabalhar com ES, considerar no dimensionamento do PR que em apenas em 35 % dos casos poderá existir falta de material.

Utilize o mês com 30 dias. (não esqueça que as unidades têm de ser iguais. )

Utilize como início do primeiro processo de ressuprimento o mês de Jan/X1

Demandas Previstas: (utilize-as para o cálculo do ES)

Período	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Demanda	3000	4000	4000	3500	5000	4500	3000	4000	4500	5000	6500	3000

*Estoque em 30 de dezembro de x0 é de 9000 pçs.*

\*\* A fim de facilitar a demonstração gráfica e o cálculo do ES, utilize o TR igual a 1 mês e arredonde o IR encontrado.

## 2 SISTEMA MRP

### 2.1. Conceito

O MRP original data dos anos 60, quando as letras queriam dizer Material Requirements Planning ( atualmente MRP I). Este, permite que as empresas calculem quantos materiais de determinado tipo são necessários e em que momento, objetivando o cumprimento das promessas de entregas de produtos sempre com o mínimo de estoque necessário. Enquanto o MRP I estava voltado para o planejamento e controle da produção e estoques, os seus conceitos foram estendidos para outras áreas da empresa. Este conceito, estendido, foi denominado de MRP II (Manufacturing resource planning). Este foi assim definido: “um plano global para o planejamento e monitoramento de todos os recursos de uma empresa de manufatura: manufatura, marketing, finanças e engenharia. Tecnicamente ele utiliza-se do sistema MRP I para gerar números financeiros”. Ou seja, é a integração de toda a empresa.

Para que possamos utilizar o MRP é necessário termos o MPS (Master Production Schedule) que é o programa-mestre de produção. Neste estão descritos a quantidade e momentos em que os produtos finais devem ser produzidos. É baseado no MPS que o MRP “roda” definindo o que será necessário.

Outro conceito que devemos conhecer, para a correta confecção do MPS e termos uma utilização completa do MRP é o CRP (Capacity Requirements Plans) ou planos de necessidade da capacidade. As ordens de fabricação ou compras que são emitidas pelo MRP normalmente tem um efeito variável sobre a carga de equipamentos específicos ou trabalhadores individuais. O CRP projetará estas necessidades tomando como base o MPS, que é a base do MRP, ou seja, o MRP utiliza as previsões do MPS para gerar as ordens de compra ou fabricação que por sua vez serão utilizadas pelo CRP nas cargas-máquina e necessidades de mão-de-obra.

### 2.2. MPS - Master Production Scheduling

#### 2.2.1 Introdução

O MPS é reconhecido como elemento chave para que se possa viabilizar a utilização do grande potencial da técnica do MRP. Quando utilizado, levava em consideração além da previsão de vendas (demandas) outros importantes fatores como carteira de pedidos, disponibilidade de material, disponibilidade de capacidade, metas, de forma a estabelecer com antecedência a melhor estratégia de produção ou compras.

Para que o MPS realize plenamente as funções a que está capacitado, é necessário estar inserido no ambiente MRP II. A aplicação do planejamento mestre da produção elimina, progressivamente, incógnitas que permanecem insolúveis na gestão operacional da produção.

### 2.2.2 Poder de Ação

O MPS dependendo da situação de competitividade do mercado, das incertezas ou do domínio do tipo de produto demandado, políticas de estoque, lay-out industrial e outras variáveis, indica com certa precisão onde a indústria deverá buscar recursos e qual estratégia que será usada. O MPS auxilia o planejador a acompanhar tendências e necessidades do atendimento ao mercado.

Um roteiro de perguntas e respostas, gerado pelo estudo ao MPS pode ser resumido abaixo:

- .O que é MPS? É a análise das necessidades em relação às capacidades e recursos críticos.
- .Como? Pela explosão do planejamento operacional.
- .Quando? Na preparação dos planos estratégicos.
- .Porque? Para otimizar o planejamento de médio/longo prazo.
- .Custo? baixo
- .Horizonte? Sem limites.
- .Tempo de implantação? Curto.
- .Quem usa? Todas as indústrias deveriam usar.

MPS servirá de insumo ao CRP. Explicando melhor, o MPS olha a organização como um todo e o CRP desce ao nível de detalhe de uma máquina ou de um operador.

### 2.2.3 Organização da Implantação

As atividades do MPS devem estar formalizadas a nível de procedimentos administrativos. Estas instruções devem cobrir os seguintes tópicos:

- Definições do plano e revisões;
- Definições dos itens de cada linha ou família de produtos;
- Definições das fronteiras de tempo;
- Definições dos formulários a serem utilizados;
- Políticas e estratégias de cada produto;
- Alternativas para tomadas de decisão em relação a problemas de fornecedores, fabricação, clientes, etc.

### 2.2.4 Políticas de Estoques

A definição dos horizontes de planejamento dependerá da definição dos tempos de ressuprimento (TR). Tão ascendentes sejam as medidas gerenciais adotadas, em função de variações de demandas, tão adequadas e precisas serão as ações operacionais de suprimentos. Através de contratos de suprimento com os fornecedores e/ou clientes, os embarques de materiais /ou produtos podem ser confirmados somente para horizontes de curto prazo, considerando-se neste caso as informações geradas no MPS. No caso de compras, o sistema do MRP poderá dar a visibilidade necessária ao fornecedor, porém a

confirmação dos embarques serão limitadas ao horizonte coberto pelo MPS. Esta estratégia, permitida pelo MPS, reduz o TR dos itens possibilitando maior flexibilidade de produção.

Como toda ferramenta esta também depende, fundamentalmente, de possuir dados confiáveis e a constante atualização dos mesmos.

### **2.3. Metas e objetivos do MRP**

A finalidade é melhorar continuamente os tópicos relacionados abaixo dentro de uma filosofia baseada no Kaizen, cujo objetivo principal é a satisfação de nossos clientes, sejam eles internos ou externos, com o menor investimento possível. O MRP vai ajudar-nos neste desafio.

#### **a . Rotatividade de Estoque**

É muito importante que tenhamos níveis de estoque baixos, pois o inventário representa um custo bastante alto, identificado por vários componentes, dentro deles:

- Custo do capital;
- Custo de manutenção/ armazenagem;
- Obsolescência;
- Tempo de vida (garantia).

#### **b. Atendimento ao Cliente**

Temos dois importantes tipos de clientes: o externo e o interno. Quando falta material ao cliente interno, serão necessária reprogramações que podem causar folgas hoje e amanhã horas extras gerando um custo bastante alto. Além disso também pode ocorrer atraso para o cliente gerando atraso nas vendas.

#### **c. Produtividade**

O objetivo indicado pela empresa será perfeitamente atingido, quando não temos falta de material, quebra de equipamentos ou desperdícios em geral.

#### **d. Utilização da Capacidade**

Utilizando adequadamente as instalações, e estas forem apenas as necessárias e suficientes poderemos ter um maior retorno de investimento;

#### **e. Custo do Material**

As decisões de quanto, quando, como e onde devem ser bem avaliadas a fim de evitar custos adicionais.

#### **f. Custo do Transporte**

Uma decisão mal avaliada no processo de compras pode acarretar despesas extras com transporte de material.

#### **g. Custos do Sistema**

Qualquer anormalidade no sistema provoca trabalhos extras conhecidos como “apagar incêndio” e que sempre resulta em altos custos.

## 2.4. Terminologia básica do MRP

Na operacionalização dos sistemas MRP são utilizados alguns termos técnicos, os quais relacionamos abaixo para uma maior compreensão daqui por diante.

a. *Demanda Independente*

São os itens de material acabados

b. *Demanda dependente*

São os materiais ou componentes necessários para atingir o produto acabado.

c. *Item de material*

Entendemos como item de material cada um dos materiais cuja especificação difere dos demais.

d. *Fração de Tempo*

Período de tempo usado para fins de planejamento no MRP que geralmente é em semanas;

e. *Previsão de vendas*

Visa antecipar as necessidades dos clientes, utilizando a melhor informação possível para dirigir atividades futuras em direção às metas da empresa. Podemos obter a previsão de 2 formas:

e1. Qualitativa - Parecer da equipe de vendas, opinião dos executivos, pesquisas de mercado, etc.

e2. Quantitativa - Determinada em função da aplicação das técnicas da média móvel, ajuste exponencial, análise de regressão, dados históricos do produto, etc.

f. *Lista de Material*

Contém todos os componentes de um produto, a partir da explosão da estrutura do produto, que serve de base para definição do programa mestre de produção.

g. *Programa Mestre de Produção*

Fornece a posição de *o que, quanto e quando* deve ser produzido determinado item de material para atendimento ao cliente.

h. *Manutenção dos registros*

É a busca da confiabilidade dos registros de inventário e/ou pedidos em aberto. O Sistema MRP estará bastante prejudicado caso ocorra falta de acuracidade nos registros.

i. *Follow-up*

Diz respeito ao acompanhamento das ordens de compra ou ordens de fabricação com o objetivo de evitar problemas no atendimento aos clientes.

j. *Nível*

É a subordinação que a matéria prima e componentes sofrem no processo produtivo.

k. *Necessidades Brutas de Material*

Identifica e expectativa das necessidades de materiais ou componentes para atendimento ao processo.

l. *Necessidades Líquidas de Material*

Apresenta as necessidades de materiais ou componentes inerentes ao produto, já consideradas as quantidades disponíveis na empresa.

m. *Quantidades Disponíveis*

São quantidades de materiais já existentes na empresa e/ou com pedidos em aberto, sem qualquer comprometimento de uso, estando portanto a disposição para eventuais necessidades.

n. *Recebimento Programado*

Significa que a ordem de compra ou ordem de fabricação estão confirmadas, portanto, podem ser levadas em consideração (quantidade e prazo) nos planejamentos seguintes.

o. *Liberação Planejada de Pedidos*

Identifica a liberação de pedidos necessários para atendimento de demandas futuras.

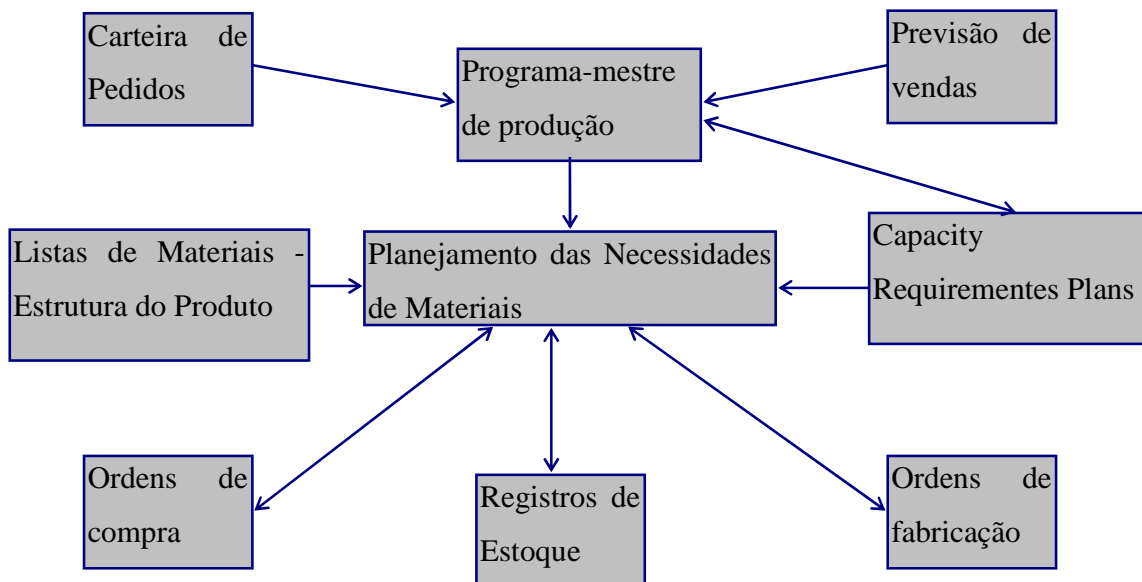
p. *Tempo de atendimento ou Lead-Time*

É o tempo para suprimento, ou o número de frações de tempo entre a liberação do pedido até o recebimento de determinado item de material.

q. *Inventário Oculto*

Refere-se a materiais ou componentes integrantes do item de nível superior (pai).

## 2.5. MRP - Visão Geral:



O que o MRP gera:

- liberação de ordens de compra e fabricação
- Verificação das necessidades de capacidade
- relatórios diversos
- registros de estoque (acompanhamento do inventário) - itens fabricados ou comprados.

## 2.6. Metodologia MRP

É a forma sintética pela qual podemos aplicar de uma maneira geral os princípios do MRP.

### 2.6.1 Demandas Dependentes:

Refere-se ao consumo de determinados itens de materiais que estão diretamente ligados a demandas de outros produtos ou componentes. Podemos verificar melhor esta dependência numa *Árvore da Estrutura do Produto* e na *Lista de Material Denteada*, onde consta uma relação detalhada de todos os componentes e peças que entram na composição de um produto final. Descrevem as relações de montagens e componentes em uma base hierárquica, que mostra quais componentes ou peças são necessárias para cada montagem de maior nível. Deve conter: descrição da peça ou subconjunto de nível zero; a descrição ou

código da peça do(s) nível(eis) inferior(es), quantidade exigida para montagem do produto final (nível zero) e o nível de dependência.

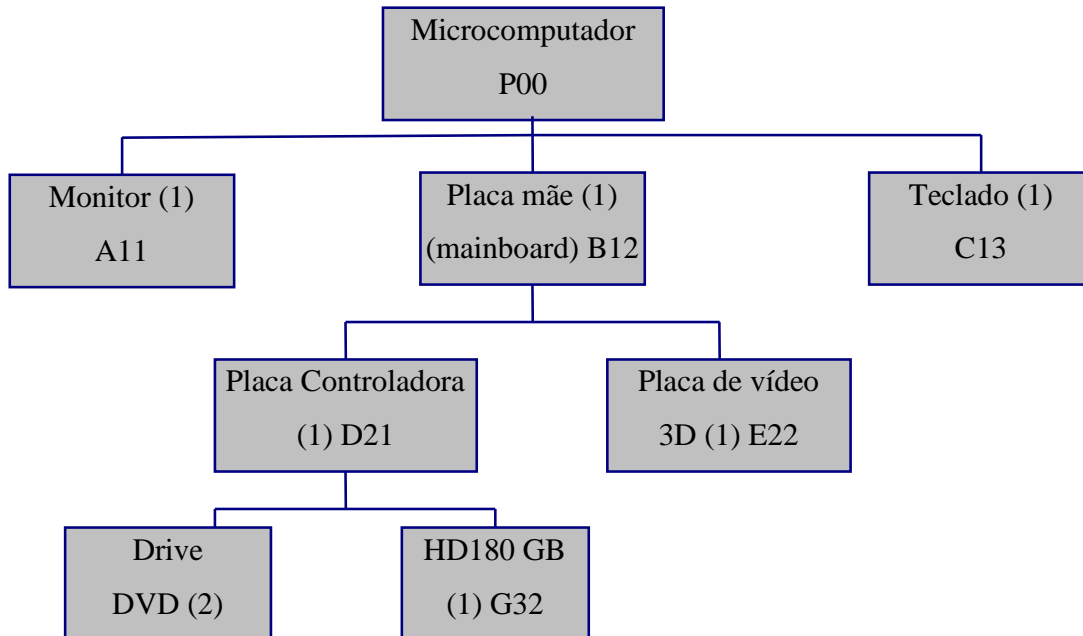


FIG 1 - Árvore da Estrutura do Produto

Na figura acima podemos observar que:

- O item de material Microcomputador é formado por Monitor, Placa-Mãe e Teclado.
- O item Monitor e Teclado são Comprados e o item Placa-Mãe é manufaturado.

Produto Final: Microcomputador

Nível zero

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Marca	Pç/ produto
Monitor			Samsung	1
Teclado			ATR	1
Placa-Mãe			Intel	1
	P. Controladora		KTR	1
		DVD	Fujitsu	2
		HD 180 GB	Quantum	1
	Placa de Vídeo		Trident	1

FIG 2 - Lista de material Denteada

Na lista de material, denteada, as mesmas informações contidas na Árvore de Estrutura do Produto (FIG. 1), são colocadas em forma de tabela. Funciona da seguinte maneira:

- Iniciamos pelos itens de nível 1;

- Colocamos o item Monitor na primeira linha e primeira coluna;
- Como o item Monitor não possui componentes, passamos ao próximo item de nível 1;
- Colocamos então o item Placa-Mãe na segunda linha, primeira coluna e com a lista de material indicamos na linha seguinte e na coluna nível 2 o componente da Placa-Mãe que é o item Placa Controladora, e nas linhas seguintes e na coluna nível 3 os componentes da Placa Controladora que são os itens Drive e WW;
- Tomamos o item de material Placa de Vídeo (nível 2) e indicamos na próxima linha e coluna de nível 2.

#### 2.6.2 Dimensionamento do Lote

É a determinação da quantidade de um item de material exigida para atendimento a uma necessidade.

Os lotes podem ser definidos em:

- a) Quantidades equivalentes ao LEC ou LEF - Quando aplicamos os custos de aquisição, de armazenagem e de produção, definimos o Lote Econômico de Compras ou Lote Econômico de fabricação, que é a melhor quantidade a ser comprada ou fabricada.
- b) Quantidade Lote a Lote (LAL) - A quantidade a ser pedida refere-se apenas o suficiente para atender as necessidades, sendo usado geralmente quando os períodos são longos ou a demanda irregular.

#### 2.6.3 Registro de Inventário

Consta a disponibilidade de material/componentes em estoque, quantidades com recebimento programado e o tamanho do lote de fabricação ou de pedido.

Item	Disponível	Recebimento Programado		Lote
Microcomputador	0	50	sem. 04	LAL
Monitor	10	0	-	LAL
Teclado	0	0	-	LAL
Placa-Mãe	0	0	-	LAL
Placa Controladora	20	0	-	LAL
Drive DVD	0	0	-	300
HD 180 GB	150	0	-	400
Placa de Vídeo	0	0	-	400

FIG 3 - Registro de Inventário

#### 2.6.4 Programa Mestre de Produção

Identifica a nível de item de material, a quantidade e data necessária do material ou componente.

Produtos Acabados	períodos									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Microcomputador				30	10	30		30		
SCANNER										
IMPRESSORA										

FIG 4 - Programa Mestre de Produção.

### 2.6.5 Processamento Nível a Nível.

Com as informações contidas nas tabelas de:

-Lista de Material Denteada - Fig. 2

-Registro de Inventário - Fig. 3

-Programa Mestre de Produção - Fig. 4

podemos chegar as Necessidades Brutas e Líquidas do Material - FIG 5

Nível							
01	02	03	Quant/ Produto	Necessidade Bruta	Disponibilid ade	Necessidade Líquida	Tam. Lote
A11			01	100	10(50)	40	40
B12			01	100	0(50)	50	50
C13			01	100	0(50)	50	50
	D21		01	100	20(50)	30	30
		F31	02	200	0(40)(100)	60	300
		G32	01	100	150(20)(50)	0	0
	E22		01	100	0(50)	50	400

FIG 5 - Necessidades Brutas e Líquidas de Material

### 2.6.6 Cálculo do Registro Programado “Em fase”.

É apresentado o registro de inventário de um item de material onde consta:

- Tempo de Atendimento (Lead-Time) - TA;
- Tamanho do Lote - (TL);
- Período - pode ser mensal, semanal ou diário;
- Necessidade bruta - é o total esperado a ser requisitado para atender a demanda (incluindo todos os tipos de demandas);
- Recebimento programado - referem-se aos pedidos em aberto;
- Disponível - existência do material na empresa;
- Necessidade Líquida - quantidade necessária de material para atender a demanda (já consideradas as disponibilidades);
- Liberação planejada de pedidos - Necessidade de se providenciar o material. Pode ser em quantidade pre estabelecida - LEC ou LEF - ( FIG 6), ou a liberação lote a lote - LAL - (FIG 7) que é a quantidade mínima necessária.

Código do Material: P00

Descrição do Material: microcomputador

LT=3 semanas

TL=**50**

ES=0

Período (semana n.)	01	02	03	04	05	06	07	08	09	Tot.
Necessidade bruta										
Receb. Programado										
Disponibilidade										
Necessidade Líquida										
Liberação Planejada de Pedidos										

FIG6 - Cálculo do registro Programado “Em Fase”(LEC ou LEF)

Código do Material: P00

Descrição do Material: Microcomputador

LT=3 semanas

TL=**LAL**

ES=0

Período (semana n.)	01	02	03	04	05	06	07	08	09	Tot.
Necessidade bruta										
Receb. Programado										
Disponibilidade										
Necessidade Líquida										
Liberação Planejada de Pedidos										

FIG7 - Cálculo do registro Programado “Em Fase”(LAL)

### 2.6.7 Estoque de Segurança no MRP

Quando no item de material é introduzido a figura do estoque de segurança, não esperamos a linha disponível ficar negativa para determinarmos a necessidade do material, e sim quando o mesmo atinge quantidade equivalente ao estoque de segurança. Na FIG 7 quando o disponível atingir 15 unidades (ES=20), providenciamos a liberação do pedido

Código do Material: P00

LT=3 semanas

Descrição do Material: microcomputador

TL=**50**

ES=**20**

Período (semana n.)	01	02	03	04	05	06	07	08	09	Tot.
Necessidade bruta										
Receb. Programado										
Disponibilidade										
Necessidade Líquida										
Liberção Planejada de Pedidos										

FIG8 - Cálculo do registro Programado “Em Fase”(LEC ou LEF) com estoque de segurança.

Vamos , a partir das informações apresentadas, elaborar o registro programado “em fase” de todos os itens de material do microcomputador. O Lead-Time de todos os itens será de 1 semana com exceção do monitor e do teclado que será de 3 semanas. A empresa não trabalha com estoque de segurança. O TL do Microcomputador é LAL. Apenas existe um lote de recebimento programado de 50 microcomputadores adquiridos de terceiros para honrar os prazos de entrega. Não existe nenhuma máquina disponível no estoque.

Vamos ao exercício completo do Micrcomputador.

ITEM PAI:

Código do Material: P00

LT=

Descrição do Material: Microcomputador

TL=

ES=

Período (semana n.)	01	02	03	04	05	06	07	08	09	Tot.
Necessidade bruta										
Receb. Programado										
Disponibilidade										
Necessidade Líquida										
Liberção Planejada de Pedidos										

FIG9 - Cálculo do registro Programado “Em Fase”(LAL) sem estoque de segurança

Material de Apoio – Logística de materiais

---

Código do Material: A11  
 Descrição do Material: Monitor

LT=  
 TL=  
 ES=

Período (semana n.)	01	02	03	04	05	06	07	08	09	Tot.
Necessidade bruta										
Receb. Programado										
Disponibilidade										
Necessidade Líquida										
Liberação Planejada de Pedidos										

Código do Material: B12  
 Descrição do Material: Placa Mãe

LT=  
 TL=  
 ES=

Período (semana n.)	01	02	03	04	05	06	07	08	09	Tot.
Necessidade bruta										
Receb. Programado										
Disponibilidade										
Necessidade Líquida										
Liberação Planejada de Pedidos										

Código do Material: D21  
 Descrição do Material: Placa Controladora

LT=  
 TL=  
 ES=

Período (semana n.)										
Necessidade bruta										
Receb. Programado										
Disponibilidade										
Necessidade Líquida										
Liberação Planejada de Pedidos										

Código do Material: C13  
 Descrição do Material: Teclado

LT=  
 TL=  
 ES=

Período (semana n.)										
Necessidade bruta										
Receb. Programado										
Disponibilidade										
Necessidade Líquida										
Liberação Planejada de Pedidos										

Material de Apoio – Logística de materiais

---

Código do Material: F31

Descrição do Material: Drive DVD

LT=

TL=

ES=

Período (semana n.)	01	02	03	04	05	06	07	08	09	Tot.
Necessidade bruta										
Receb. Programado										
Disponibilidade										
Necessidade Líquida										
Liberação Planejada de Pedidos										

Código do Material: G32

Descrição do Material: HD 180GB

LT=

TL=

ES=

Período (semana n.)	01	02	03	04	05	06	07	08	09	Tot.
Necessidade bruta										
Receb. Programado										
Disponibilidade										
Necessidade Líquida										
Liberação Planejada de Pedidos										

Código do Material: E22

Descrição do Material: Placa Vídeo

LT=

TL=

ES=

Período (semana n.)										
Necessidade bruta										
Receb. Programado										
Disponibilidade										
Necessidade Líquida										
Liberação Planejada de Pedidos										

**Exercício – Sistema MRP de planejamento – Casos Especiais**

Para uma certa mesa de cozinha são conhecidas as demandas (necessidades brutas) para as próximas 12 semanas, que são de 100 unidades, prevendo-se uma entrega de 40 unidades ao início da semana 5 e outra de 60 unidades ao início da semana 11, segundo a tabela abaixo:

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Necessidades Brutas					40						60	

A mesa é composta por um tampo, um tronco e oito suportes: quatro dos suportes acoplam-se à parte superior do tronco para que o tampo se ajuste, enquanto os outros quatro acoplam-se à parte inferior, para o devido apoio da mesa ao solo.

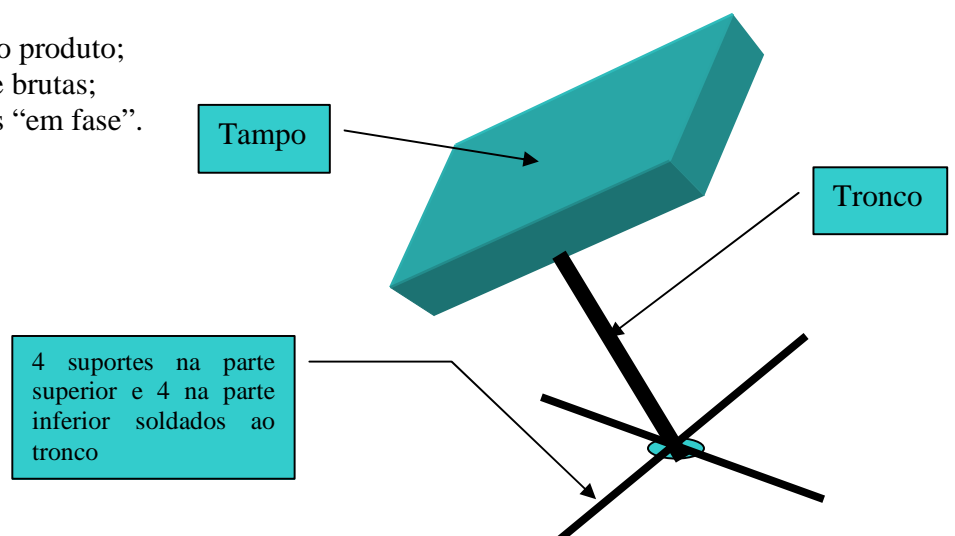
São conhecidos ainda os seguintes “Lead-Times” e estoques existentes:

Item	Operação	Lead-Time	Estoque Disponível
Mesa	montagem	1 semana	5 unid.
Tampo	compra	1 semana	15 unid.
Tronco	fabricação	2 semanas	12 unid.
Suporte Inf	fabricação	1 semana	90 unid.
Suporte Sup.	Fabricação	1 semana	10 unid.

\*todos os itens são fabricados ou comprados de acordo com a necessidade (LaL)

Pede-se:

- 2.1. A árvore da estrutura do produto;
- 2.2. Necessidades líquidas e brutas;
- 2.3. Registros programados “em fase”.



Material de Apoio – Logística de materiais

---

Material: \_\_\_\_\_ TA: \_\_\_\_\_ TL: \_\_\_\_\_ ES: \_\_\_\_\_

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Neces. Brutas												
Rec.Programado												
Disponibilidade												
Neces. Líquidas												
Lib. Planejada												

Material: \_\_\_\_\_ TA: \_\_\_\_\_ TL: \_\_\_\_\_ ES: \_\_\_\_\_

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Neces. Brutas												
Rec.Programado												
Disponibilidade												
Neces. Líquidas												
Lib. Planejada												

Material: \_\_\_\_\_ TA: \_\_\_\_\_ TL: \_\_\_\_\_ ES: \_\_\_\_\_

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Neces. Brutas												
Rec.Programado												
Disponibilidade												
Neces. Líquidas												
Lib. Planejada												

Material de Apoio – Logística de materiais

---

Material: \_\_\_\_\_ TA: \_\_\_\_\_ TL: \_\_\_\_\_ ES: \_\_\_\_\_

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Neces. Brutas												
Rec.Programado												
Disponibilidade												
Neces. Líquidas												
Lib. Planejada												

Material: \_\_\_\_\_ TA: \_\_\_\_\_ TL: \_\_\_\_\_ ES: \_\_\_\_\_

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Neces. Brutas												
Rec.Programado												
Disponibilidade												
Neces. Líquidas												
Lib. Planejada												

**Estrutura denteada e necessidades brutas e líquidas.**

Nível

01	02	03	Quant/ Produto	Necessidade Bruta	Disponibili- dade	Necessidade Líquida	Tam. Lote

**Leitura Complementar - Kanban x MRP**

As filosofias do MRP e do Kanban parecem ser fundamentalmente opostas. O Kanban incentiva um sistema de produção puxado e o MRP um sistema empurrado. Dentro desta visão, como o Kanban e o MRP podem ser combinados no mesmo sistema? Como podemos escolher um sistema ideal ou híbrido? Vamos exemplificar.

Usando a terminologia de itens de alta demanda, flutuação baixa e flutuação alta, podemos usar a programação puxada do Kanban para os itens de alta demanda e flutuação baixa. O sistema de controle MRP pode, então, ser usado para os itens flutuação alta, para os quais serão emitidas ordens de trabalho para determinar o que deve ser feito em cada estágio, sendo o trabalho monitorado de forma a empurrar os materiais ao longo dos estágios da manufatura. Como exemplo de aplicação vamos à descrição do Prof. Bill Berry, onde ele exemplifica como uma estrutura Kanban e MRP podem coexistir.

Um fabricante de peças usinadas sempre considerou seu processo como sendo do tipo complexo, com 200.000 possibilidades de opções de produtos finais, dos quais 20.000 eram normalmente oferecidos para a venda e cerca de 10.000 eram efetivamente programados. A linha de produtos era dividida em 7 famílias e a análise detalhada das listas de materiais de cada produto, em cada família, mostrou que no pior caso 50% dos componentes eram comuns (para que fosse classificado de “comum”, um item deveria ser usado em todos os produtos de uma mesma família). Surgiu, então, a oportunidade de usar a programação puxada para os itens comuns, sem a necessidade dos registros MRP. Portanto, os itens comuns (de alta demanda, flutuação baixa), tanto comprados como fabricados, poderiam ser controlados pela necessidade diária. Os itens fabricados eventualmente, por outro lado, continuariam a ser controlados semanalmente pelo MRP. Desta forma o MRP pode ser rodado mais vezes durante o período de planejamento pois ficara menos carregado em decorrência dos itens Kanban.

### **Filosofia do Just-in-Time**

“Eliminar tudo o que não agrega valor ao produto (perdas)”

Destas cinco atividades, a única que agrega valor a qualquer processo é a operação, isto é, a parte do tempo em que o material está recebendo uma alteração na sua forma ou na sua estrutura. A outra parte do tempo, como os elementos de preparação da máquina e movimentos inúteis do operador ou ferramenta, é caracterizada por atividades improdutivas que nada acrescentam de valor e que, embora necessárias, também devem ser alvo de drásticas reduções.

Já as outras quatro atividades — inspeções, esperas, estocagem e movimentação — não são nem necessárias e, portanto, são resultados de perdas puras.

Enquanto que as inspeções são eliminadas, ou drasticamente reduzidas, através da filosofia da Qualidade na fonte — “faça certo desde a primeira vez” — as estocagens em processo, esperar e movimentações são reduzidas e até eliminadas pela conversão do arranjo físico departamental para células de manufatura.

Nestas células, geralmente na forma de “U”, criam-se os pontos de estocagem da matéria-prima ou peça bruta e acabada que, dentro da filosofia do “Just-in-Time”, passam a ser puxadas para a linha de montagem ou processo posterior pelos cartões “Kanban”.

Portanto, ao introduzir o sistema Kanban, você cria “supermercados” de peças no processo anterior e posterior, este último geralmente a linha de montagem, para fornecer flexibilidade a rápidas mudanças, ou seja, há estoques da mesma peça em dois pontos (este excesso é perda).

E ainda há uma movimentação das peças da célula para a linha de montagem que apesar de ser uma distância menor, é feita numa alta frequência, devido aos pequenos contenedores. Estas movimentações também são perdas.

Logo, se a meta é eliminar tudo o que não agrega valor, temos aí duas oportunidades para fazer melhorias contínuas (Kaizen), através da aproximação das células da linha de montagem, sincronizando as necessidades.

É uma analogia a um rio e seus afluentes, onde as células operam em cadência com a velocidade da linha final.

Neste caso, as células são focalizadas com a montagem final e constituem-se no que é denominado de minifábricas, que podem, ainda, empregar o Kanban para o caso de produção de mais de uma peça (com ou sem “setup” rápido) e, portanto, requerem uma flexibilidade para rápidas mudanças no mix de produtos ou podem até ser eliminadas com o próprio Kanban (cartão), onde estabelece-se um controle visual das necessidades.

Portanto, a introdução do sistema Kanban não é um fim em si mesmo, quando apoiada numa filosofia de contínuas melhorias até a eliminação total das perdas, como prega o sistema Just-in-Time de produção, podendo até ser eliminada com o próprio Kanban, se você produz uma única peça ou subconjunto ou estabelece um sistema de controle visual.

Isto já está sendo feito no Brasil, onde, as células transformam-se em minifábricas e estão localizadas anexas às linhas de montagem.

Entretanto, alertamos ao leitor e a todos os “curiosos” e “teóricos”, que emitem opinião sem qualquer balizamento técnico ou prático, que dificilmente uma empresa consegue “celularizar” todos os seus recursos e, portanto, muitas, aqui no Brasil ou no Japão, ainda continuarão com o Kanban.

E quanto ao abastecimento de peças e materiais provenientes dos fornecedores?

As soluções têm sido cartões Kanbans com código de barras, ou Kanban eletrônico via “EDI” — Intercâmbio Eletrônico de Dados, o que não deixa de ser um sinal visual para puxar as necessidades de materiais.

### 3 A Função Compras (PPQQ)

#### a) Introdução

A função compras é um segmento essencial da administração de material, que tem por finalidade suprir as necessidades de materiais e serviços, planejá-las quantitativamente, satisfazê-las no momento certo, na qualidade correta e providenciar seu armazenamento.

Compras é, portanto, uma operação de administração de materiais, mas essencial entre os que compõem o processo de suprimento de uma empresa.

Antes que uma simples engrenagem possa começar a girar no processo produtivo, os materiais devem estar disponíveis e deve haver certeza de que o suprimento será contínuo, para satisfazer as necessidades e os programas de produção.

#### b) Objetivos da Área de Compras

Podemos definir que os objetivos básicos da área de compras são:

- Comprar materiais e insumos obedecendo os padrões de **qualidade** requerida.
- Procurar colocar os materiais a disposição do usuário na **quantidade** solicitada.
- Procurar dentro de uma negociação justa e honrada os melhores **preços** para a empresa.
- Coordenar para que os materiais estejam a disposição do usuário no **prazo** (momento) correto.

#### c) Centralização e Descentralização de Compras

A área de compras de uma empresa poderá ter suas atividades centralizadas (em um único local) ou descentralizada.

##### c1) Vantagens da Centralização

- Permite melhor negociação em função do volume de compras.
- Possibilidade de uma maior especialização por parte do pessoal de compras.
- Adoção de procedimentos uniformes, possibilitando melhores controles.

##### c2) Vantagens da Descentralização

- Maior agilização na obtenção dos materiais.
- Proximidade com o centro de decisão local.
- Maior divisão de responsabilidade.

#### d) Atividades Básicas de Área de Compras

Cadastro de Fornecedores:

- ♦ Pesquisa de fornecedores
- ♦ Avaliação dos fornecedores
- ♦ Indicação de fornecedores habilitados para o processo compras
- ♦ Desempenho dos fornecedores
- ♦ Acompanhamento dos preços

Processo Compras:

- ♦ Contatos com fornecedores
- ♦ Solicitação de propostas de fornecedores

- ♦ Análise das propostas
- ♦ Consultas aos usuários (problemas no processo compras)
- ♦ Negociação
- ♦ Documento contratual (emissão)
  - Diligenciamento:
- ♦ Acompanhamento de fornecimento
- ♦ Cancelamento de pedidos

*e) Estruturas da Área de Compras*

A estruturação de compras pode ser:

- por função:
- por produto:
- por força de trabalho:

*f) As Interfaces de Compras com Outros Sistemas*

Praticamente, todas as áreas funcionais dentro de uma empresa geram informações para o sistema de compras ou requerem informações do mesmo. Vejamos os mais importantes:

- ♦ Engenharia - assuntos concernentes ao projeto planejamento e especificações preliminares as verdadeiras exigências do produto.
  - ♦ Produção - os materiais são uma entrada deste sistema. Sem ele não há produto final. Testar materiais alternativos para suprimento a pedido da área de compras e indicar os que forem satisfatórios.
  - ♦ Finanças / Orçamento - com base nos orçamentos financeiros, avaliar os compromissos a serem efetuados pela área de compras. Pagamento das despesas de aquisição.
  - ♦ Relacionamento com Vendas - informações com as quotas de vendas e quanto às expectativas das mesmas que servem como índice das prováveis necessidades de materiais.
  - ♦ Contabilidade - contabilizar todos os materiais adquiridos.
  - ♦ Sistema de Classificação de Material - definir as características dos materiais necessários de forma que os compradores obtenham o material adequado. A descrição deve ser padronizada.
  - ♦ Planejamento e Controle de Estoque - com base em informações de provável demanda, desenvolver programas de necessidades quantitativas de materiais, informando a área de compras.
  - ♦ Auxilia na negociação com fornecedores no tocante a quantidade e prazos.
  - ♦ Controle de Qualidade - verificar se os materiais recebidos correspondem aos comprados.
  - ♦ Informar ao órgão de compras e estoque fornecedor quais os métodos de testes que serão aplicados e qual será o critério para sua aceitabilidade.
  - ♦ Auxiliar nas avaliações industriais dos fornecedores e ao diligenciamento.
  - ♦ Armazenagem - informação de recebimento dos materiais comprados, dados sobre embalagem de material.
  - ♦ Transporte - envolve a seleção de transportadoras.
- CIF - frete incluso no preço - Cost of Exisurance and Freight  
FOB -frete não incluso no preço - Free on Board

### 3.1 Fornecedores

Podemos dizer que fornecedores são todas as empresas interessadas em suprir as necessidades de outra empresa em termos de matéria-prima, serviços e mão-de-obra.

A eficiência da área de compras está ligada ao grau de atendimento e ao relacionamento entre comprador e fornecedor, que deve ser o mais adequado e conveniente.

#### 3.1.1 Classificação dos Fornecedores

a)Fornecedor Monopolista: são os fornecedores de produtos exclusivos.

-Normalmente, o volume de compras é que determina o grau de atendimento e relacionamento;

-Atenção pequena do vendedor para seus clientes;

-O fornecedor é consciente do seu monopólio;

-O comprador é que mantém o interesse em aquisição.

b)Fornecedores Habituais: são os fornecedores tradicionais, que sempre são consultados numa compra.

-Possuem uma linha de produtos padronizados e comerciais;

-Prestam melhor atendimento, pois dele depende novas vendas.

c)Fornecedores Especiais: são os que ocasionalmente poderão prestar serviços, mão-de-obra ou fabricação de produtos, que requerem equipamentos especiais ou processos específicos, não encontrados nos fornecedores habituais.

Fornecedores Habituais e Especiais: manter em seu cadastro no mínimo três (3) fornecedores habilitados. Vantagens:

-maior liberdade de negociação (redução preço - compra);

-maior segurança no ciclo de reposição dos materiais.

#### *Estágio da Avaliação dos Fornecedores*

É a fase de análise das fontes de fornecimento identificadas (cadastro inicial) passando de fontes possíveis para fontes habilitadas ou qualificadas.

Afirma-se em geral que a avaliação adequada de uma fonte de fornecimento, resolve praticamente todas as considerações relativas à compra.

Compreende:

b1)Capacidade administrativa

- direção administrativa da empresa

- conceituação no mercado

- interesse em participar do corpo de fornecedores da empresa compradora

b2)Capacidade técnica

- composição do corpo técnico em relação às necessidades da empresa

- capacidade de produção

- recursos técnicos disponíveis e utilizados

- disponibilidade de operadores, máquinas e ferramentas adequadas às exigências técnicas

b3) Capacidade financeira (indicadores financeiros - balanço)

- índice de liquidez - relação entre o ativo e o passivo
- índice de endividamento - relação entre dívidas assumidas e o capital de giro líquido
- índice de lucratividade - pode ser medido em função das vendas ou em função do patrimônio líquido
- índice de rotação de estoques (IRE) - relação entre o consumo e o estoque médio

c) *Estágio do Desempenho dos Fornecedores*

Constitui-se na avaliação da empresa através da observação do seu comportamento em licitações e fornecimentos.

O desempenho pode ser avaliado sob dois aspectos:

c1) Desempenho de licitação: é o registro da participação do fornecedor em licitações, expresso através de número de licitações não respondidas, número de itens adjudicados (colocados) e o número de itens com preços elevados.

c2) Desempenho do fornecimento: é o registro do desempenho do fornecedor em função dos pedidos de materiais a ele adjudicados (colocados), levando-se em conta os seguintes fatores:

- atrasos nas entregas dos materiais em relação ao contrato
- índice de recusa de materiais em inspeções qualitativas
- quantidades inferiores às contratadas

### 3.1.2 Casos Práticos - Avaliação Técnica (modelo 1)

Casos Práticos - Avaliação Técnica (modelo 2)

### 3.1.3 Caso Prático - Avaliação Desempenho de Fornecedores

	<b>Fornecedor A</b>	<b>Fornecedor B</b>	<b>Fornecedor C</b>
<b>Qualidade (40%)</b>	80 lotes 5 recusados	60 lotes 8 recusados	90 lotes 6 recusados
<b>Prazo de Entrega (35%)</b>	80 lotes 8 atraso	60 lotes 4 atraso	90 lotes 5 atraso
<b>Preço (25%)</b>	35,40	34,20	38,50

### 3.1.4. Desenvolvimento de Novos Fornecedores

A área de compras tem a missão de encontrar fornecedor para todas as necessidades e sempre que possível mais de um.

\* Itens de materiais que devem ser desenvolvidos fornecedores:

- itens com fornecedor monopolista
- itens importados, sem similar nacional

\* Forma de desenvolvimento:

- contato com fornecedor mais habilitado, ou seja, com melhor desempenho
- Necessidade de:
- fornecimento de dados (desenhos, especificações, desempenho esperado, etc.
  - adoção de encomendas experimentais.
  - acompanhamento na fabricação.
  - garantia de aquisição por determinado período.
  - ajuda financeira.

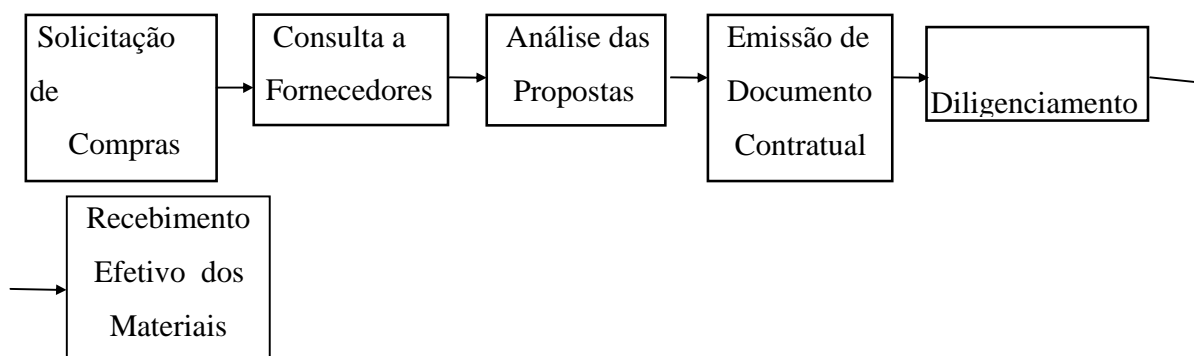
Fases para o desenvolvimento de novos fornecedores:

Fase	Descrição	Duração Média (dias)
1	Visita preliminar para avaliar a capacidade do fornecedor	1
2	Envio de um questionário para o fornecedor que deverá preenchê-lo e enviá-lo para a empresa cliente antes da auditoria final	20
3	Análise dos resultados apresentados no questionário e preparação da auditoria final	5
4	Visita final de avaliação	2
5	Elaboração de um relatório final recomendando ou não a aprovação do fornecedor	2

### 3.2 Processo de Compras

O processo de compras abrange desde o recebimento da solicitação de compras (requisição) de material e/ou serviço até o momento da efetiva entrega ou execução dos mesmos.

Principais eventos:



### 3.2.1. Solicitação de Compras (requisição)

A solicitação de compras de material e/ou serviço, normalmente é um documento que dá autorização para o comprador executar uma aquisição.

É um documento que deve informar:

- descrição do material;
- quantidade do material;
- prazo de entrega;
- indicação de fornecedores (casos especiais);
- local de entrega.

Antes de iniciar o processo de compras, deve-se analisar:

- preenchimento correto de todas as informações;
- disponibilidade financeira;
- competência de aprovação.

### 3.2.2 Consulta a Fornecedores (coleta de preços)

#### a) Indicação dos fornecedores para participar

- Pesquisa no cadastro de fornecedores habilitados.

#### b) Consulta a fornecedores

- Verbal: com resposta verbal  
com resposta por escrito
- Escrito: com formulário padronizado  
E-mail, EDI, fax.

O formulário padronizado deve conter:

- Descrição / Especificação;
- Quantidade;
- Prazo de entregas;
- Local de entrega;
- Data e hora de abertura das propostas.

O formulário padronizado deve solicitar informações de:

- Quantidade;
- Prazo de entrega;
- Local de entrega;
- Preço (firme, reajustável, fórmula reajuste);
- Condições de pagamento;
- Validade da proposta;
- CIF / FOB;
- Impostos.

### 3.2.3. Análise das Propostas (mapa comparativo)

#### a) Recebimento e abertura das propostas

- Processo interno: -fornecedores não tomam conhecimento dos preços.  
-geralmente, utilizado para valores específicos.

- Processo público: -participantes tomam conhecimento das propostas dos concorrentes.  
-não há dúvida quanto a idoneidade do processo.  
-desvantagens: encontro de fornecedores e próximas cotações possivelmente com preços majorados.

b) Montagem do mapa comparativo

- Decalque do formulário coleta de preços.
- Preenchimento que permita a comparação das propostas.
- Análise das propostas quanto a rasuras ou entrega fora do prazo.

c) Análise do mapa comparativo

- Pela área de compras - parte comercial.
- Parecer da área técnica (usuário) - itens cotados não puderam ser comparados em virtude de diferenças de características técnicas e de desenhos / especificações.
- Reajuste preço.
- Negociação.

3.2.4 Emissão do Documento Contratual

Tipos: ordem de compra, pedido de compra, solicitação de compra e autorização de serviço.

Aprovação: escalamento ou níveis de competência

- Comunicação dos resultados.

3.2.5 Diligenciamento - Acompanhamento de Fornecimento

- Normal - prazo de entrega.
- Lista crítica de materiais.

3.2.6- Recebimento Efetivo dos Materiais

- Análise: qualitativa e quantitativa.
- Realimentação Cadastral: recusa (qualidade), data de entrega, quantidade fornecida.

### 3.3 Compra na Qualidade Certa

Os principais fatores participantes nas decisões relativas a compras são: qualidade, quantidade, prazo e preço.

Normalmente, a qualidade é considerada de importância primordial e então, é um ponto lógico de partida na consideração do processo compra.

A qualidade não é medida pelo preço.

3.3.1 Composição do Produto

Os elementos importantes de qualidade de que caracterizam os materiais e componentes que entram na manufatura de um produto são:

- a) Propriedades físicas, químicas e dielétricas.
- b) Viabilidade - Aplicação prática.
- c) Uniformização de análise e dimensão - Resultados uniformes em processamento padronizado.
- d) Características especiais - Aparência e acabamento.

### 3.3.2 Qualidade Adequada

No tocante a qualidade adequada, devemos observar que:

- a) A qualidade adequada não significa, necessariamente, a melhor qualidade disponível, por mais desejável que esta possa ser.
- b) Qualidade adequada significa a melhor qualidade para um determinado fim. Isso envolve tanto análise econômica como física.
- c) A especificação do material ou produto deve definir a qualidade máxima e mínima aceitável que servirá de balizamento ao comprador.
- d) O comprador deve levar em consideração que, normalmente, a qualidade além da adequada gera desperdícios e que a qualidade aquém da adequada pode levar a rejeições / prejuízos.
- e) Na definição de qualidade adequada considerar também o custo de aplicação / utilização do material.

### 3.3.3 Especificação de Qualidade Adequada

Deve ser especificada para todos as mercadorias e produtos que serão comprados, e deve ser expressa de tal forma que:

- a) A área de compras saiba exatamente o que está sendo desejado.
- b) O contrato, ou encomenda de compra, seja elaborado com uma descrição adequada do que se deseja.
- c) O fornecedor seja inteiramente informado das exigências, quanto a qualidade do material.
- d) Meios apropriados de inspeção e testes possam ser aplicados. Para que se verifique que os artigos entregues satisfazem os padrões de qualidades especificados.
- e) Os artigos entregues de acordo com as especificações de qualidade sejam aceitáveis para a empresa compradora.

## 3.4 Reajuste de Preço - Análise Proposta

Numa economia inflacionária, é difícil que o vendedor mantenha preços firmes. É usual que para entregas futuras os preços estejam sujeitos a reajustes.

### 3.4.1 Fórmula de Reajuste Básico

$$P = P_0 \cdot \left[ A \cdot \frac{Mo1}{Mo0} + B \cdot \frac{MP1}{MP0} + \dots + E \cdot \frac{MP'1}{MP0} + F \cdot \frac{MD1}{MD0} \right]$$

onde:

P = Preço reajustado

Po = Preço original ofertado

A = Incidência de mão-de-obra no custo

B . . . M = Incidência de materiais primos no custo

MO<sub>1</sub> MP<sub>1</sub> . . . MP'<sub>1</sub> MD<sub>1</sub> = Índice referente ao mês de reajuste

MO<sub>0</sub> MP<sub>0</sub> . . . MP'<sub>0</sub> MD<sub>0</sub> = Índice referente ao mês da proposta

OBS- é usual considerar-se o segundo mês anterior ao mês da proposta o mês de entrega, em virtude dos índices serem publicados com certa demora.

### 3.4.2 Caso Prático (Nº. 1)

- Material: chave comutadora código. 054896-4

- Quantidade.: 5000 pçs

- Cronograma entrega: 3500 em 30/3 e 1500 em 30/5

- Custo financeiro: 8%

- Mês da proposta: janeiro

- Obs: na coleta de preços foi mencionado que poderemos aceitar total ou parcial o fornecimento do material, dependendo da conveniência.

- Qualidade excelente dos fornecedores.

Pede-se mapa comparativo, o que negociar e de quem comprar.

Quadro de Propostas

	<b>Fornecedor X</b>	<b>Fornecedor Y</b>
<b>Preço Unitário</b>	4800,00	3600,00
<b>Embalagem</b>	Inclusa	5% do material sem tributo
<b>Frete / Transporte</b>	CIF / sem custo de frete	CIF
<b>IPI</b>	10%	10%
<b>Reajuste / Preço</b>	Firme	fórmula abaixo
<b>Condições de Pagamento</b>	à vista com 8% de desconto	30% à vista 30% em 30 dias 40% em 60 dias
<b>Prazo de Entrega</b>	70% em 30/3 30% em 30/5	70% em 30/3 30% em 30/5

$$\text{Fórmula: } P = P_o \left[ A \frac{S_1}{S_o} + B \frac{MNF_1}{MNF_o} + C \frac{FDA_1}{FDA_o} + D \frac{CS_1}{C_s_o} \right]$$

Sendo:

1 = índice do 2º mês anterior ao mês de entrega

$\phi$  = índice do 2º mês anterior ao mês da proposta

Incidência no custo:

A = 20%      B = 43%      C = 15%      D = 22%

Tabela de índices

Mês	S (custo vida S.P.)	MNF (metais não ferrosos)	FDA (ferro derivado aço)	CS (calcário / silicato)
Novembro	901	997	756	1181
Dezembro	942	1031	832	1295
Janeiro	979	1078	868	1443
Fevereiro	1037	1132	969	1509
Março	1097	1249	1017	1624
Abril	1158	1360	1042	1696
Maio	1225	1401	1104	1924

a) Mapa Comparativo

### 3.5 Supply Chain Management

Os estudos de Supply Chain Management (ou Gerenciamento da Cadeia de Fornecimento), procuram encontrar soluções para os problemas de distribuição e logística originados pela operação de *Sites* de Comércio Eletrônico.

Existem no mercado, empresas de software especializadas em Supply Chain Management e diversas empresas, como Fruit of The Loom (que apresentará uma palestra em nosso Congresso) e Sopas Campbell, que se utilizam de sofisticadas soluções utilizando estas tecnologias.

#### 3.5.1 Decisões de Fornecimento

As Decisões de Fornecimento podem ser classificadas em estratégicas e operacionais. Basicamente, existem quatro áreas de decisão no Gerenciamento da Cadeia de Fornecimento: Decisões de Localização, de Produção, de Estoque e de Transporte.

#### 3.5.2 Decisões de Localização

Posicionamento geográfico das instalações de produção, pontos de estocagem, pontos de fornecimento é o primeiro passo na criação de uma cadeia de fornecimento.

#### 3.5.3 Decisões de Produção

As decisões estratégicas incluem determinar que produtos produzir, em que locais produzir, etc. Obviamente estas decisões têm forte impacto sobre receita, custo e nível de satisfação do cliente.

#### 3.5.4 Decisões de Estoque

Uma vez que o custo da mercadoria parada pode chegar a consumir de 20 a 40% do seu valor, o gerenciamento eficiente do estoque é crítico no gerenciamento da cadeia de fornecimento.

#### 3.5.5 Decisões de Transporte (Distribuição)

De uma maneira geral, o transporte representa 30% dos custos de logística. As decisões de transporte (lote a lote x "bulk") são fundamentais para minimizar os custos da cadeia de fornecimento.

### ***Bibliografia***

- 1 - Brietman, R.L. e J.M. Lucas 1987 PLANETS: A Modeling System for Business Planing - . Interfaces, 17, Jan-Feb, 94 - 106.
- 2 - Stenross, F.M. e G.J. Sweet. 1991 - Im plementing an Integrated Supply Chain - Annual Conference Proceedings, Oak Brook, III: Council of Logistics Management.

### 3.6 Uma segmentação inteligente dos fornecedores

Jorge Nascimento Rodrigues afirma que *A gestão da cadeia de fornecedores está hoje no topo das preocupações em diversas indústrias em que as compras "fora" se transformaram na parcela dominante. Um dos truques de sucesso é uma correta*

*segmentação desses fornecedores, o que pode ser aprendido com os japoneses, segundo um estudo apoiado pelo MIT.*

Uma das "boas práticas" industriais a recomendar vivamente hoje em dia é a segmentação inteligente da cadeia de fornecedores em distintos grupos com quem nos devemos relacionar de um modo diferente em função do caráter "estratégico" dos fornecimentos que fazem.

Com aqueles que fornecem materiais, componentes ou serviços "estratégicos", ou seja de alto valor acrescentado, que têm a ver com as "competências centrais" da empresa que compra, ou que ajudam a diferenciar a oferta desta, devem ensaiar-se parcerias estratégicas.

Com os que não se enquadram neste círculo, podem adotar-se estratégias de relacionamento mais tenso, mas que contudo devem rejeitar os métodos tradicionais de esmagamento de preços, ameaça de rescisão permanente e pouco envolvimento com o fornecedor, que têm caracterizado a prática corrente de gestão do «outsourcing» no Ocidente.

Estas conclusões podem ser apreciadas num estudo a que tivemos acesso levado a cabo por Jeffrey H. Dyer, Dong Sung Cho e Wujin Chu, da Wharton School da Universidade de Pennsylvania, que foram apoiados pelo Programa "International Motor Vehicle" do Massachusetts Institute of Technology (MIT), programa que poderá vir a estar envolvido num estudo sobre a indústria de componentes automóvel em Portugal.

O trabalho deste grupo foi considerado pela Associação Japonesa de Estudos Emperrarias como dos melhores jamais realizados sobre o assunto e acaba de ser publicado pela California Management Review ("Strategic Supplier Segmentation", volume 40, nº2, 1998, pg. 57), revista editada pela Walter A. Haas School of Business da Universidade de Berkeley, perto de São Francisco, nos Estados Unidos. A equipa recolheu dados de campo na indústria automóvel entre 1992 e 1994 junto da General Motors, da Ford e da Chrysler, nos EUA, da Toyota e da Nissan, no Japão, e da Hyundai, Daewoo e Kia, na Coreia do Sul, bem como apreciou 453 relações entre estes construtores e 70 fornecedores naqueles três países. Esta indústria é considerada como uma das melhores "cobaias" deste tipo de estratégias de relacionamento no seio da cadeia de valor.

### 3.6.1 Três modelos em confronto

Os investigadores encontraram no terreno automóvel três modelos, em que os EUA se situam num extremo caracterizado por uma prática de grande tensão, rotação e visão de curtíssimo prazo em relação aos fornecedores, e a Coreia do Sul no outro extremo com excessiva dependência dos fornecedores em relação a um determinado conglomerado automóvel (chega a implicar mais de 80 por cento do faturamento do fornecedor).

O caso americano mais paradigmático da política do "cotelo" em cima da cabeça dos fornecedores foi praticado pela GM quando teve à frente das compras o temível Jose Ignacio Lopez de Arriortua. Na altura, foi noticiado ele ter poupado à GM qualquer coisa como 3 a 4 biliões de dólares, que não foram para os bolsos dos fornecedores.

Contudo, verificou-se, depois, que este tipo de políticas conduziam, por um lado, ao atrofiamento da dimensão dos fornecedores e ao aumento dos próprios custos administrativos e de transação nos construtores, sujeitos a um vai-vém de negociações de

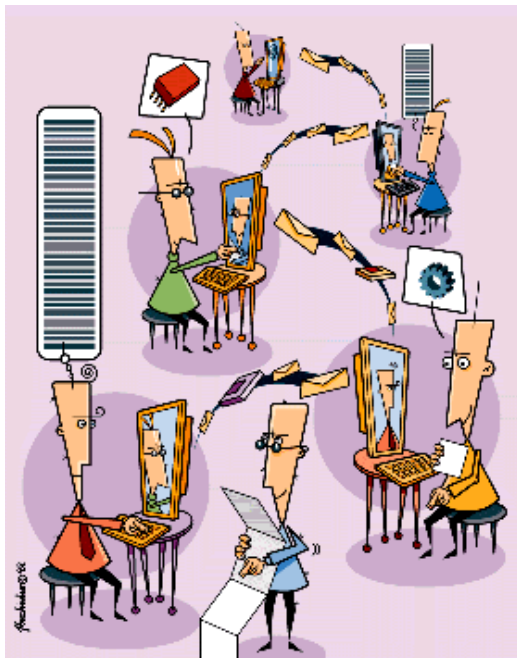
contratos, de dificuldade de controlo da qualidade e de sinergia na otimização das melhores soluções.

No "meio" deste contínuo entre os dois modelos, verificou-se que os construtores japoneses seguem uma abordagem mais inteligente baseada numa segmentação estratégica em três "anéis" concêntricos - o primeiro, dos fornecedores mais "estratégicos", um segundo de clubes de fornecedores de componentes que exigem alguma customização e interdependência no desenvolvimento, e o terceiro de fornecedores de partes «standard».

No entanto, ainda que em graus diferentes, os construtores japoneses seguiram uma política, quer em relação aos parceiros estratégicos como em relação aos outros, baseada na permuta de informação e de custos, no apoio à redução de custos e à qualidade, na colaboração no desenvolvimento, chegando ao próprio apoio no design do layout fabril ou

da logística. Um dos pontos centrais que começa a ser falado é o da gestão do conhecimento (a célebre «buzzword» do "knowledge management") entre as diferentes organizações que compõem estas redes.

A equipe de investigação concluiu que as estratégias de parceria são mais apropriadas para indústrias de produtos complexos, para épocas de expansão, e sempre que está em jogo a criação de valor a longo prazo, com exigências altas de customização, qualidade, tecnologia e serviço. Por outro lado, estratégias com maior "tensão", mas duráveis no plano contratual, são mais adequadas a indústrias de produtos triviais ou com grande grau de estandardização das suas componentes, em indústrias em declínio, ou quando a redução de custos a todo o preço é o objetivo central de curto prazo.



Gestão do Conhecimento

O setor varejista do Brasil sofre uma reformulação de sua estrutura resultante de pressões internas e externas.

As empresas que almejam manter-se lucrativas devem criar uma posição competitiva exclusiva e sustentável nesta nova configuração do setor.

No mundo, três forças alimentam o crescente poder do varejo e reformulação do setor:

**1 – O surgimento de megafornecedores:**

- supercentros de desconto (Super K-Mart, Wal-Mart Supercenters).
- clubes de atacadistas.

- category Killers (Home Depot, Office Depot, Toys R Us).

**2** – Fusões e aquisições: redes de lojas de departamentos anteriormente independentes pertencem agora a conglomerados de varejo.

**3** – Alianças horizontais: alguns varejos europeus têm-se organizado em centros de compras para barganhar mais eficientemente com os fabricantes.

No Brasil, as mudanças das empresas no setor são provocadas por fatores como as alterações resultantes da estabilidade econômica do País, a nova política de importação e a hipercompetição gerada pela exposição das empresas nacionais a grandes redes vindas do exterior, com tecnologias e práticas empresariais mais avançadas.

É preciso considerar, ainda no Brasil, a valorização crescente dos supermercados como canal de distribuição, e a operação dos serviços com maior eficácia operacional.

### 3.6.2 Eficácia operacional

A logística e o gerenciamento da cadeia de abastecimento constituem neste final de século as principais ferramentas para a busca de uma maior eficácia operacional e posição relativa das empresas no setor de varejo.



A logística, baseada no conceito de custo total, analisa os custos compensatórios que ocorrem entre e dentro das atividades do processo de logística das empresas. Ou seja, a lucratividade é o resultado do ponto de equilíbrio proporcionado pela redução de custos logísticos e manutenção do nível de serviço ao cliente.

Esta redução de custos decorrerá da utilização das "best practice", ou melhores praticas nas atividades do processo, mediante:

- O uso dos mais avançados e adequados equipamentos e tecnologia da informação.
- Eliminação de desperdícios, defeitos e atrasos.
- Estímulo ao aperfeiçoamento organizacional contínuo.

Isso se traduz, num processo logístico, em investir em áreas de movimentação, armazenagem, transporte e até projetos de loja. Contudo, esses investimentos sempre trouxeram uma sensação de perda para muitos empresários, ficando em segundo plano ao longo dos últimos anos.

Contudo, analisando o fluxo dos bens de consumo, que no Brasil representam hoje em torno de 80% das movimentações de materiais, vemos que as estruturas dos canais de distribuição, envolvendo basicamente indústria/depósito ou central de distribuição/loja, demandam tempo e movimentos excessivos e ineficazes, com grande potencial de melhoria e redução de custos.

Alguns dados ilustram essa situação:

- **Indústrias** – Na grande maioria das indústrias, os sistemas de movimentação e armazenagem ainda são precários quanto ao aspecto de paletização, verticalização, endereçamento lógico, seletividade e composição de pedidos. Em casos críticos, o tempo de separação de um pedido com aproximadamente cinco itens pode demandar mais de 30 minutos, com utilização de pelo menos dois funcionários, em razão da falta de um sistema operacional racional e planejado.
- **Lojas** – Realidade não menos diferente é encontrada em muitos depósitos de loja. A situação torna-se mais crítica ainda em decorrência de fatores como baixo pé-direito, fluxos e contrafluxos ao longo do layout, baixa utilização de paletes e precária seletividade de itens decorrente do método de estocagem (caixas auto-empilhadas sobre estrados).
- **Manuseio** – Há excessos de manuseio das mercadorias, tornando-as vulneráveis a danos e perdas. Na cadeia de distribuição física, até chegar à gôndola, um produto pode passar por cerca de 15 manuseios, caracterizando a pequena escala de distribuição paletizada no Brasil.
- **Carga/descarga** – As operações de carga e descarga de veículos, feitas quase sempre manualmente, são lentas. Pelo sistema manual, uma carreta pode demandar um tempo de até duas horas para cada operação, mobilizando de três a quatro pessoas. Numa situação de operação paletizada, este tempo seria reduzido para aproximadamente 15 minutos.
- **Filas** – Associada ao fator anterior, há a realidade das filas de caminhões nas lojas. Em momentos de pico, um veículo pode aguardar até seis horas para iniciar uma operação de carga ou descarga.
- **Projetos de loja** – Excluindo grandes lojas, os projetos até hoje implantados dificultam ou bloqueiam, na grande maioria, a operacionalidade total do fluxo de produtos.

Com essa estrutura de distribuição física, as empresas tendem a perder eficácia operacional e competitividade de forma crescente. E a solução para o problema não é unilateral: ao contrário, depende de total integração de fornecedores e canais de distribuição.

Com essa integração, os Estados Unidos e países da Europa têm desenvolvido modelos eficientes de distribuição física, fazendo com que o produto chegue ao ponto-de-venda menos de 24 horas após a efetivação do pedido.

**"Supply chain management"** (administração da cadeia de abastecimento) é a denominação utilizada para consolidar esses modelos, uma vez que o objetivo é tratar os canais como um todo e não de uma forma fragmentada, diferenciado-se dos modelos tradicionais de controle de inventário, voltados somente para o ambiente interno da empresa.

Outro objetivo é administrar de forma integrada, desde a origem, o fluxo total de materiais/produtos e informações nos canais de distribuição. O sucesso desse conceito depende muito do bom nível de relacionamento entre os elementos da cadeia (fornecedores, distribuidores e transportadores, principalmente) para que os produtos e informações fluam de forma satisfatória em termos de tempo e qualidade. Tal estágio demandará alguns anos para ser atingido no Brasil, mas a base para um modelo dessa natureza precisa ser implementada desde já.

## **Conclusão**

No novo ambiente competitivo que se configura, a busca por uma posição única e sustentável, assim como a busca da maior eficácia operacional, através da logística e do gerenciamento da cadeia de abastecimento, fazem parte da estratégia de toda empresa que queira ser lucrativa a longo prazo.

Esta mudança no ambiente empresarial nacional estabelece o imperativo para as empresas desenvolverem uma mentalidade competitiva, onde a meta principal deve ser obter um retorno superior dos investimentos a longo prazo.

As organizações que conseguirem estabelecer um posicionamento para sua empresa e alinhar cada uma das atividades realizadas no processo logístico, baseado no conceito de custo total, criarão sistemas coesos difíceis de imitar e serão bem-sucedidas a longo prazo.

### ***A DELL COMPUTERS reformula sua cadeia de suprimentos***<sup>1</sup>

---

Adaptações: Maurício Kuehne Jr

Com o amadurecimento da indústria de computadores pessoais, situação em que a competição passou cada vez mais a estar concentrada no custo dos produtos, algumas empresas decidiram eliminar uma camada de sua rede, passando a vender diretamente aos clientes finais ao invés de fazê-lo através de lojas de varejo. Esta mudança para vendas através, até mesmo, dos correios foi originalmente motivada pela necessidade de cortar custos. Com a maioria dos fabricantes adquirindo seus componentes do mesmo grupo de fornecedores, o potencial de redução de custos no lado da rede do fornecimento era limitado. Além disso, a natureza dos clientes estava mudando. O número crescente de consumidores sofisticados, que trocavam seu computador pela segunda ou terceira vez não mais necessitavam do mesmo grau de suporte técnico dado pelos distribuidores, muitas vezes bastante básico e ineficiente. Eliminar estes últimos parecia uma boa decisão para a Dell Computers, que tornou-se a mais bem sucedida empresa de computadores a acabar com o lado da demanda de sua cadeia de suprimentos<sup>2</sup> e comercializar seus produtos diretamente aos consumidores finais.

A Dell descobriu, também, que a reformulação de sua cadeia de suprimentos trouxe outros benefícios, além da redução de custos. Seu (agora direto) contato com consumidores permitia que ela conhecesse melhor suas necessidades e preferências, muito antes que seus concorrentes pudessem fazê-lo. Percebendo que este novo potencial deveria ser explorado, a Dell desenvolveu sistemas de informação computadorizados que pudessem registrar cada contato com os consumidores, desde as primeiras consultas até os serviços de assistência técnica e manutenção, construindo uma história de serviço para cada máquina. Além de ajudar a vender e dar assistência de forma mais eficaz no curto prazo, esta base de informações também permitia que o pessoal de vendas e suporte passasse melhores informações para as equipes de desenvolvimento de produto.

Entretanto, uma das reclamações mais frequentes era sobre a assistência técnica, pois existiam poucos técnicos e não mais existiam as revendas para auxiliar. Neste cenário, o setor de suprimentos foi chamado para que desenvolvesse empresas de assistência técnica que propiciassem um eficiente e eficaz atendimento aos consumidores. Utilizando-se de modelos de avaliação técnica, desenvolva um que pudesse ser utilizado pela Dell nessa nova fase: O desenvolvimento de uma rede de assistência técnica terceirizada.

---

<sup>1</sup> Fonte: It's in the mail, The Economics, 2 mar. 1997

<sup>2</sup> Cadeia de Suprimentos engloba desde a compra da matéria prima até a entrega do produto acabado. É o conceito de logística integrada.



Formulário

$$D = (EF_i + Entradas) - EF_f$$

$$\bar{D} = \frac{D_1 + D_2 + \dots + D_N}{N}$$

$$Q = D_1 + D_2 + \dots + D_{12}$$

$$PR = (\bar{D} \times TR) + ES$$

$$PR = NS - LC$$

$$LC = \bar{D} \times IR$$

$$NS = \bar{D} \times (IR + TR) + ES$$

$$NS = E_{max} + (\bar{D} \times TR)$$

$$E_{max} = LC + ES$$

$$E_{max} = (\bar{D} \times IR) + ES$$

$$E_{max} = NS - (\bar{D} \times TR)$$

$$EM = \frac{LC}{2} + ES$$

$$EM = \frac{EF_1 + EF_2 + \dots + EF_N}{N}$$

$$CC = \frac{Q}{LC}$$

$$CC = \frac{12}{IR}$$

$$ES = E_{Max} - LC$$

$$ES = PR - (\bar{D} \times TR)$$

$$CTE = \frac{Q}{LEC} \cdot A + \frac{LEC}{2} \cdot PU \cdot IP (+Q \cdot PU)$$

$$ES = K \cdot S \cdot \sqrt{TR}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\text{variações}^2)}{N}}$$

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \cdot Q \cdot A}{PU \cdot IP}}$$

$$K|V = \frac{2x \pm \sqrt{4x^2 - 4}}{2}$$

$$H = \sqrt{\frac{2 \cdot Q \cdot PU}{A \cdot IP}}$$

$$K|D = \frac{2 + d \cdot H + \sqrt{(2 + d \cdot H)^2 - 4(1 - d)}}{2(1 - d)}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\text{erros previsão}^2)}{N}}$$

### Referências Bibliográficas

- ARNOLD, Kenneth L. . O Guia Gerencial para a ISO 9000. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- DIAS, Marco Aurélio P. Administração de Materiais: Uma Abordagem Logística. São Paulo, Atlas, 1994.
- DIAS, Marco Aurélio P. Gerência de Materiais. São Paulo: Atlas, 1988.
- GONÇALVES, Paulo Sérgio e SCHWEMBER, Enrique. Administração de Estoques. São Paulo: Interciência, 1989.
- HINDLE, Tim. Como Conduzir Negociações. São Paulo: Publifolha, 1998.
- MARCONDES, Odino. Como Chegar à Excelência em Negociação. São Paulo: Qualitymark, 1998.
- MARTINS, Petrônio G. e LAUGENI, Fernando P. Administração da Produção. São Paulo: Saraiva, 1998.
- MESSIAS, Sérgio Bolsonaro. Manual de Administração de Materiais. São Paulo: Atlas, 1989.
- MOREIRA, Daniel A. . Administração da Produção e Operações. São Paulo: Pioneira, 1993.
- MOREIRA, Daniel A. Introdução à Administração da Produção e Operações. São Paulo: Pioneira, 1998.
- SLACK, Nigel (et. All). Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 1997.
- SPARKS, Donald B. A Dinâmica da Negociação Efetiva. São Paulo: Nobel, 1998.
- VANTINE, José Geraldo. [www.vti\\_bin/shtml.dll/9801logistica.htm/map](http://www.vti_bin/shtml.dll/9801logistica.htm/map)

## Fundamentos da Negociação **GANHA-GANHA**

A negociação **GANHA-GANHA** envolve quatro passos que foram desenvolvidos para que qualquer pessoa consiga aplicá-los com facilidade. São eles: Planos, Relações, Acordos e Manutenção.

Como estabelecer **planos GANHA-GANHA**:

1. Definir suas próprias metas;
2. Antecipar as metas da outra parte;
3. Determinar áreas de provável acordo;
4. Desenvolver soluções **GANHA-GANHA** para conciliar áreas de provável discordância.

Para desenvolver uma **Relação GANHA-GANHA**, precisamos:

1. Planejar atividades que permitam o desenvolvimento de um relacionamento pessoal positivo;
2. Cultivar um sentimento de confiança mútua;
3. Permitir que o relacionamento se desenvolva plenamente antes de discutir negócios prá valer.

Elaborar **Acordos GANHA-GANHA**, é fácil. Precisamos de:

1. Confirmar as metas da outra parte;
2. Verificar as áreas de acordo;
3. Propor e considerar soluções **GANHA-GANHA** para conciliar áreas de discordância.
4. Resolver em conjunto quaisquer divergências remanescentes.

A fim de efetuarmos a **Manutenção GANHA-GANHA**, precisamos de:

1. Manter o compromisso:
  - a) Fornecendo um incentivo significativo baseado no desempenho.
  - b) Cumprindo sua parte no acordo.
2. Manter o Relacionamento:
  - a) Permanecendo em contato;
  - b) Reafirmando a confiança.