

2012

Movimentação e Armazenagem de Materiais



Prof. Msc. Délvio Venanzi.

Engenharia de Produção - UNISO
2011

Revisão – Prof. Dr. Daniel Bertoli
Gonçalves – UNISO – 01/02/2012

Sumário

Capítulo I – Introdução e Conceitos básicos	2
1. Definições Básicas:	2
Evolução da Logística	2
2. POLÍTICAS DE ESTOQUE:	3
3. CUSTOS DE ESTOQUE:	4
PERÍODO DE SUPRIMENTO	7
4 - TÉCNICAS DE PREVISÃO:	8
5- CLASSIFICAÇÃO ABC	14
6- LOTE ECONÔMICO DE COMPRA (LEC)	14
7. TÉCNICAS DE CONTROLE DE ESTOQUES	15
Características	16
8. TÉCNICAS ATUAIS PARA UMA GESTÃO ESTRATÉGICA DE ESTOQUES	17
9- Inventário Físico:	18
Capítulo II – Sistemas de controle e movimentação	22
1. MRP/MRP II	22
3 -SISTEMA DE TRANSPORTE	27
4-COMPRAS	29
5- KANBAN - CONTROLE VISUAL DA PRODUÇÃO	30
6- JUST-IN-TIME	31
CAPÍTULO 3 - Cases	33
CAPÍTULO 4 - CD X ARMAZÉM GERAL	35
Capítulo 5 - EXERCÍCIOS	39
Capítulo 6 - Projeto	62
Fase1 – Metodologia	62
Fase 2 – Pesquisa Bibliográfica	63
Fase 3 – Análise	64
Fase 4 – Conclusão	64
Fase 5 – Apresentação em Sala	64
Cronograma e forma de avaliação das Fases:	65
Exemplo de Questionário:	66
Sistematização de Avaliação e Faltas	67
Sites p/ Pesquisa	68
REFERÊNCIAS:	69

Capítulo I – Introdução e Conceitos básicos

1. Definições Básicas:

RECURSO- Tudo aquilo que gera ou tem a capacidade de gerar riqueza, no sentido econômico do termo . Um item de estoque é um recurso, pois, agregado a um produto em processo, irá constituir-se em um produto acabado, que deverá ser vendido por um preço superior ao somatório de todos os custos incorridos em sua fabricação. Ex: capital tecnologia.

DIMENSIONAMENTO E CONTROLE DE ESTOQUES:

Os estoques tem a função de funcionar como reguladores do fluxo de negócios. Como a velocidade com que as mercadorias são recebidas - unidades recebidas por unidade de tempo ou entradas - é usualmente diferente da velocidade com que são utilizadas - unidades consumidas por unidades de tempo ou saídas -, há; talvez a necessidade de estoques, funcionando como amortecedor (buffer). **A administração de estoques deverá conciliar da melhor maneira os objetivos dos quatro departamentos (compras / produção / vendas / financeiro) sem prejudicar a operacionalidade da empresa.**

Supply Chain Management (SCM)

A Gestão da Cadeia de Suprimentos, pode ser considerada como uma visão expandida, atualizada e sobretudo holística da administração de materiais tradicional, que abrange a gestão de toda a cadeia produtiva de forma estratégica e integrada, permitindo com isso vantagens competitivas com relação aos concorrentes. A Supply Chain Management, pressupõe fundamentalmente que as empresas definam suas estratégias competitivas e funcionais mediante seus posicionamentos (fornecedores e clientes), dentro das cadeias produtivas nas quais se inserem. A Supply Chain Management introduz interessante mudança no paradigma competitivo, por considerar que a competição no mercado ocorre, de fato, no nível das cadeias produtivas e não apenas no nível das unidades de negócios (isolado) como o trabalho de Porter (1980).

Evolução da Logística

A origem da logística é militar. Foi desenvolvida visando colocar os recursos certos no local certo, na hora certa, com um só objetivo: vencer batalhas. Para vencermos a batalha da globalização, na qual estamos todos direta ou indiretamente envolvidos, procuramos delinear os objetivos, ferramentas e componentes estratégicos, táticos e operacionais do jogo logístico.

A evolução do conceito logístico nos países desenvolvidos, durante as últimas décadas, pode ser resumida:

Movimentação e Armazenagem de Materiais

Anos de 1970	Caracterizou-se pela Administração de Materiais, Movimentação de Materiais e Distribuição Física. As empresas estavam organizadas em áreas operacionais que atuavam independentemente uma das outras.
Anos de 1980	Derrubadas as barreiras internas das empresas, o conceito de operação em silos independentes foi abandonado. As funções logísticas foram integradas, desde o recebimento do pedido até a entrega do produto ao cliente final. Foi à época de Logística Integrada.
Anos de 1990	Derrubada das barreiras entre fornecedores, fabricantes e clientes. Foi o tempo do “Supply Chain Management”, ou integração logística entre empresas.
Anos 2000	Esperam-se expressivas alterações, estruturando-se a Logística enxuta para o e-commerce.

Tipos de Demanda

- Demanda Dependente → Demanda dependente é aquela de um item cuja quantidade a ser utilizada depende da demanda de um item de demanda independente. Ex: O item pneus em uma montadora é dependente do número de veículos demandados pelo público (cinco pneus por carro)
- Demanda Independente → são itens que dependem, em sua maioria, dos pedidos de clientes externos, como, por exemplo, produtos acabados em geral.

2. POLÍTICAS DE ESTOQUE:

A administração central deverá determinar o programa de objetivos a serem atingidos, isto é, estabelecer certos padrões que sirvam de guia a programadores / controladores e também de critérios para medir a performance da administração central.

Em geral as políticas, são as seguintes:

- A) metas da empresa quanto a tempo de entrega dos produtos ao cliente;
- B) definição do número de depósitos / almoxarifados e da lista de materiais a serem estocados neles;
- C) até que nível deverá flutuar os estoques para atender uma alta ou baixa das vendas ou uma alteração de consumo;
- D) até que ponto será permitido a especulação com estoques, fazendo compra antecipada com preços mais baixos ou comprando uma quantidade maior para obter desconto;
- E) definição da rotatividade dos estoques;

PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA O CONTROLE DE ESTOQUES:

Para uma melhor organização de controle de estoques inicialmente deveremos descrever suas funções principais que são:

- A) **determinar “o quê”** deve permanecer em estoque. Número de itens;

Movimentação e Armazenagem de Materiais

- B) **determinar “quando”** se devem reabastecer os estoques. Periodicidade;
 - C) **determinar “quanto”** de estoque será necessário para um período predeterminado, quantidade de compra;
 - D) acionar o departamento de compras para executar aquisição de estoque (comprar);
 - E) receber, armazenar e atender os materiais estocados de acordo com as necessidades;
 - F) controlar os estoques em termos de quantidade e valor, e fornecer informações sobre a posição do estoque;
 - G) manter inventários periódicos para cada avaliação das quantidades e estados dos materiais estocados;
- (Atualmente um bom sistema controla tudo: WIS, ERP, SAP...).
- H) identificar e retirar do estoque os itens obsoletos e danificados. (Periodicamente verificar no sistema).**

TIPOS DE ESTOQUES

Os principais tipos de estoque encontrados em uma empresa industrial são: matérias-primas, produtos em processo (WIP), produtos acabados e peças de manutenção entre outros.

- **MATÉRIAS-PRIMAS**
- **PRODUTOS EM PROCESSO (WIP)**
- **PRODUTOS ACABADOS (PA)**
- **MATERIAIS DIRETOS:**
- **MATERIAIS INDIRETOS**
- **PEÇAS DE MANUTENÇÃO**
- **Estoque de Antecipação¹**

3. CUSTOS DE ESTOQUE:

Armazenagem → quanto mais estoque → mais área → mais custo de aluguel → Manuseio → quanto mais estoque → mais pessoas e equipamentos necessários p/ manusear os estoques → mais custo de mão-de-obra e de equipamentos. Perdas → mais estoque → maiores perdas → mais custo decorrente das perdas. Obsolescência → mais estoque → mais materiais obsoletos → maiores custos. **Furtos²** → qto mais estoques mais chances.

TODOS ELES PODEM SER AGRUPADOS EM DIVERSAS MODALIDADES:

⇒ CUSTOS DE CAPITAL (JUROS, DEPRECIAÇÃO);

⇒ CUSTOS COM PESSOAL (SALÁRIO, ENCARGOS SOCIAIS);

⇒ CUSTOS COM EDIFICAÇÃO (ALUGUEL, IMPOSTOS, LUZ, CONSERVAÇÃO);

¹ Utilizado numa possível greve de fornecedores, aumento excessivo de preços falta de foi muito utilizado nos períodos inflacionários;

² Antigamente quando as fábricas mantinham em seus estoques itens de: (pilhas, fita crepe, superbonder, material de escritório etc...)

Movimentação e Armazenagem de Materiais

⇒ CUSTOS MANUTENÇÃO (DETERIORAÇÃO, OBSOLESCÊNCIA, EQUIPAMENTO);

CUSTO DE ARMAZENAGEM (I):

Entre os tipos de custos que afetam de perto a rentabilidade de uma empresa, é o custo decorrente da estocagem e armazenamento dos materiais utilizados que, sem dúvida nenhuma está merecendo muita atenção. Com o aumento da produção os custos de fabricação baixaram, mas os problemas começaram a surgir na área de estocagem, pois houve também um aumento no consumo de materiais.

O Custo da Acuracidade do Armazém

Os armazéns agregam valor aos produtos na cadeia de suprimentos³ e fornecem serviço de utilidade sensível ao tempo. Uma das principais funções do armazém é auxiliar a entrega do produto certo, no local certo, no momento certo. **OBS: Quanto menor o volume estocado menor o espaço ocupado (menos investimentos), menos movimentações, menos quebra de equipamentos, menos paradas (operador e máquina) etc...**

CUSTO TOTAL DO PEDIDO (B)

$$CTAp = B \times N$$

Material - utilização na confecção do pedido.

Custos indiretos - despesas ligadas indiretamente c/ o pedido (telefone, luz).

CUSTO DE FALTA DE ESTOQUE:

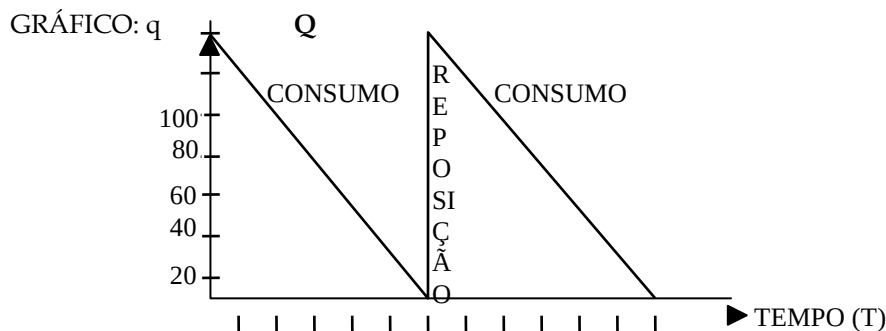
- ocorrem quando um pedido atrasa ou não pode ser entregue pelo fornecedor
- uma falha interna (rh/sistema de informação/transporte etc...).
- não Ter um bom relacionamento de parceria
- falhas tipo: flutuação na economia global, falta de insumos de terceiros...
- não Ter um bom planejamento interno, sistemas de apoio (TI).
- Diferenças no Físico X Contábil

³ Integração dos processos de negócio chave, desde o usuário final até os fornecedores iniciais, que provê produtos, serviços e informações que agregam valor para os clientes e outros envolvidos.

Objetivo: Maximizar a competitividade e lucratividade para a empresa bem como para toda a cadeia de suprimentos, incluindo o cliente final.

NÍVEIS DE ESTOQUE

CONSUMO X REPOSIÇÃO



$$PR/PP = (C \text{ MÉDIO} \times TR) + \text{RESERVA}$$

C MÉDIO = CONSUMO MÉDIO

TR = TEMPO DE REPOSIÇÃO

RESERVA = ESTOQUE DE SEGURANÇA ou Estoque Médio a ser considerado.

Consumo médio : é a quantidade referente à média aritmética das retiradas de estoque. A fim de que haja um grau de confiabilidade razoável, esta média deverá ser obtida pelo consumo dos últimos seis meses.

$$C = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n}{C_n}$$

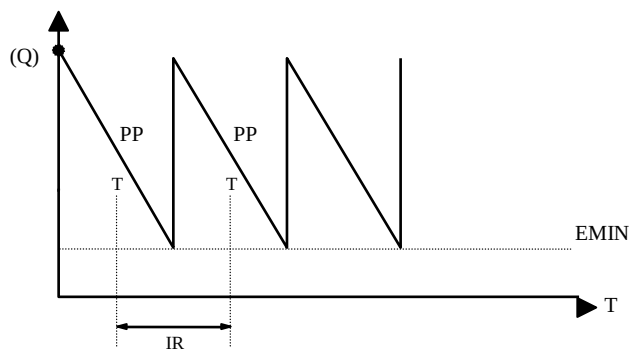
ESTOQUE MÉDIO (EMed):

É o nível médio de estoque em torno do quais as operações de compra e consumo se realizaram.

$$\underline{\underline{EMed \text{ (MÉDIO)} = Q/2 + ES}}$$

Intervalo de ressuprimento: é o intervalo de tempo entre dois ressuprimentos. Estes intervalos podem ser fixados em qualquer limite, dependendo das quantidades compradas. **Ex:**

Movimentação e Armazenagem de Materiais



ESTOQUE MÁXIMO: (EMÁX)

É IGUAL À SOMA DO ESTOQUE MÍNIMO MAIS O LOTE DE COMPRA (Q).

$$\text{EMÁX} = \text{EMIN} + \text{LOTE DE COMPRA (Q)}$$

GRAU DE ATENDIMENTO:

É A RELAÇÃO ENTRE A QUANTIDADE ATENDIDA E A QUANTIDADE NECESSITADA, É UM ÍNDICE.

CONSUMO NECESSÁRIO..... 3.200 u
QUANTIDADE ATENDIDA.... 2.900 u
QUANTIDADE NÃO ENTREGUE.....400 u

$$\text{GRAU (G.A.)} = 2900/3200 \times 100 = 91\%.$$

ROTATIVIDADE ou GIRO:

A rotatividade ou giro do estoque é uma relação existente entre o consumo anual/mensal ou qualquer que seja o período e o estoque médio do produto.

$$\text{ROTATIVIDADE/GIRO} = ((\text{CONSUMO}) / (\text{ESTOQUE MÉDIO}))$$

A ROTATIVIDADE É EXPRESSA EM “VEZES” (POR / DIA, OU POR / MÊS, ou POR/ANO).

O estoque médio pode ser expresso também em valores (\$) e em unidades.

PERÍODO DE SUPRIMENTO

É uma mensuração do número equivalente de dias de estoque disponível, com base na utilização. A equação para o cálculo do período de suprimento é a seguinte:

$$\text{Período de suprimento} = \frac{\text{Estoque disponível}}{\text{Consumo médio}}$$

4 - TÉCNICAS DE PREVISÃO:

São técnicas utilizadas para prever tendências gerais dos negócios e a demanda potencial de grandes famílias de produtos para um período prolongado de tempo. Nosso estudo vai preocupar com as técnicas intrínsecas, pois são as que utilizam dados históricos, esses dados são geralmente registrados na empresa e estão prontamente disponíveis ao acesso.

- **Média Móvel:**

$$CM = (C1+C2+C3+C4) / n$$

CM = Consumo Médio; C1, C2, C3 = Consumo nos períodos anteriores; n= no. de períodos

- **Método dos mínimos quadrados (Regressão Linear)**

É usado para determinar a melhor linha de ajuste que passará mais perto de todos os dados coletados, ou seja, a linha de melhor ajuste que minimiza a distância entre cada ponto de consumo levantado. Qual a previsão de vendas p/ 2004

$$\sum Y = N .a + b. \sum X$$

$$\sum XY = a\sum X + b. \sum X^2$$

$$Y = a + b.x \text{ (Eq. da Reta)}$$

Ano	Y (consumo)	X (contagem dos anos a partir do zero)	X ²	X.Y
1999	108	0		
2000	119	1		
2001	110	2		
2002	122	3		
2003	130	4		
Total	589	10	30	1255

$$589 = 5a + 10b$$

$$1225 = 10a + 30 b$$

$$a = 108,4; b = 4,7 \Rightarrow Y = 108,4 + 4,7. X(5) \Rightarrow Y = 132u$$

→ Comparar o resultado com a Média aritmética(n=6) e concluir.

Previsão da Sazonalidade

Movimentação e Armazenagem de Materiais

Qualquer padrão que se repete regularmente é um padrão sazonal. Ex: Páscoa, Ferramentas para jardinagem, matrículas na Universidade. O grau de sazonalidade é a extensão em que os valores reais se desviam da média dos dados. Por ex: se a matrícula para o semestre do outono na Universidade é 1,30 da média, a matrícula de outono está 30% acima da média.

Ex: A Uniso deseja desenvolver previsões para a matrícula trimestral do próximo ano. Coletou-se registros dos últimos dois anos. Também fez uma previsão de matrícula total para o próximo ano de 90000 alunos. Qual a previsão para cada trimestre do próximo ano?

Trim.	Ano1	Ano2
Outono	24	26
Inverno	23	22
Primavera	19	19
Verão	14	17
Total	80	84

→ Calcular a demanda média para cada Ano

→ Calcular o índice Sazonal para cada estação (demanda rela/demanda média)

Trim.	Ano1	Ano2
Outono		
Inverno		
Primavera		
Verão		
Total		

→ Calcular o Índice de Sazonalidade Médio

Trim.	Ano1	Ano2	ISMédio
Outono			
Inverno			
Primavera			
Verão			
Total			

→ Demanda média por estação para o próximo ano

→ Previsão para cada trimestre

→ Como vcs fariam um estudo de previsão de demanda para uma estação de esqui?

Média Móvel Ponderada.

Atribui pesos a cada elemento da série de dados. A soma de todos os pesos por regra é = a 1, os dados devem ser estacionários (sem tendências ou sazonalidade). O horizonte de previsão é curto. Por exemplo, uma loja de departamentos poderá descobrir que, em um período de quatro meses, a melhor previsão é obtida utilizando-se 40% das vendas reais para o mês mais recente, 30% de dois meses atrás, 20% de três meses atrás e 10% de quatro meses atrás. Calcule a previsão para o 5º. Mês.

Mês 1	2	3	4	5
100	90	105	95	?

$$F = 95 (0,40) + 105 (0,30) + 90 (0,20) + 100 (0,10) = 97,5$$

Via de regra a atribuição dos pesos vai de acordo com o histórico, portanto o passado mais recente é o indicador mais importante do que se esperar no futuro e, portanto, deve receber pesos mais altos. Se os dados forem sazonais, por exemplo, os pesos deveriam ser estabelecidos proporcionalmente.

Média Ponderada Exponencial ou Suavização Exponencial

Parte da premissa que a importância dos dados diminui à medida que o passado se torna mais distante, então a suavização exponencial poderá ser o método mais lógico e mais fácil de usar.

O motivo do nome suavização exponencial é que cada incremento no passado é diminuído por $(1-\alpha)$. Se α é 0,05, por exemplo, os pesos para os vários períodos seriam os seguintes: (α é definido abaixo):

	Ponderando em $\alpha = 0,05$
Ponderação mais recente = $\alpha (1-\alpha)^0$	0,0500
Dados de um período anterior = $\alpha (1-\alpha)^1$	0,0475
Dados de dois períodos anteriores = $\alpha (1-\alpha)^2$	0,0451
Dados de três períodos anteriores = $\alpha (1-\alpha)^3$	0,0429

É amplamente usada no pedido de estoque nas empresas varejistas, nas empresas atacadistas e nas agências de serviços, os motivos das técnicas serem bem aceitas são:

- Os modelos exponenciais são muito precisos;
- É necessário pouca computação para usar o modelo;
- A formulação do modelo é relativamente fácil;
- Os testes de precisão para conhecimento do modelo, são fáceis de implementar

São necessários apenas três partes para se prever o futuro:

- ➔ a previsão mais recente;
- ➔ a demanda real que ocorreu para esse período previsto;
- ➔ uma constante alfa de suavização (α)

Movimentação e Armazenagem de Materiais

F_t = A previsão exponencialmente suavizada para o período t ;

F_{t-1} = A previsão exponencialmente suavizada feita para o período anterior;

A_{t-1} = A demanda real no período anterior

α = coeficiente de resposta almejada ou constante de suavização

Esta equação demonstra que a nova previsão é igual à previsão antiga mais uma porção de erro (a diferença entre a previsão anterior e a que realmente ocorreu).

Ex: Suponha que a demanda de longo prazo para o produto em estudo é relativamente estável e uma constante de suavização α de 0,05 é considerada adequada. Se o método exponencial for usado como prática contínua, teria sido feita uma previsão para o último mês. Supor que a previsão do último mês F_{t-1} fosse 1050u. Se realmente a demanda fosse de 1000 u, em vez de 1050, previsão para este mês seria de?

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

$$F_t = 1050 + 0,05 (1000 - 1050) = 1047,5 \text{ u}$$

Como o coeficiente de suavização é pequeno, a resposta da nova previsão a um erro de 50 u consiste em diminuir a previsão do próximo mês em apenas 2,5 u.

OBS:

- Quanto maior for o valor de alfa, mais próxima, a previsão seguirá a tela;
- Para seguir a demanda real mais de perto, pode ser adicionado um fator de tendência

FIT- Forecast Including Tendency

A equação para calcular a previsão incluindo a tendência (FIT- *Forecast Including Tendency*) é:

$$FIT_t = F_t + T_t$$

$$F_t = FIT_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - FIT_{t-1})$$

$$T_t = T_{t-1} + \delta (F_t - FIT_{t-1})$$

F_t = previsão exponencialmente suavizada para o período t

T_t = tendência exponencialmente suavizada para o período t

FIT_t = previsão incluindo a tendência para o período t

FIT_{t-1} = previsão incluindo a tendência para o período anterior

A_{t-1} = demanda real para o período anterior

α = constante de suavização

δ = constante de suavização de tendência

A constante de suavização de tendência tem como objetivo: reduzir o impacto do erro que ocorre entre a demanda real e prevista. Se o alfa e o delta não forem incluídos, a tendência reagirá em demasia aos erros.

Ex: Suponha um F_t inicial de 100u, uma tendência de 10u, um alfa de 0,20 e um delta de 0,3. Se a demanda real resultasse em 115 em vez dos 100 previstos, calcule a previsão para o próximo período.

Movimentação e Armazenagem de Materiais

$$FIT_{t-1} = F_{t-1} + T_{t-1} = 100 + 10 = 110$$

A A_{t-1} real é dada como 115, portanto:

$$F_t = FIT_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - FIT_{t-1})$$

$$F_t = 110 + 0,2 (115 - 110) = 111$$

$$T_t = T_{t-1} + \delta (F_t - FIT_{t-1})$$

$$T_t = 10 + 0,3 (111 - 110) = 10,3$$

$$FIT_t = F_t + T_t = 111 + 10,3 = 121,3$$

Se em vez de 121,3 a demanda real acabasse sendo de 120, a sequência seria repetida e a previsão para o próximo período seria

$$F_{t+1} = 121,3 + 0,2 (120 - 121,3) = 121,04$$

$$T_{t+1} = 10,3 + 0,3 (121,04 - 121,3) = 10,22$$

$$FIT_{t+1} = 121,04 + 10,22 = \mathbf{131,26}$$

A suavização exponencial exige que a constante alfa de suavização seja um valor entre 0 e 1. Se a demanda real for estável (como a demanda por eletricidade e comida), espera-se que um alfa pequeno diminua os efeitos das mudanças de curto prazo ou aleatórias. Se a demanda real está aumentando ou diminuindo rapidamente (como nos itens da moda ou de novos eletrodomésticos pequenos), espera-se que um alfa grande tente acompanhar a mudança. Seria ideal se fosse possível prever qual alfa deveria ser usado. Em estudos conclui-se que dependendo do grau de erro, os valores diferentes do alfa são usados. Se o erro for grande, o alfa será 0,8; se o erro for pequeno, o alfa será 0,2.

Ex. A padaria Sunrise comercializa donuts através de uma cadeia de lojas de produtos alimentícios. Ela tem enfrentado super e subprodução devido a erros de previsão. Os dados seguintes são a demanda por dúzias de donuts para as últimas quatro semanas. Os donuts são feitos para o dia seguinte, por exemplo, a produção de donuts no domingo é para as vendas de segunda-feira, a produção de segunda é para as vendas de terça e assim por diante. A padaria fecha no sábado, portanto a produção de sexta precisa ser suficiente para suprir a demanda de sábado e domingo.

	4Sem. Atrás	3Sem. Atrás	2Sem. Atrás	Sem. passada
2ª.	2200	2400	2300	2400
3ª.	2000	2100	2200	2200
4ª.	2300	2400	2300	2500
5ª.	1800	1900	1800	2000
6ª.	1900	1800	2100	2000
Sáb.				
Dom.	2800	2700	3000	2900

Faça uma previsão para esta semana, com base no seguinte:

Movimentação e Armazenagem de Materiais

- a) Diariamente, usando uma média móvel simples de quatro semanas;
- b) Diariamente, usando uma média ponderada de 0,40, 0,30, 0,20, e 0,10 para as últimas quatro semanas;
- c) Se a demanda por pães tivesse sido prevista para as quatro semanas em 22000 pães e apenas 21000 pães fosse realmente demandados, qual seria a nova previsão da Sunrise para esta semana usando a suavização exponencial com $\alpha = 0,10$?
- d) Suponha que, com a previsão feita em c) a demanda dessa semana seja realmente de 22500. Qual seria a nova previsão para a próxima semana?

a) MMS quatro semanas

$$2^{\text{a.}} \text{ feira} = 2400 + 2300 + 2400 + 2200 / 4 = 2325 \text{ dúzias} \dots\dots\dots$$

b) MP com pesos de 0,40, 0,30, 0,20 e 0,10

	0,10	0,20	0,30	0,40	
2 ^{a.}	220 +	480 +	690 +	960 =	2350
3 ^{a.}					
4 ^{a.}					
5 ^{a.}					
6 ^{a.}					
Sab/dom					
Total	1300	2600	4110	5600	13670

c) Previsão exponencialmente suavizada para a demanda por pão:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

$$F_t = 22000 + 0,10 (21000 - 22000) = 21900 \text{ pães}$$

d) Previsão exponencialmente suavizada

$$F_{t-1} = 21900 + 0,10 (22500 - 21900) = 21960 \text{ pães}$$

5- CLASSIFICAÇÃO ABC

É um instrumento de grande importância p/ a gestão de estoques, pois permite identificar os itens que justificam mais atenção em nível de gerenciamento (quantidade e valor). A definição das classes a, b, c, obedece apenas a critérios de “bom senso” e conveniência dos controles a serem implantados.

Uma idéia: a empresa que irá fazer a divisão das classes e sua importância.

CLASSE	%ITENS	%VALOR
A	05	55
B	15	30
C	80	15

CONSTRUÇÃO DA CURVA A B C

Uma curva ABC é construída a partir da escolha de um parâmetro, e da ordenação dos valores assumidos pelo parâmetro, de forma decrescente.

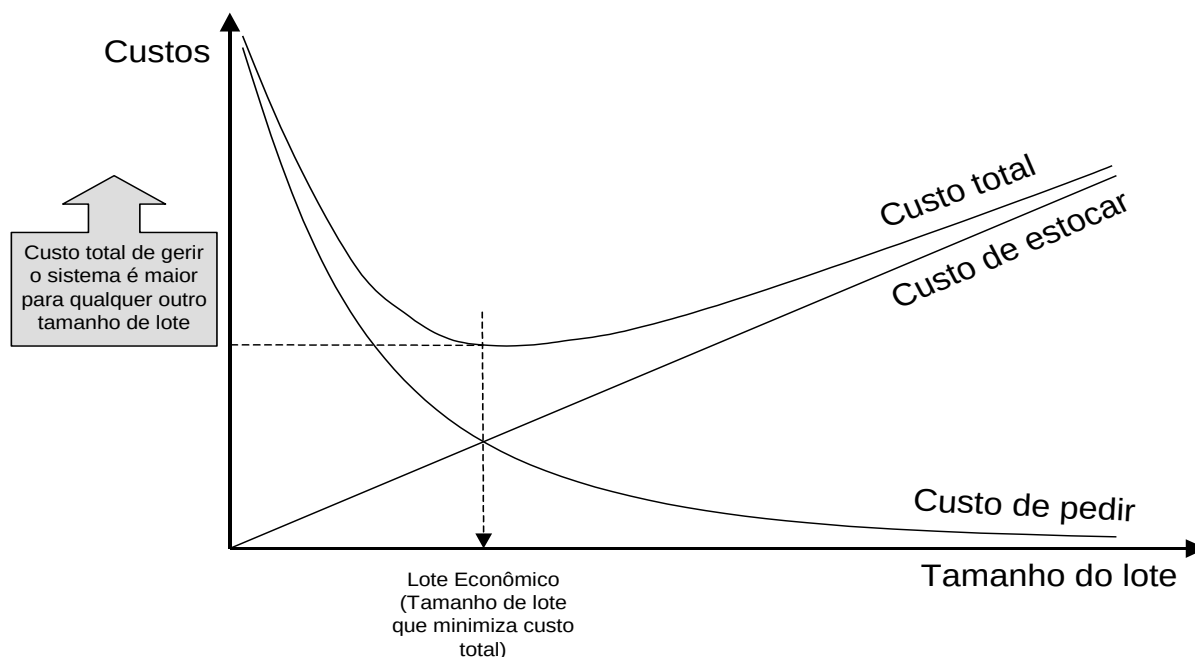
A CURVA ABC É UM INSTRUMENTO DE HIERÁRQUIA DE CONTROLE.

6- LOTE ECONÔMICO DE COMPRA (LEC)

A decisão de estocar ou não determinado item é básico p/ o volume de estoque em qualquer momento. Ao tomar tal decisão, há dois fatores a considerar:

- É econômico estocar o item?
- é interessante estocar um item indicado como antieconômico a fim de satisfazer um cliente e, portanto, melhorar as relações com ele??

Pelo gráfico que mostraremos abaixo, (custo total de estoque) podemos perceber um aumento regular dos custos de armazenagem à medida que produzidos aumenta, devido à maior quantidade que deva ser armazenada.



LEC – é o melhor ponto (ótimo) entre os custos de manter (armazenagem, seguro, obsolescência) e o custo de obter (burocracia do pedido e o transporte).

$$Q = \text{LEC} = (2C \cdot C_{\text{ped}} / C_{\text{estocagem}})^{1/2}$$

Onde: C= Consumo médio mensal do material

C_{ped} = Custo de pedido

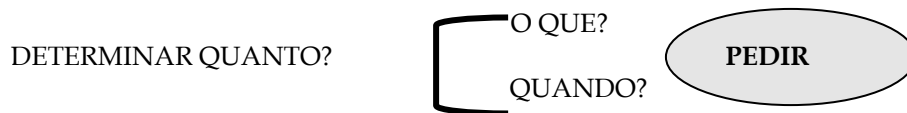
$C_e \rightarrow$ Custo de Estocagem de uma unidade do item; armazenagem, controle; seguro

Pressupostos:

- Demanda conhecida e constante;
- Lead Time é conhecido e constante;
- As faltas de estoque podem ser evitadas se os pedidos forem feitos no momento certo;

7. TÉCNICAS DE CONTROLE DE ESTOQUES

Controlar os estoques e descobrir maneiras p/ reduzi-los, sem afetar o processo operacional nem aumentar os custos, são alguns dos maiores desafios dos Administradores de materiais (planejadores / analistas de estoques), principalmente em épocas de crise. Para auxiliar nesta tarefa, os administradores podem contar com algumas técnicas que aqui chamaremos:

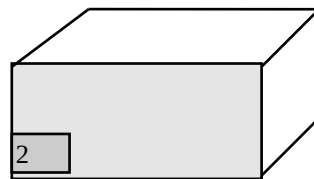
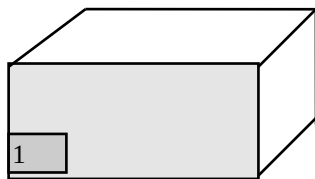


Podemos classificar os sistemas de controle de estoques em dois grupos distintos, considerando-se o grau de complexidade nas operações e manutenção de informações, a saber:

➤ Sistema “base visual”

Características

- ☒ aplicável a materiais de baixo valor de consumo
- ☒ o padrão de consumo deve ser estável.
- ☒ operação simples e de baixo custo.



➤ Sistema “tipo Max/min”

Características:

Aplicável a materiais de consumo independente e irregular (sobressalentes).

Estoque mínimo - é a menor quantidade capaz de assegurar a continuidade operacional durante o “tr”. Sua ruptura inicia o ciclo de ressuprimento.

➔ Sistema de Revisão Periódica

Depois de decorrido um intervalo de tempo pré-estabelecido, por exemplo, três meses, um novo pedido de compra para um certo item de estoque é emitido. (Crítica? → e os itens que acabarem antes?).

8. TÉCNICAS ATUAIS PARA UMA GESTÃO ESTRATÉGICA DE ESTOQUES

- Rever técnicas de redução de estoques → contagem cíclica, revisão de informações (p/ determinar a quantidade de pedidos);
- Criar um ambiente “ *build to order*” BTO (sob encomenda, contra-pedido), redução de estoque em processo e de produtos acabados da ordem de 15% e 30% respectivamente;
- Empregar técnicas de gerenciamento de estoques→ ABC, Benchmarking mundial (níveis de estoque),
- Compartilhar informações com fornecedores→ redução de lead time, com isso reduz-se os custos;
- Determinação dos custos de manutenção dos estoques;
- Ampliar o uso de kanban;
- Introduzir o conceito de VMI⁴;
- Diminuição de fornecedores→ ocasionando difusão na transferência de tecnologia e conhecimento;
- Ganho de escala: fornecedores exclusivos venderão volumes maiores,
- ROI

SUPPLY-HOUSE → contratos com fornecedores “exclusivos” para reabastecimento de determinados grupos de materiais (classes a, b, c), para um ressurgimento de no máximo 24 horas (flexível, depende do item e do **fornecedor**), **respeitando às questões logísticas** entre cliente/fornecedor tendo como finalidade a diminuição do número de itens em estoque e a diminuição do capital financeiro empatado nos estoques, mediante um contrato estabelecido entre ambos.

CONSIGNAÇÃO (VMI) → o processo inicia-se com a parceria de fornecedores exclusivos pôr determinados grupos de materiais, contidos no estoque da empresa, analisamos o fornecedor em todos os quesitos, fazemos o contrato, através DAM consumo médio mensal determinamos as quantidades a serem colocadas em nosso estoque, com isso passaremos a trabalhar com estoques de terceiros em nossa empresa, ganhando em diminuição total dos itens acordados, espaço, giro,

⁴ Vendor Managed Inventory- Consignação

Movimentação e Armazenagem de Materiais

volume financeiro, também através de um contrato entre ambos tudo documentado “**PARCERIA**”. Ex: Banca de jornal o exemplo mais conhecido de materiais consignados, well, my friends, why?

Também chamado de VMI⁵ (Vendor Managed Inventory) ⁶ - Estoque gerenciado pelo fornecedor⁷.

COMAKERSHIP➔ relacionamento cliente-fornecedor, para atingir um grau de entendimento e confiança mútua buscando a parceria. Ex: CI's (montadoras). Os critérios de avaliação são baseados nas PC's.

9- Inventário Físico⁸:

➤ Uma empresa de porte, decididamente organizada em moldes modernos, tem uma estrutura de administração de materiais com políticas e procedimentos claramente definidos. Assim sendo, uma das suas funções é a precisão nos registros de estoques; então; toda movimentação do estoque deve ser registrada pelos documentos adequados. Considerando que o depósito ou almoxarifado tem como uma das suas principais funções o controle efetivo de todo estoque, sua operação deve vir de encontro aos objetivos de custo e de serviços pretendidos pela alta administração da empresa. Periodicamente a empresa deve efetuar contagens físicas de seus itens de estoque e produtos em

➤ **Inventário geral:**

Normalmente efetuados no final do exercício fiscal, ou em situações necessárias e abrangem todos os itens do estoque.

Inventários rotativos:

O objetivo seria um melhor controle, através de contagens programadas, todos os itens de várias categorias de estoque e matéria-prima, embalagens, suprimentos, produtos em processo, produtos acabados. Empregar a classificação ABC.

PLEASE WARNING!!!: BALLOU afirma que os inventários são mantidos para:

- **MELHORAR O SERVIÇO AO CLIENTE: DANDO SUPORTE A ÁREA DE MARKETING, QUE AO CRIAR DEMANDA PRECISA DE MATERIAL DISPONÍVEL PARA CONCRETIZAR AS VENDAS;**

⁵ International Caminhões no Sul também se utiliza da técnica – Fonte: Empresa 2009.

⁶ Basf (Grupo Alemão com 16 fábricas no mundo e três no Brasil), emprega essa técnica desde 2002, com 7 parceiros obtendo enormes ganhos (tintas, plásticos e fibras) – Fonte: Empresa 2009.

⁷ Grupo Sonae adotou o VMI com cinco fornecedores (Unilever) nível de atendimento chega a 97%, a troca de informações é intensa.

⁸ **Caterpillar do Brasil** – gerenciando com exatidão o inventário obteve ganhos: Redução dos estoques em 45%, acurácia nos estoques em 98% (retroescavadeiras, pás carregadoras, tratores, motoniveladoras) – Fonte: Empresa 2009.

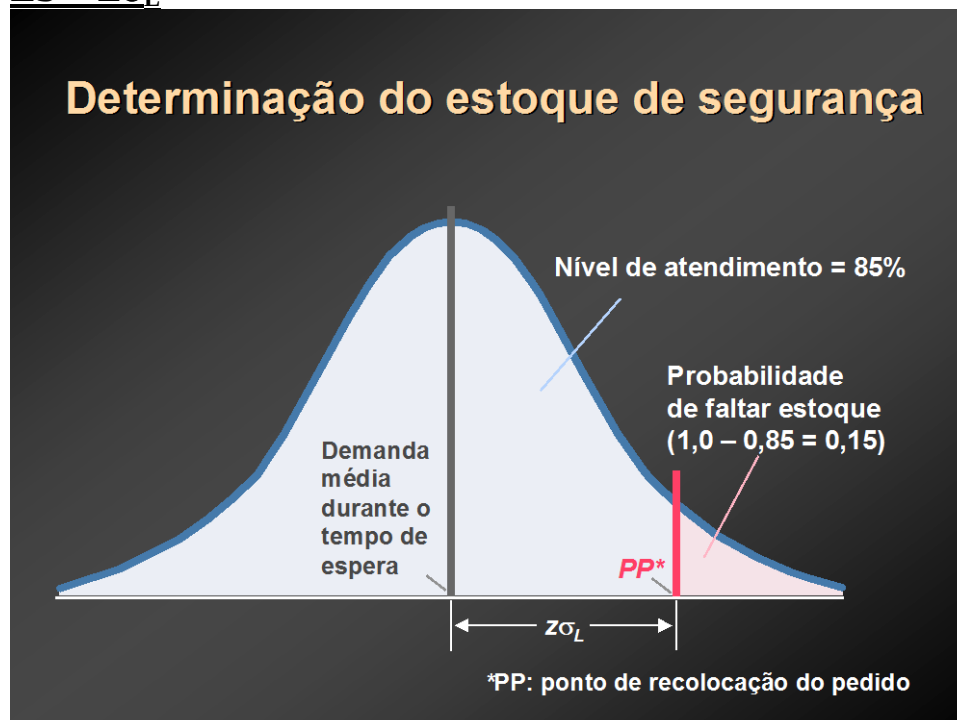
Movimentação e Armazenagem de Materiais

- ***ECONOMIZA DE ESCALA:*** OS CUSTOS SÃO TÍPICAMENTE MENORES QUANDO O PRODUTO É FABRICADO CONTINUAMENTE E EM QUANTIDADES CONSTANTES;
- ***PROTEÇÃO CONTRA MUDANÇAS DE PREÇOS EM INFLAÇÃO ALTA***
- ***PROTEÇÃO CONTRA INCERTEZAS NA DEMANDA E NO TEMPO DE ENTREGA:*** CONSIDERA O PROBLEMA QUE ADVÉM AOS SISTEMAS LOGÍSTICOS QUANDO TANTO O COMPORTAMENTO DE DEMANDA DOS CLIENTES, QUANTO O TEMPO DE ENTREGA DOS FORNECEDORES NÃO SÃO PERFEITAMENTE CONHECIDOS, OU SEJA, PARA ATENDER OS CLIENTES SÃO NECESSÁRIOS ESTOQUES DE SEGURANÇA.
- ***PROTEÇÃO CONTRA CONTINGÊNCIAS:*** PROTEGER A EMPRESA CONTRA GREVES, INCÊNDIOS, INUNDAÇÕES.

→ Estoque de Segurança com uma distribuição de probabilidade normal para um nível de atendimento durante o ciclo. Ai entra o desvio-padrão (Sigma);

No ponto de recolocação do pedido, o planejador do estoque ao selecionar o estoque de segurança, assume muitas vezes que a demanda durante o tempo de espera possui uma distribuição normal.

$$ES = Z\sigma_L$$



13-Sistema de Revisão Contínua

- $PP = \text{Demanda média durante o intervalo de proteção} + \text{Estoque de Segurança} = dL + Z\sigma_L$;
 - Intervalo de Proteção = Tempo de espera (L- lead time);
 - Desvio-padrão da demanda durante o tempo de espera $\rightarrow \sigma_L = \sigma t \times (LT)^{0,5}$
 - Custo Total
- (C)-Sistema = $Q/2(H)$ (custo me) + $D/Q(S)$ (colocação ped.) + $H Z\sigma_L$;

$$C = Q/2 (CME) + D/Q (cped) + HZ \sigma_L$$

→ Tabela de fatores de segurança

Movimentação e Armazenagem de Materiais

Nível de Atendimento	Fator de Segurança
50	0,00
75	0,67
80	0,84
85	1,04
90	1,28
94	1,56
95	1,65
96	1,75
97	1,88
98	2,05
99	2,33
99,86	3,00
99,99	4,00

Capítulo II – Sistemas de controle e movimentação

1. MRP/MRP II

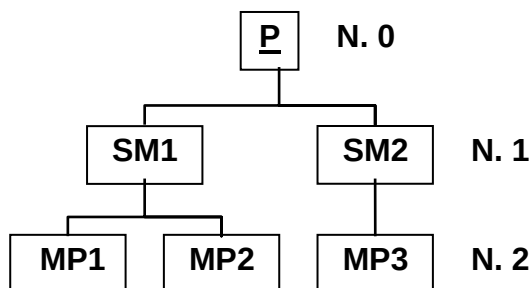
→ Sistema de Planejamento – empurrar

→ A abordagem do MRP em termos de programação é de ter uma programação “para trás” (***backward scheduling***); ele parte das datas solicitadas de entrega de pedidos e calcula as necessidades de materiais para cumpri-las, programando as atividades da frente para trás no tempo; de forma a realizá-las sempre na data mais tarde possível. (um sistema que programa suas atividades para as datas mais tarde possíveis fica menor robusto e mais frágil aos atrasos, quebras de máquina, qualidade).

→ O MRP II é um sistema de planejamento “infinito”; não considera restrições de capacidade, quando das explosões de materiais; a checagem, em termos de capacidade, sugerida pela explosão é feita pelo CRP/SFC; (planejamento de capacidade/necessidade de materiais) e (Shop Floor Control - Controle de Chão de Fábrica) respectivamente; comparando a carga de máquina atual com o resultado da explosão dos materiais (fazendo ajustes se necessários).

→ Para checar a viabilidade em termos de capacidade de produção, existe um mecanismo chamado (*Rengh-Cut Capacity Planning - RCCP*) - avalia em princípio se o plano de materiais proposto é viável.

→ Há necessidade dos usuários definirem uma série de parâmetros: tamanhos do lote, níveis de estoque de segurança, tempos de segurança, período e horizontes de planejamento.



→ O sucesso do MRP depende das PESSOAS;

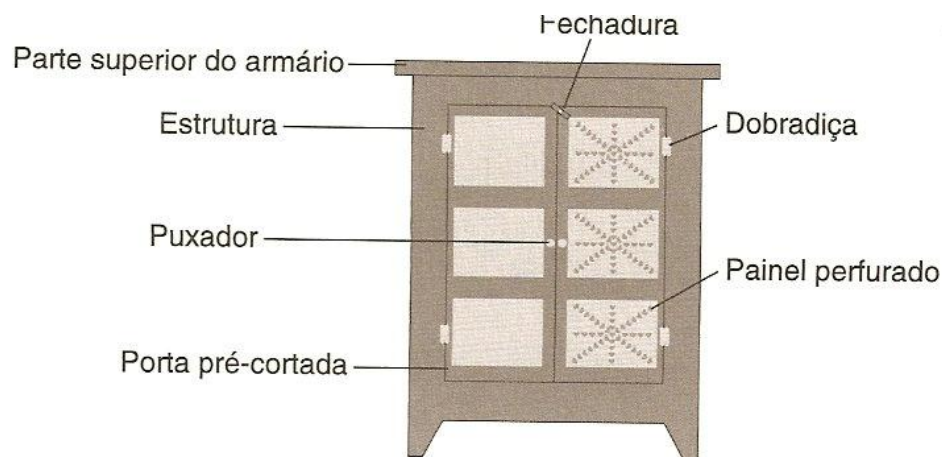
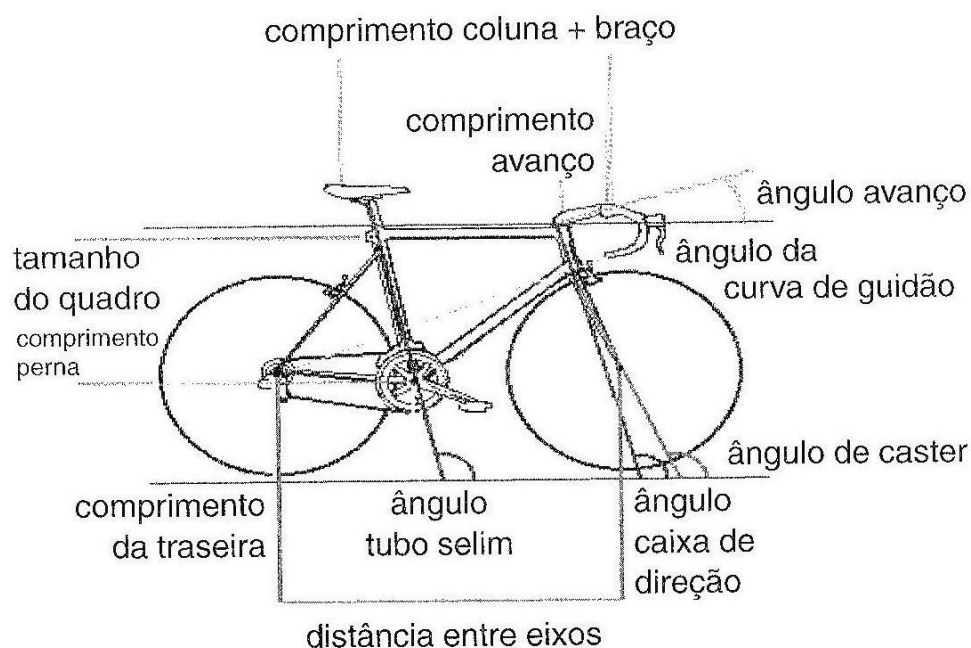


Fig. 15-1 Um armário

O MRP verifica a lista de materiais para determinar os materiais necessários, em quais quantidades e quando. O sistema cria os requisitos brutos de cada peça e o material necessário para executar o MPS.

Regra do tamanho do lote → (L4L – Lot-for-Lot), significa que a quantidade de pedido de reabastecimento é a quantidade exata necessária para atender as necessidades daquele período. A liberação de pedidos ocorre quando não temos estoque suficiente para cobrir os requisitos brutos de um período. Uma lista de material relaciona os acessórios, as unidades intermediárias, as peças componentes, as MP e as quantidades correspondentes necessárias para produzir um produto final.



Desenho esquemático de uma bicicleta.

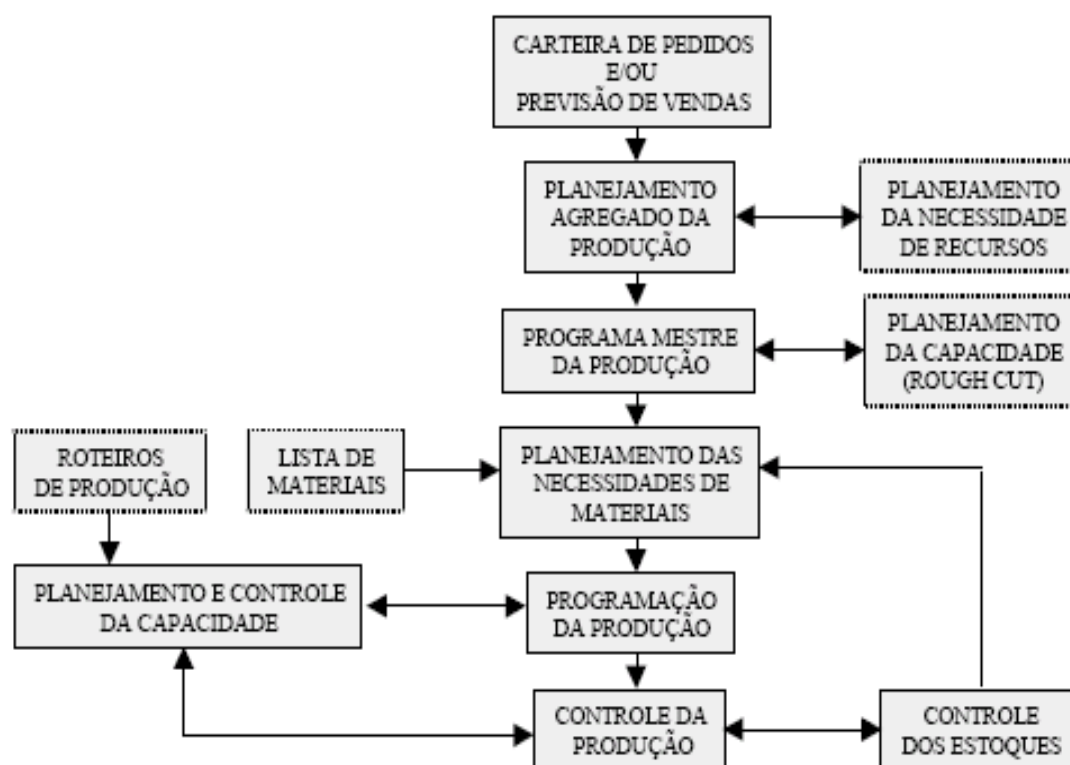
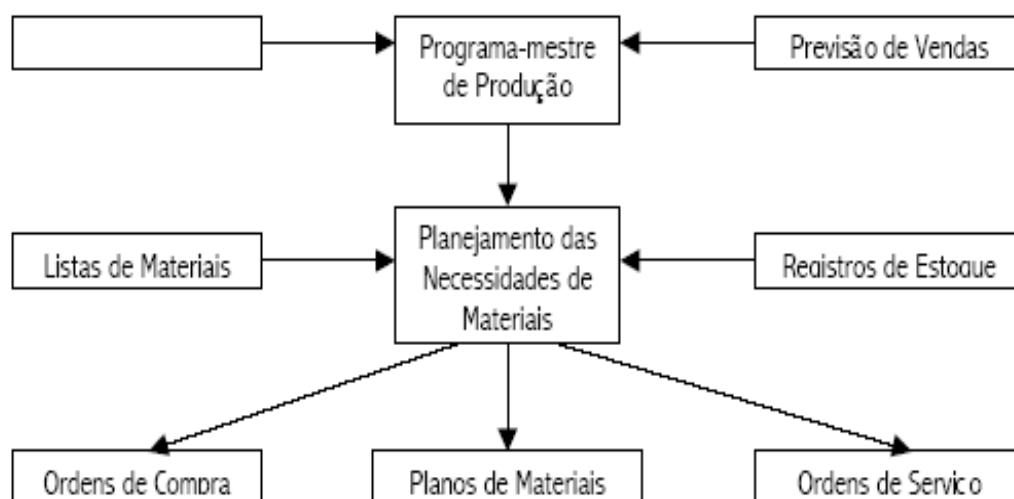
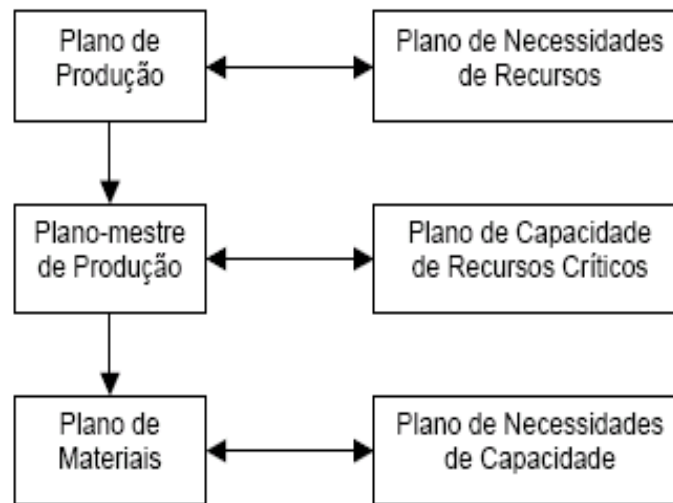


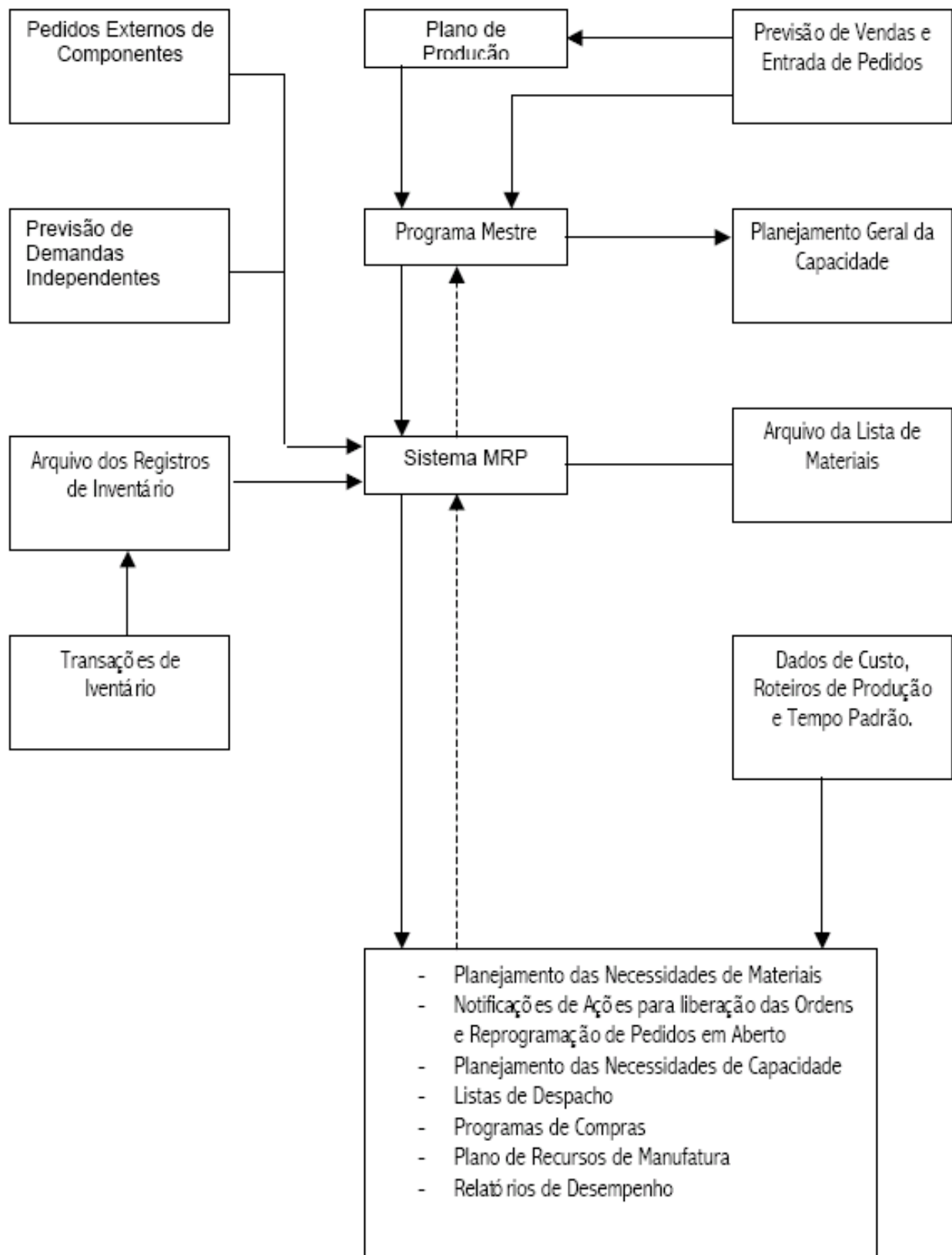
Figura 3: Atividades básicas de planejamento e controle da produção (Pires, 1995).

O MRP I – *Material Requirements Planing* (Planejamento das Necessidades de Materiais), possuía um modelo mais simplificado, pois era essencialmente voltado para o planejamento e controle da produção e estoques. Desenho esquemático do MRP I:



O MRP II – *Manufacturing Resources Planning* (Planejamento de Recursos de Produção) foi definido por Oliver Wight como: “um plano global para o planejamento e monitoramento de todos os recursos de uma empresa de manufatura: manufatura, marketing, finanças e engenharia. Tecnicamente, ele envolve a utilização do sistema MRP de ciclo fechado para gerar números financeiros”.





Movimentação e Armazenagem de Materiais

2- Localização de Materiais:

O objetivo de um sistema de localização de materiais deverá ser estabelecer os meios necessários à perfeita identificação da localização dos materiais estocados sob a responsabilidade do almoxarifado. Deverá ser utilizada uma simbologia (codificação) normalmente alfa numérica representativa de cada local de estocagem, abrangendo até o menor espaço de uma unidade de estocagem. Os códigos devem indicar, precisamente, o posicionamento de cada material estocado, facilitando as operações de movimentação, inventário etc...

(VER SLIDES – ARQUIVO: MOV.PPT)

- **Sistema de estocagem fixa:**

Neste sistema é determinado um número de áreas de estocagem para um tipo de material, definindo-se, assim, que somente material deste tipo poderá ser estocado nos locais marcados com esse sistema corre-se um risco muito grande de desperdício de áreas de armazenagem; em virtude do fluxo intenso de entrada e saída de materiais dentro de um depósito pode ocorrer falta de determinado material, assim como excesso de outro.

- **Sistema de estocagem livre:**

Neste sistema não existem locais fixo de armazenagem, a não ser, é óbvio, para materiais de estocagem especiais. Os materiais vão ocupar os espaços vazios disponíveis dentro do depósito.

3 -SISTEMA DE TRANSPORTE

A escolha das modalidades de transporte a serem escolhidas para efetuar operações logísticas eficientes está ligada às formas de desempenho de cada tipo de transporte no que se relaciona com preço, capacidade, flexibilidade, tempo em trânsito, terminais, atributos intermodais, etc.

Na distribuição física poderemos classificá-lo nas seguintes modalidades descritas abaixo:

- **rodoviário**
- **ferroviário⁹**
- **hidroviário**
- **aéreo**
- **navio**
- **Dutos (líquidos / gases/produtos químicos / suco de laranja)**
- **multimodal**
- **bi trem**
- **Milk Run¹⁰** – Coleta programada.
- **Cabotagem¹¹** - Navegação costeira pelo mar

⁹ Basf investiu US\$ 2M (2006) em 16 meses ramal ferroviário que liga o Complexo Químico de Guaratinguetá até a linha férrea visando viabilizar o escoamento da produção através do Porto de Santos e depois incrementar a exportação por toda a América do Sul, economia em 15% em relação ao transporte rodoviário, movimenta 480 contêineres/mês-trens exclusivos) levam duas vezes/semana produtos químicos produzidos na Baixada Santista, com esse ramal a Basf está tirando em me'dia da Dutra seis mil caminhões/ano; parceiros (Gafar e a MRS Logística);

¹⁰ caminho do leite desenvolvido pela Nestlé, usado na maioria das montadoras e outras empresas (Valeo)

¹¹ Moto Honda (Z. Franca de Manaus) Garantir logística eficiente – CD (PA/MG/ BA/PR/SP)

Transporte de insumos → 12 dias T. giro estoques: 7 dias Cabotagem → Rodofluvial, ↓ Frete (\$)

A análise para se determinar qual o melhor modal de transporte normalmente segue os indicadores abaixo:

- Velocidade de entrega
- Confiabilidade de entrega
- Qualidade de entrega
- Custos
- Flexibilidade de rota
- Possível deterioração

Características	1	2	3	4	5
Velocidade	Dutoviário	Aquaviário	Ferrovário	Rodoviário	Aéreo
Consistência	Aéreo	Aquaviário	Ferrovário	Rodoviário	Dutoviário
Capacidade de Movimentação	Dutoviário	Aéreo	Rodoviário	Ferrovário	Aquaviário
Disponibilidade	Dutoviário	Aquaviário	Aéreo	Ferrovário	Rodoviário
Frequência	Aquaviário	Aéreo	Ferrovário	Rodoviário	Dutoviário

Fonte: Nazário, 2009

- Confiabilidade → possibilidade de um modal de transporte em lidar com qualquer requisito de transporte, como tamanho e tipo de carga;
- Frequência → está relacionada com a quantidade de movimentações programadas;
- Disponibilidade → é a capacidade que cada modal tem de atender a entregas (*door to door*);
- Velocidade → se refere ao *transit time*;

Características operacionais relativas por modal

Características Operacionais	Ferrovário	Rodoviário	Aquaviário	Dutoviário	Aéreo
Velocidade	3	2	4	5	1
Disponibilidade	2	1	4	5	3
Confiabilidade	3	2	4	1	5
Capacidade de Movimentação	2	3	1	5	4
Frequência	4	2	5	1	3
Total	14	10	18	17	16

Obs: A menor pontuação indica a melhor classificação (escala de Likert)

4-COMPRAS

PARCERIAS:

“São cada vez mais numerosas as empresas a acordar para o fato de que as alianças vão ter importância primordial no futuro. As alianças estão evoluindo tão depressa, que ninguém pode mais fazer tudo sozinho.”

EVOLUÇÃO DE COMPRAS

- *Abordagem convencional* – preço
- *Melhoria de qualidade* - qualidade
- *Integração operacional* - participação do fornecedor no projeto do produto e do processo, investimentos comuns em P&D
- *Integração estratégica*

Horizontalização e Verticalização em Compras

Horizontalização: é a estratégia de compras de terceiros, o máximo possível dos itens que compõem o produto final ou os serviços de qualidade.

Vantagens: Redução de CUSTOS

Maior flexibilidade para alterar volumes de produção decorrentes da variação de mercado

Movimentação e Armazenagem de Materiais

Incorporação de novas tecnologias (novos parceiros)
Foco no negócio principal da empresa

Desvantagens: Menor controle tecnológico
Deixar de auferir o lucro do fornecedor

Verticalização: é uma estratégia que prevê que a empresa produzirá internamente tudo que puder. Foi predominante no início do século, quando as grandes empresas praticamente produziam tudo que usavam nos produtos finais ou detinham o controle acionário de outras empresas que produziam insumos. Ex: Ford produzia aço, vidro, pneus até borracha para a fabricação dos automóveis.

Vantagens: Independência de terceiros
Liberdade em alterar suas políticas de prazos e qualidade
Lucro total para ela (não divide com ninguém)
Domínio sobre a tecnologia própria

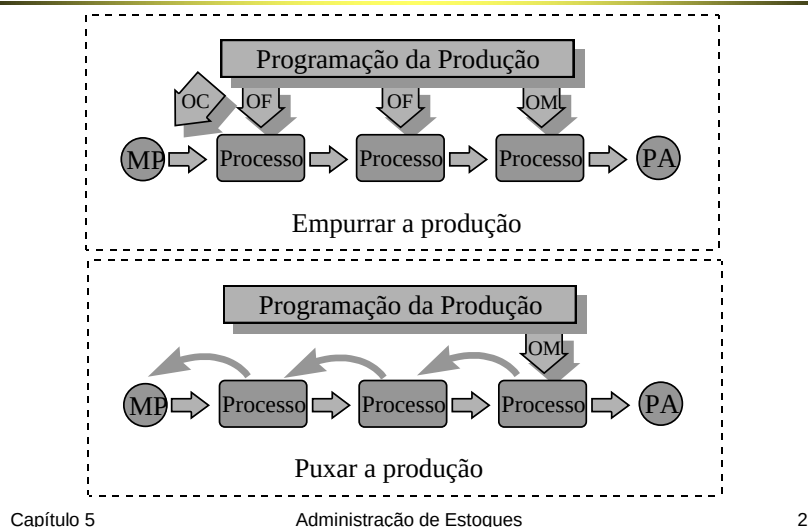
Desvantagens: Maior investimento em instalações e equipamentos (menos flexibilidade p/ alteração nos processos produtivos), seja para incorporar novas tecnologias ou para alterar volumes de produção decorrente de variações no mercado
Difícil decisão de parar a produção quando a demanda é baixa
Comprar novos equipamentos
Aumento da estrutura da empresa

Avaliação e desenvolvimento de fornecedores: critérios das PC's

5- KANBAN - CONTROLE VISUAL DA PRODUÇÃO

O sistema kanban é um sistema baseado no uso de dois cartões:

Empurrar X Puxar a Produção



1. o kanban de movimentação, que autoriza o movimento das peças das estações de alimentação ao ponto de uso. eles são uma espécie de passaporte, uma requisição de materiais.
2. o kanban de produção, o qual autoriza a produção de peças p/ reporem as requisitadas p/ uso em estações subseqüentes.

Dimensionamento de Cartões Kanban:

X → número total de Kanbans;

D → demanda do centro consumidor por unidade de tempo;

T_e → tempo de espera do lote no centro produtor;

T_p → tempo de processamento do lote no centro produtor;

C → tamanho do lote ou capacidade do contêiner(peças por Kanban);

F → fator de segurança;

$$X = D(T_e + T_p)(1+F) / C$$

6- JUST-IN-TIME

O *just in time* reduz o “desperdício” basicamente através da redução de estoques. As peças devem estar disponíveis apenas na quantidade e no momento necessários, ou seja, no momento em que efetivamente forem entrar em produção e na quantidade específica para aquela operação naquele produto. Mas, se muito estoque é desperdício, pode ser também um grande amortecedor para

Movimentação e Armazenagem de Materiais

erros de previsão, falhas no processo etc, permitindo a continuidade do fluxo de produção. Reduzindo-se o estoque, aumenta-se a vulnerabilidade do fluxo produtivo. Daí a necessidade de uma maior garantia de qualidade nas peças e da maior capacidade e confiabilidade dos processos – que seriam obtidas através das técnicas de qualidade ao estilo TQM, tanto nas montadoras quanto nos fornecedores.

(ver slides)

CAPÍTULO 3 - Cases

Análise dos estoques nas novas configurações da Indústria Automobilística (IA): Condomínio Industrial (CI) e Consórcio Modular (CM).

O CONDOMÍNIO INDUSTRIAL (CI)

Nos projetos das novas plantas apresentados por algumas montadoras, nota-se a presença não somente das instalações das montadoras, mas também de instalações de alguns de seus fornecedores.

Assim, os projetos da GM em Gravataí (RS) e Ford em Guaíba (RS) prevêm o estabelecimento de mais de dez fornecedores junto à montadora, entregando subconjuntos ou “módulos” completos *just in time* na linha de montagem final dos veículos. Esquemas semelhantes aparecem nas fábricas paranaenses da Chrysler (Campo Largo), onde além da montadora encontramos plantas de fornecedores de bancos, motores e chassis, Renault e VW/Audi (ambas em São José dos Pinhais). Na planta destinada à produção do Classe A em Juiz de Fora, MG, a MBB estabeleceu em seu próprio terreno um “parque industrial” onde ficarão instalados três de seus fornecedores diretos. Numa área adjacente (“parque industrial externo”), outros cinco fornecedores estarão presentes¹². Nesses casos, a localização dos fornecedores amarra-se à logística da montadora, sendo por ela projetada – e mesmo na negociação de eventuais incentivos governamentais para a instalação das plantas, a presença de fornecedores nos arredores é levada em consideração com relação ao número de empregos gerados e até o tamanho do terreno necessário. **Denominamos “condomínio industrial”¹³ a configuração onde alguns fornecedores, escolhidos pela montadora, estabelecem suas instalações nas adjacências da planta da montadora e passam a fornecer componentes ou subconjuntos completos.**

NO CONDOMÍNIO INDUSTRIAL, AO CONTRÁRIO, SE EXISTE TODA ESSA ANÁLISE DE VIABILIDADE QUANTO À LOCALIZAÇÃO – E ELA EXISTE – QUEM A FAZ É A MONTADORA. OS FORNECEDORES SÃO “CONVIDADOS”, OU PRESSIONADOS A SE ESTABELEECEREM SEGUNDO AS CONDIÇÕES QUE A MONTADORA APRESENTA.

O CONSÓRCIO MODULAR (CM) DA FÁBRICA DE RESENDE- CASO ÚNICO

O consórcio modular é um condomínio “levado ao extremo”. No consórcio, o fornecedor localiza-se dentro da planta da montadora, e realiza não só a entrega de seu subconjunto como também a montagem do produto final. Nesse caso, os fornecedores *first tiers* são somente aqueles que participam do consórcio. A única fábrica no mundo que opera no sistema de consórcio

¹² Encontramos arranjos desse tipo também em outros países; por exemplo, a planta do Smart (da MCC, a princípio uma *joint venture* entre a Mercedes-Benz e a Swatch, fabricante de relógios, atualmente controlada pela Mercedes) na França e da Skoda na República Tcheca (para maiores informações, vide Simonian, 1998; Duval, 1997).

Movimentação e Armazenagem de Materiais

modular é a planta da VW em Resende, no estado do Rio de Janeiro, inaugurada em 1996 para a produção de caminhões e chassis de ônibus. A seleção dos parceiros deu-se através de uma “concorrência mundial”. No final de 1995 foi realizada uma primeira reunião com 65 possíveis fornecedores, escolhidos pelo departamento de compras da VW, em função dos seguintes fatores qualificadores, segundo a montadora:

- capacidade financeira para sustentar eventuais resultados negativos nos primeiros períodos de operação;
- capacidade tecnológica comprovada, capaz de participar de projetos em esquemas de *co-design* e de desenvolver processos de produção, já que à medida que a VW se aliena do processo de fabricação, o produto que leva a sua marca fica muito mais dependente da tecnologia dos parceiros;
- qualidade assegurada e bons serviços de assistência técnica;
- posição global no mercado.

(ver slides)

¹³ Em algumas das novas plantas, encontramos outras denominações, como o já citado “parque industrial”, no caso da Mercedes-Benz em Juiz de Fora, e “complexo industrial”, utilizada pela Ford com relação à planta de Guaíba.

CAPÍTULO 4 - CD X ARMAZÉM GERAL

Armazém Geral é um local caracterizado por um regime que permite receber e estocar em depósito, mercadorias nacionais ou nacionalizadas, por tempo indeterminado. Essa atividade possibilita absorver os estoques das Empresas, que tem falta de espaço, ou que possa ser destinado ao incremento da produção. (não agrega valor).

Centro de Distribuição (terceirizado) é um local caracterizado por um regime de armazém geral, destinado a absorver as atividades de expedição das Empresas.

Armazém Geral

- Decreto Federal Nro. 102, de 21 de Novembro de 1903, criou o sistema de Armazéns Gerais, como auxiliar da Indústria e Comércio, estando as operações fiscais de remessa para armazenagem com IPI suspenso e sem incidência de ICMS.
- O Decreto Federal acima permite a Empresa de Armazéns Gerais à emissão de Warrants, que são documentos negociáveis junto a Comunidade Financeira, oferecendo a própria mercadoria como garantia.

O sistema vem sendo largamente utilizado, pelas Indústrias, para armazenamento de matérias primas e produtos acabados e, pelo comércio, para armazenamento de estoques e posterior distribuição.

CUSTOS E TAXAS DO SISTEMA DE ESTOCAGEM

Toda empresa paga os custos do sistema de estocagem, estejam eles nas taxas cobradas por uma terceirizada que proporciona esses serviços, ou nos custos internos gerados pelo sistema privado de manuseio de materiais no armazém particular da firma. A fim de proporcionar uma visão geral dos diversos sistemas de custos de estocagem, é preciso observar em especial quatro sistemas diferentes: armazenagem pública; armazenagem arrendada, manuseio manual; armazenagem privada, manuseio de paletes e empilhadeiras automáticas; e armazenagem privada, manuseio automatizado. Cada um deles representa um nível diferenciado de custos fixos e variáveis.

ARMAZENAGEM PÚBLICA

Com a exceção de poucos estados (por exemplo, Washington e Minnesota) em que as taxas dos armazéns públicos são de livre acesso, as taxas de armazenagem são, nos EUA, confidenciais e resultam sempre da negociação entre o responsável pelo armazém e o cliente. Essa taxa é determinada a partir de fatores como o volume dos produtos manuseados e estocados; o tempo de utilização do espaço de armazenagem; o número de itens separados no mix de produtos; quaisquer necessidades ou restrições especiais para a estocagem; o tamanho médio do pedido a ser expedido, e o montante do trabalho burocrático realizado.

ESTOCAGEM PRIVADA, MANUSEIO COM PALETES E EMPILHADEIRAS MECÂNICA

Trata-se de uma das alternativas à armazenagem pública mais utilizadas. Todos os custos desse sistema são custos internos da empresa, desde que o equipamento de manuseio não seja arrendado ou alugado. A propriedade simultânea do armazém e do equipamento introduz um substancial nível de custo fixo na curva total de custos. Altos índices de mecanização no manuseio e baixos custos diretos na operação de um armazém privado significam menores custos variáveis. No entanto, é preciso ter um volume considerável para que esta alternativa se torne economicamente viável em comparação com aquelas anteriormente descritas.

ARMAZÉM PRIVADO, MANUSEIO AUTOMATIZADO

Em termos de custos, o sistema de armazém privado e manuseio automatizado é um caso limitado das outras alternativas mencionadas. Representa alto nível de investimento fixo no armazém e no equipamento automatizado de manuseio –por exemplo, correias de transmissão e guindastes controlados por computador –e baixo nível de custos variáveis, por se tratar de sistemas que pouco requer em termos de trabalho, iluminação, aquecimento e semelhantes

ARMAZENAGEM VIRTUAL

A armazenagem virtual é uma extensão do conceito do estoque virtual. Enquanto os estoques virtuais atendem às solicitações dos clientes a partir de estoques situados no sistema logístico da empresa, o armazém virtual é aquele em que nem todos os itens à venda encontram-se estocados em um armazém da empresa. Em lugar disso, itens selecionados são remetidos aos clientes diretamente dos estoques de fornecedores, sem que a empresa vendedora necessite ou pretenda formar estoques próprios. Alguns itens esgotados no armazém podem ser manuseados de uma maneira similar. É só lembrar uma empresa como a Amazon, que estoca altos volumes de títulos de livros em armazém próprio, mas não consegue fazer o mesmo, de maneira prática, com títulos de baixo volume de vendas ou que já sejam considerados raridades. Como alternativa, o manuseio é terceirizado ou as remessas feitas diretamente das empresas vendedoras. O resultado é uma necessidade menor de investimento na infra-estrutura logística e a possibilidade de manter altos níveis de serviços aos clientes.

CONFIGURAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Existem armazéns de vários formatos e em inúmeros tamanhos. Qualquer determinado tamanho de armazém pode ser construído em muitas combinações diferentes de comprimento, largura e altura. Agora que já estabelecemos o tamanho básico do armazém desejado, a próxima pergunta vem a ser: qual a melhor configuração? Há que ser feita uma distinção entre armazéns para estocagem e manuseio gerais, e aqueles usados como armazém de trânsito, ou alto processamento.

Altura

Na análise anterior de dimensionamento, supunha-se uma dada altura de espaço utilizável. Determinar essa altura para uma instalação de processamento médio vai depender dos custos da construção, dos custos do manuseio dos materiais e das características de empilhamento de cargas de produtos. Se pretendêssemos duplicar a altura do espaço, assim duplicando a capacidade cúbica, os custos da construção não iriam necessariamente duplicar. O teto e o piso permanecem os mesmos em ambos os casos. O equilíbrio dos custos de construção, contudo, está nos custos adicionais de manuseio de materiais derivados da altura maior. Por fim, as características de empilhamento para os bens estocados podem ter influência sobre a desejada altura do espaço. A estabilidade dos produtos empilhados individualmente em colunas ou em unidades de carga em paletes podem impor um limite máximo à altura. Claro que a utilização das prateleiras de estocagem aumenta a utilização da cubagem e supera as limitações impostas pelo empilhamento dos produtos. As limitações de altura podem então, mudar das características dos produtos para as características do equipamento de estocagem e manuseio de materiais. Os códigos de construção de cada localidade em relação ao posicionamento dos sprinklers podem igualmente ter influência sobre a altura final do espaço.

Escolher determinada altura é questão de compensação entre os custos de construção e equipamento com os custos de manuseio em função das limitações do próprio produto, do equipamento e das normas legais. Além disso, é preciso haver um mínimo de espaço livre entre os produtos e o teto físico da instalação. A altura adicional necessária é determinada a partir de uma análise de exigências futuras incertas. Em um armazém de produtos gerais, os itens são normalmente empilhados de 16 pés de altura sendo a altura total de cerca de 20 pés. Não existe uma limitação determinada de altura de instalações de armazenamento, nem para aquelas dotadas de sistemas automáticos de estocagem e recuperação. Instalações de alto processamento, como as docas de passagem ou áreas de separação de pedidos de armazéns de distribuição, podem limitar o empilhamento a um ou dois lances com altura adicional suficiente para acomodar um sistema de proteção contra incêndio.

Comprimento versus Largura

Movimentação e Armazenagem de Materiais

O comprimento e a largura, ou configuração, do edifício de armazenagem deveriam ser decididos em relação aos custos de manuseio de materiais da movimentação de produtos ao longo do armazém e também em relação aos custos de construção da instalação.

PROJETO DAS DOCAS

O projeto das docas começa com a necessidade de uma doca ferroviária ou rodoviária no armazém. Praticamente todos os armazéns exigem pelo menos uma doca de caminhão. A necessidade de uma doca para vagão ferroviário não é tão universal e depende da existência de quantidades de produtos recebidos/remetidos suficientes para justificar transporte ferroviário. Mesmo existindo tal necessidade, um ramal ferroviário será inviável se o armazém estiver longe de uma conexão ferroviária e a empresa ferroviária não se dispuser a proporcionar tal conexão. Para fins de discussão, vamos supor que os dois tipos de docas sejam necessários.

Doca Ferroviária

Um fator primário no projeto da doca é saber qual a sua extensão necessária para manuseio eficaz do fluxo dos produtos. Estimativas preliminares podem ser feitas multiplicando a extensão média dos vagões ferroviários usados e dividindo essa quantidade pela quantidade média estocada no vagão médio multiplicado pelo número de mudanças de vagão por dia. Ou seja,

$$L = \frac{DS}{QN}$$

Em que:

- L = extensão da doca ferroviária necessária (pés)
- D = demanda diária de todos os pedidos (cwt./dia)
- S = extensão média do vagão utilizado (pés)
- Q = peso médio dos produtos postos em cada vagão (cwt./vagão)
- N = número de mudanças de vagão por dia (número/dia)

Doca de Caminhão

Grande parte dos fatores que influem no projeto da doca de caminhão é igual àqueles presentes no projeto da doca ferroviária. Mas, em vez de computar um comprimento de doca, as docas de caminhão são freqüentemente avaliadas em função do número de portas de doca, ou baias, necessárias. Claro que uma porta de caminhão tem uma largura padronizada que pode ser convertida no comprimento total exigido da doca. Com facilidade, o número de portas de doca para caminhão pode ser encontrado calculando-se

$$N = \frac{DH}{CS}$$

em que

- N = total das portas de doca para caminhão
- D = média diária do processamento de doca
- H = tempo necessário para carregar ou descarregar um caminhão
- C = capacidade do caminhão
- S = disponibilidade diária de tempo para carga ou descarga de caminhões

Esta fórmula calcula o número médio de portas para caminhões. Ela não contempla a variação do número de caminhões disponíveis para a carga ou descarga, do processamento de doca, ou da taxa de carga e descarga do caminhão. Algumas portas a mais podem ser necessárias para atender a estas incertezas.

PROJETO DO SISTEMA DE MANUSEIO DE MATERIAIS

Movimentação e Armazenagem de Materiais

O manuseio de materiais dentro de um armazém ou área de estocagem é uma atividade típica de mão-de-obra intensiva, pois grande parte do manuseio de materiais no mundo inteiro é realizada manualmente, ou, no máximo, por processo semi-autorizado. O leiaute das mercadorias, a extensão da utilização de equipamentos e o grau de automação são, todos, fatores que se refletem no custo do manuseio de materiais. Conseguir a melhor combinação de todos esses fatores é o objetivo do projeto de manuseio de materiais.

White já sugeriu que o projeto do sistema de manuseio de materiais evoluiu ao longo de cinco estágios de desenvolvimento. Para ele, as dimensões básicas do manuseio de materiais são a movimentação, a estocagem e o controle de materiais. Essas dimensões evoluíram cronologicamente como

- Manuseio manual de materiais caracterizado por um alto grau de atividade humana;
- Manuseio de materiais assessorado por dispositivos mecânicos como correias e empilhadeiras industriais para a movimentação dos materiais; estantes/prateleiras, estruturas de estocagem e carrosséis para estocagem, e interruptores e solenóides para o controle do equipamento;
- Manuseio automatizado caracterizado pelo uso de veículos guiados, paletizadores automatizados, equipamento automatizado de estocagem e retirada, e a identificação automatizada do material;
- Integração das “ilhas” de automação de maneira a criar sinergia entre as variadas atividades de manuseio de materiais;
- Manuseio inteligente dos materiais por meio da utilização de inteligência artificial e de sistemas especialistas relacionados.

As três primeiras dimensões foram bem implementadas. Mesmo a mais antiga delas – o manuseio manual – tem sido fortemente apoiada pelos proponentes do Just-in-time devido à sua flexibilidade. A integração não foi perfeitamente alcançada, e os sistemas inteligentes de manuseio são o objetivo maior do século XXI. Isto sugere que a boa prática em torno do projeto básico do sistema continua sendo o suporte principal do manuseio eficiente de materiais.

De acordo com White, a boa prática do manuseio de mercadorias envolve “movimentar menos, estocar menos e controlar mais”. Ackerman e LaLonde são mais específicos e sugerem as seguintes formas pelas quais é viável reduzir os custos do manuseio de materiais: redução das distâncias percorridas, aumento do tamanho das unidades manuseadas, busca de oportunidades na roteirização da separação de pedidos ou da estocagem e melhoria da utilização cúbica. Essas indicações comandam a discussão a seguir sobre decisões fundamentais em manuseio de materiais.

Capítulo 5 - EXERCÍCIOS

1. Um pequeno especialista importador de vinhos mantém em estoque três tipos de vinhos: A, B e C. Os níveis de estoque atuais são 500 caixas de A, 300 de B e 200 de C.

ITEM	QTDDE MÉDIA EM ESTOQUE	CUSTO POR ITEM	DEMANDA ANUAL
A	500	3,00	2000
B	300	4,00	1500
C	200	5,00	1000

Qual o valor total do estoque? e Calcular o giro de estoque para cada vinho?

2. Uma empresa que comercializa materiais de construção apresentou um valor de venda de materiais de US\$ 25.676.000,00 no ano passado. Os cálculos do estoque médio mostram um valor de US\$ 2.450.000,00. As empresas bem-sucedidas do setor apresentam valores de giro mínimo de 25vezes/ano. Calcular o giro do estoque supondo que o ano tem 365 dias. Interprete o giro?

3. O consumo médio mensal de um produto é de 1500 unidades. O estoque mínimo corresponde à metade do consumo durante o TR, e o TR é de um mês. Calcule o ponto de pedido.

4. Uma empresa coleta mensalmente dados relativos aos materiais e elabora análises mensais e anuais. Os dados coletados no ano passado foram:

- Valor dos materiais consumidos no ano: US\$ 5.345.287,35
- Valor do estoque médio no ano: US\$ 386.435,00
- Índice médio de faltas de materiais: 13%

Determinar o nível de serviço, giro dos estoques.

5. Uma empresa tem a seguinte projeção abaixo, calcule o estoque total, o estoque médio, e o giro de estoque? A quantidade de vendas é de 640 u.

Meses	Saldo de Estoque
Jan	150
Fev	100
Mar	85
Abr	75
Mai	70
Jun	60
Jul	80
Ago	90
Set	100
Out	110
Nov	120
Dez	100

6. A Yasuko's Art Emporium remete objetos artísticos do seu estúdio localizado no Extremo Oriente para o seu centro de distribuição localizado na Costa Oeste dos EUA. A YAE pode enviar os objetos artísticos por meio dos serviços de frete transoceânicos (15 dias de trânsito) ou por via aérea (tempo de trânsito de 2 dias). A YAE expede 18000 peças de arte anualmente.

- Calcule o estoque médio de transporte anual quando a YAE envia as peças pelo serviço de frete transoceânico;
- Calcule o estoque médio de transporte anual por via aérea;

7. A Frederick's Farm Factory mantém atualmente um estoque médio avaliado em \$ 3.400.000,00. A empresa avalia seu custo de capital em 10%, seu custo de armazenagem em 4,5% e seu custo de risco em 6%. **Calcule:**

a) A taxa do custo anual de manutenção de estoques da FFF;

b) O custos anuais totais de manutenção de estoques da FFF.

8. O consumo de caixas de sabão em pó em um pequeno supermercado nos últimos dez meses atingiu os seguintes níveis: 750, 680, 740, 710, 690, 640, 720, 700, 600 e 650. Utilize o método dos mínimos quadrados e calcule as previsões para os próximos três meses.

Movimentação e Armazenagem de Materiais

9. Classificar os itens abaixo na Curva ABC do estoque sabendo-se que, durante um determinado ano-base, a empresa Condor apresentou a seguinte movimentação de seu estoque de 15 itens:

<u>ITEM</u>	<u>Consumo (u/ano)</u>	<u>Custo (R\$/Unidade)</u>
1010	450	2,35
1020	23590	0,45
1030	12025	2,05
1045	670	3,60
1060	25	150,00
2015	6540	0,80
2035	2460	12,00
2050	3480	2,60
3010	1250	0,08
3025	4020	0,50
3055	1890	2,75
5050	680	3,90
5070	345	6,80
6070	9870	0,75
7080	5680	0,35

Cálculo do valor monetário consumido no período

<u>ITEM</u>	<u>Consumo (u/ano)</u>	<u>Custo Total (R\$/unidade)</u>
1010	450 x 2,35	1.057,50
1020		
1030		
1045		
1060		
2015		
2035		
2050		
3010		
3025		
3055		
5050		
5070		
6070		
7080		

Ordenando os itens por ordem decrescente do valor consumido durante o período, teremos:

Movimentação e Armazenagem de Materiais

[illegible]

Calcular os percentuais de cada um dos itens em relação ao total

[illegible]

Movimentação e Armazenagem de Materiais

10. O gerente de suprimentos de uma empresa calculou o LEC de uma determinada mercadoria, tendo encontrado a quantidade de 6000u. Posteriormente deparou-se com o seguinte problema:

- A demanda anual projetada resultou ser de 80% da quantidade inicialmente utilizada no cálculo do LEC;
- O contador do supermercado, pedindo desculpas ao gerente, informou-lhe que:

→ o custo de uma ordem de compra é em verdade, 30% superior ao valor utilizado no cálculo do LEC;

→ o custo de manutenção do estoque é de 90% do valor utilizado no cálculo do LEC;

Meio contrariado, o gerente pôs-se a calcular o novo lote econômico de compra, com base nas novas informações. Qual é o novo lote econômico de compra?

11. Luiz, assistente do Diretor de Materiais, estava estudando a otimização dos custos dos estoques para apresentar um relatório ao seu diretor. Duas simulações foram realizadas para um item de estoque que tem uma demanda anual de 12000u a preço de aquisição de \$1,80/u:

→ na primeira simulação, ele estimou um LEC de 4000u considerando que o fornecedor oferece um desconto de 5% sobre o preço de aquisição na compra de quantidades ≥ 4000 e encontrou um custo total para este processo de encomendas de \$ 23645,00;

→ uma segunda simulação ele estimou o LEC de 2000u para um custo total de \$ 24850,00

Qual será o LEC que Luiz procura?

$$CT = D \times \text{Preço} + (D/Q) \times cp + (Q/2) \times cme$$

12. Dado o padrão de demanda de um componente, mostrado abaixo para 8 semanas, determinar os custos totais de preparação e manutenção para esse período, adotando duas políticas diferentes:

- a) fabricação em lotes econômicos;
- b) fabricação lote a lote;

Supor que o item é fabricado na mesma semana em que vai ser usado

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8
Demanda	120		120		80	200		160

Dados:

Custo de preparação: \$800000,00

Custo de manutenção: \$2000,00/u/semana

- a) Adotamos como taxa de consumo semanal o consumo médio nas 8 semanas

Movimentação e Armazenagem de Materiais

LEF- Lote Econômico de Fabricação

$$LEF = (2 \cdot C_{prep} \cdot D/Cm)^{0,5}$$

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8
Demanda	120	0	120	0	80	200	0	160
E, Inicial								
Fabricação								
E. Final								

→ O custo de preparação.....

→ Estoque Médio =

→ Custo Total

b) Política de Fabricação Lote a Lote

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8
Demanda	120	0	120	0	80	200	0	160
E, Inicial	0							
Fabricação								
E. Final								

Custos de preparação:.....

Custos Totais.....

12. Dados os valores da demanda de um item para as próximas 16 semanas, determinar os custos associados aos estoques (preparar máquinas e manter os estoques) sob três diferentes políticas:

- a) Pedido (fabricação) lote por lote
- b) Fabricação em lotes econômicos
- c) Fabricação para um número fixo de períodos, com base no lote econômico

Supor que a fabricação se dá na mesma semana em que o item é necessário:

Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Dem	200	200	300	300	300	200	200	300	300	300	200	200	300	300	300	200

Custo de Preparação: \$500000,00

Custo de Manutenção: \$1000,00 / u/semana

EI (Sem. 1) = 0

a) Política do pedido Lote por Lote

Movimentação e Armazenagem de Materiais

$$EF = EI + \text{Fabricação} - \text{Demanda}$$

Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Dem	200	200	300	300	300	200	200	300	300	300	200	200	300	300	300	200
EI	0															
Fabric.	0															
EF																

Custos Totais

Custo de setup=

Custos de Estoque=

b) Política de Fabricação em Lotes Econômicos

Taxa média de consumo =

LEF =

LEF =

Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Dem	200	200	300	300	300	200	200	300	300	300	200	200	300	300	300	200
EI	0															
Fabric.																
EF																

Custos totais de preparação =

Os custos totais de manutenção =

Custos Totais em Estoque =

c) Política de fabricação para um no. Fixo de períodos

N.Ped = LEF / Tx média de consumo semanal

Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Dem	200	200	300	300	300	200	200	300	300	300	200	200	300	300	300	200
EI	0															
Fabric.																
EF																

Movimentação e Armazenagem de Materiais

13. Considere o seguinte problema de dimensionamento de lote do MRP. As necessidades líquidas cobrem 8 semanas de planejamento e a demanda é anual.

NL semanais

1	2	3	4	5	6	7	8
50	60	70	60	95	75	60	55

Custo /item.....US\$ 10,00

Custo de preparação ou ordem..... US\$ 47,00

Custo de manutenção de estoque semanal.....0,5% do custo do item

Analisar o plano Lote a Lote (LL) , Lote Econômico (LE),

LL MRP

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Semana	NL	Q.Prod.	EF (2)-(3)	Custo Manut.	Custo de Setup	C.Total acumulado
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Cálculo do LE - EOQ

LE (EOQ- Economic Order Quantity)

$$EOQ = (2DS / H)^{0,5}$$

EOQ para o MRP

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Semana	NL	Q. Prod.	EF (3-2)	C. Manut (US\$)	C.Prepar. (US\$)	C.Total (5+6)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Movimentação e Armazenagem de Materiais

14. A Custom Computers, Inc. monta sistemas de computadores domésticos personalizados. Os dissipadores de calor necessários são comprados por \$12 cada e pedidos em quantidades de 1.300 unidades. A demanda anual é de 5.200 dissipadores, a taxa do custo anual de manutenção de estoques é de \$3,00 (H) por unidade, e o custo de emissão de um pedido é avaliado em \$50 (S). Calcule o seguinte:

- O nível de estoque médio.
 - O número de pedidos feitos por ano.
 - O custo anual total de manutenção de estoques.
 - O custo anual total de emissão de pedidos.
 - O custo anual total.
- Average inventory level = $\frac{Q}{2} =$
 - Number of orders placed per year (N) = $\frac{D}{Q} =$
 - Annual inventory holding cost = $(Q/2) cme =$
 - Total annual ordering cost = $(D/Q)(cped) =$
 - Total annual cost =

15. Bill Maze, recém-contratado pela Custom Computers, Inc., sugeriu a utilização do lote econômico de pedido para os dissipadores de calor. Utilizando as informações do Problema anterior, calcule o seguinte:

- O lote econômico de pedido.
- O nível de estoque médio.
- O número de pedidos feitos por ano.
- O custo anual total de emissão de pedidos.
- O custo de manutenção anual total.
- O custo anual total.

- $EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} =$
- Average inventory =
- Number of orders placed per year = $\frac{D}{Q} =$
- Annual ordering cost =
- Annual inventory holding costs = $\frac{Q}{2} H =$
- Total annual cost =

16. O número de cirurgias do coração realizadas no Hospital aumentou de modo constante ao longo dos últimos anos. A administração do hospital está procurando o melhor método para

Movimentação e Armazenagem de Materiais

prever a demanda para essas cirurgias no ano seis. Os dados para os últimos cinco anos são mostrados a seguir. Há seis anos, a previsão para o ano um foi de 41 cirurgias, e a tendência estimada foi um aumento de dois por ano.

Ano	Demanda
1	45
2	50
3	52
4	56
5	58

A administração do hospital está considerando os seguintes métodos de previsão para cálculo:

- a) Suavização exponencial, com $\alpha = 0,6$
- b) Média móvel de três anos
- c) Média móvel ponderada de três anos, usando pesos de $3/6$, $2/6$, $1/6$, sendo que os dados mais recentes recebem mais peso.
- d) Modelo de Regressão Linear para a previsão para o ano 6

17. O hospital do município Madeira consome 1000 caixas de bandagens/semana. O preço das bandagens é de U\$35/caixas, e o hospital opera 52 semanas/ano. O custo de processamento de um pedido é de U\$ 15 e o custo de armazenamento de uma caixa por um ano é de 15% do valor do material.

- a) O hospital pede bandagens em tamanhos de lote de 900 cxs. Em que custos adicionais o hospital incorre, que ele poderia economizar usando o método da EOQ?
- b) A demanda está normalmente distribuída, com um desvio-padrão da demanda semanal de 100 cxs. O tempo de espera é de duas semanas. Que estoque de segurança é necessário se o hospital usa um sistema de revisão contínua e um nível de ciclo de serviço de 97% é desejado. Qual deve ser o ponto de reposição?

Movimentação e Armazenagem de Materiais

18. O custo da mercadoria vendida por uma empresa no último ano foi de U\$3.410.000,00 e a empresa opera 52 semanas/ano. Ela tem sete produtos em estoque: três Matérias-primas, dois itens de estoque em processo e dois produtos acabados. A tabela a seguir contém o nível de estoque médio do último ano para cada produto, junto com seu valor.

- a) qual é o valor do estoque médio agregado?
- b) quais são as semanas de suprimentos mantidas pela empresa?
- c) qual foi o giro de estoque no último ano?

Categoria	No. da peça	Nível Médio	Valor Unitário(\$)
Matérias-Primas	1	15.000	3
	2	2.500	5
	3	3.000	1
Estoque em Processo	4	5.000	14
	5	4.000	18
Bens Acabados	6	2.000	48
	7	1.000	62

19. A Legítima Inc. opera 52 semanas por ano e seu custo de bens vendidos no último ano foi de U\$ 6.500.000,00. A empresa tem oito produtos em estoque: quatro matérias-primas, dois itens de estoque em processo e dois produtos acabados. A tabela abaixo mostra os níveis de estoque médios no último ano para esses produtos, junto com seus valores unitários.

Categoria	No. da Peça	Média de unidades em estoque	Valor /u (\$)
Matéria-Prima	RM-1	20000	1
	RM-2	5000	5
	RM-3	3000	6
	RM-4	1000	8
Estoque em Processo	WP-1	6000	10
	WP-2	8000	12
Produtos Acabados	FG-1	1000	65
	FG-2	500	88

- a) Qual é o valor médio de estoque agregado?
- b) Quantas semanas de suprimentos a empresa tem?
- c) Qual foi o giro de estoque no último ano?

20. A oficina de encadernação de livros Booker divide os itens de estoque em três categorias, de acordo com seu emprego do dólar. Calcule os valores de emprego dos itens de estoque a seguir e determine a classificação A, B, e C.

No. da Peça	Descrição	Quantidade usada por ano	Valor unitário(\$)	Valor anual total (\$)	Classificação
1	Caixas	500	3,00		
2	Papelão	18000	0,02		
3	Estoque de capa	10000	0,75		
4	Cola	75	40,00		
5	Capas internas	20000	0,05		
6	Fita de reforço	3000	0,15		
7	Cadernos	150000	0,45		

21. Você está encarregado de controlar o estoque de um produto de grande sucesso, vendido por sua empresa no varejo. A demanda semanal por esse produto varia com uma média de 200u e um desvio padrão de 16 u. Ele é comprado de um atacadista a um custo de \$12,50/u. O lead time de oferta é de quatro semanas. Colocar um pedido custa \$50 e a taxa de manutenção de estoque/ano é de 20% do custo do produto. Sua empresa opera cinco dias/semana, 50 semanas/ano.

- Qual é a quantidade de pedido ótima para esse produto?
- Quantas unidades do produto devem ser mantidas como estoque de segurança para proteção de 99% contra faltas de estoque durante um ciclo de pedido?
- Se o lead time pela oferta pode ser reduzido pra duas semanas, qual é a redução percentual no número de unidades mantidas como estoque de segurança para a mesma proteção de 99% contra falta de estoque?

Movimentação e Armazenagem de Materiais

22. De janeiro a junho o estoque da empresa StockRápido apresentou a seguinte movimentação em reais:

Mês	Est. Inicial	Entradas	Saídas	Est. Final
Jan	124237,35	237985,00	282756,30	79466,05
Fev	79466,05	347123,56	263675,33	162914,28
Mar	162914,28	185543,90	274653,78	73804,40
Abr	73804,40	303457,00	295902,50	81358,90
Mai	81358,90	265856,00	301845,12	45369,78
Jun	45369,78	345965,00	248204,56	143130,22
Total			1.667.037,59	

Calcule o giro dos estoques?

23. Uma empresa dispõe de 15 itens nos seus estoque. A fim de determinar custos associados com os estoques, fez um levantamento por um período de seis meses, obtendo os dados abaixo:

Item	Consumo	P.Médio (\$/u)	Total (\$)	Est. Médio (u)
A	4280	0,21	898,8	520
B	126340	0,08	10107,2	31600
C	6180	1,26	7786,8	1600
D	264580	0,04	10583,20	22100
E	3150	6,25	19687,5	1500
F	9850	12,45	122632,5	2000
G	580	136	78880	500
H	1490	62,00	92380	800
I	22650	1,42	32163	2900
J	127640	1,04	132745,60	55000
K	46920	6,35	297942	4800
L	33480	4,06	135928,8	8400
M	86650	3,84	332736	9600
N	796	115	91540	8000
P	1267	0,92	1165,64	4800
Total	735853		1367177	154120

Os números de Pedidos de Compras emitidos pelo Departamento de Compras foram:

Mês	Número
1	98
2	115
3	125
4	66
5	92
6	84
Total	580

Movimentação e Armazenagem de Materiais

O depto de Custos da empresa alocou, por meio do critério de rateio, os seguintes custos ao Almojarifado e ao Depto de Compras:

Almojarifado	
Área	2458,00
Salário+encargos pessoal	38400,00
Depreciação	785,00
Seguro	370,00
Perdas	1100,00
Manuseio (combustível)	540,00
Energia	390,00
Rateio	94,00
Total	\$44137,00
Departamento de Compras	
Área	695,00
Salários + encargos	19200
Total	19895,00

Calcule:

- a) Custo unitário de obtenção (ou preparação) – C_p
- b) Custo unitário de armazenagem (C_a)
- c) Custo do capital (P_i)

24. Uma companhia produz um produto que necessita sofrer tratamento térmico. Um comprador está estudando se ele deve contratar terceiros para realizarem o trabalho ou montar um sistema de tratamento térmico interno à empresa. As seguintes informações estão disponíveis:

	Tratamento Térmico	Tratamento c/ terceiros
Necessidades (u/ano)	5000	5000
CF (\$/ano)	25000	--
CV(\$/ano)	13,20	17,50

Se a qualidade do produto e a confiabilidade nas entregas são basicamente as mesmas, a empresa deve comprar de terceiros ou realizar internamente o serviço?

25. O Sr. Stan Busfield, gerente do centro de distribuição da Hogan Kitchenwares, precisa determinar quando repuser seu estoque de espátulas. O CD apresenta uma demanda diária de 400 espátulas. A duração média do ciclo de desempenho das espátulas é de 14 dias. O Sr. Busfield necessita que 500 espátulas sejam mantidas como estoque de segurança para poder administrar a incerteza da demanda. Utilize o ponto de reposição lógico simples para determinar a quantidade de espátulas por pedido.
26. O Sr. Busfield recentemente concluiu um curso de gestão logística e agora percebe que há custos significativos associados aos pedidos e à manutenção de inventário em seu centro de distribuição. Ele aprendeu que Lote econômico de compra é a lógica de reabastecimento que minimiza esses custos. Em um esforço para encontrar o LEC para copos de medida, o Sr. Busfield reuniu dados relevantes. Ele espera vender 44.000 copos de medida este ano. A Hogan adquire copos de medida da Shatter Industries por 75 centavos de dólar cada um. A Shatter cobra \$ 8 pelo processamento de cada pedido. Além disso, o Sr. Busfield estima que o custo de manutenção de inventário de sua empresa será de 12% anualmente.
27. Encontre o LEC de Sr. Busfield para os copos de medida. Considere que o Sr. Busfield assume a propriedade de produtos a partir do recebimento em seu CD.
28. Considere agora que o Sr. Busfield precisa providenciar o transporte de recebimento dos copos de medida, uma vez que a Hogan assume a propriedade dos produtos a partir do ponto de embarque do fornecedor. Quantidades menores do que 4.000 copos de medida custam cinco centavos de dólar por unidade a ser transportada. Quantidades a partir de 4.000 custam quatro centavos de dólar por unidade a ser transportada. Determine a diferença nos custos totais associados ao LEC de 4.000 unidades e o nível de LEC encontrado na questão (a) quando os custos de transporte precisam ser considerados.

$$\text{Custo} = Q/2 \times \text{Preço} \times \text{Custo Inventário}$$

Movimentação e Armazenagem de Materiais

29. A partir das informações ora fornecidas e da alternativa de baixo custo de LEC determinada na questão (b), utilize a lógica período-pedido-quantidade para determinar o número de pedidos de copos de medidas que a Hogan colocaria cada ano e o intervalo de tempo entre os pedidos.

$$\text{No. ped/ano} = D/Q$$

$$\text{Intervalo} = \text{Tempo/no. de pedidos}$$

30. Veloz é uma empresa de médio porte localizada no Rio de Janeiro que fabrica bombas para a indústria de petróleo. Ela acabou de desenvolver um novo modelo de bomba de alta pressão, com melhor desempenho. O gerente de projetos quer decidir se a Veloz deverá comprar ou fabricar o sistema de controle da nova bomba. Estão disponíveis os seguintes dados:

	FABRICAR		COMPRAR
	PROCESSO A	PROCESSO B	
Volume (u/ano)	10000	10000	10000
Custo Fixo (\$/ano)	100000	300000	
Custo Variável (\$/unid)	75	70	80

Perguntas:

- A Veloz deve utilizar o processo A, B ou comprar?
- A que volume de produção anual deva a Veloz deixar de comprar e passar a fabricar utilizando o processo A?
- A que volume de produção anual deve a Veloz mudar do processo A para o processo B?

31. O chefe do setor de limpeza de uma cidade deseja saber se estende à coleta de lixo em um novo bairro com 300 casas ou se subcontrata o serviço com terceiros a um preço anual por casa de U\$ 150. Se decidir realizar o serviço incorrerá em custos fixos anuais de U\$ 10.000. Os custos variáveis da coleta são estimados em U\$80,00/CASA. Qual a melhor solução para o chefe da limpeza?

32. A Companhia Triple X produz e vende refrigeradores. Ela faz alguns componentes dos refrigeradores e compram outros. O departamento de engenharia acredita que é possível reduzir custos, produzindo um dos componentes que atualmente está sendo comprado por \$ 8,25 cada. (Supõe-se que há uma oferta ilimitada desses componentes a este preço). A firma utiliza 100.000 destes componentes a cada ano e o departamento de contabilidade compilou a seguinte lista de custos baseados nas estimativas da engenharia. Os custos fixos irão aumentar em \$50.000, os de mão de obra em 125.000 e os custos indiretos da fábrica, que atualmente está em \$ 500.000/ano podem aumentar em 12%, a matéria-prima utilizada para fazer o componente custará \$600.000, a partir destas estimativas, a Triple X deverá fazer o componente ou continuar comprando?

Exercícios de Transportes, Embalagem e manuseio de cargas.

33. A Super Performance Parts (SPP) produz dispositivos de frenagem exclusivamente para a montadora de veículos Ace Motor Company. Aluga um espaço num depósito público a 32 quilômetros da fábrica e foi consultada por um grupo de quatro outros fornecedores da Ace, que lhe apresentaram a idéia de construir um armazém em comum, para viabilizar a obtenção de economias de transporte e de manuseio de materiais. Seria necessário um investimento de \$ 200.000 de cada uma das cinco empresas, para a aquisição do depósito. A integralização do investimento inicial garantiria 10 anos de participação no acordo. As despesas operacionais anuais eram estimadas em \$ 48.000 para cada empresa. A SPP paga atualmente \$ 6.000 mensais para utilizar espaço num depósito público.

As cargas da SPP que saem desse depósito são frequentemente quantidades menores do que carga fechada. A despesa anual com transportes é de \$ 300.000. A SPP considera que a armazenagem compartilhada permitirá consolidar cargas para transporte, com as respectivas despesas distribuídas entre as empresas componentes do acordo. Nesse plano compartilhado, sua despesa anual com transporte cairia 25%. Além disso, em caso de acordo, as diferenças no manuseio de suprimentos no depósito seriam ínfimas. Compare os custos de armazenamento e de expedição sob este acordo, com o atual sistema de embarque direto para clientes da SPP. Há alguma eficiência aparente com esse acordo?

34. A Comfy Mattresses Inc, está inaugurando uma fábrica em Orlando, Flórida. Ron Lane, gerente de distribuição, foi incumbido de desenvolver um sistema logístico mais econômico para as entregas. Dado um volume anual de 24.000 colchões, calcule os custos para cada opção mostrada a seguir:

- a. Construir um depósito próprio perto da fábrica, por \$ 300.000. Os custos variáveis, incluindo a manutenção do depósito e a mão-de-obra, são estimados em \$ 5 por unidade. Os custos do transporte contratado são em média, de \$ 12,50 por unidade. Nesse caso, não será necessário transporte entre a fábrica e o depósito. O investimento no depósito pode ser amortizado linearmente ao longo de 10 anos.

Custos:

Armazenagem →

Transporte →

Custo Total →

- b. Alugar espaço num depósito público, a 16 km da fábrica, que não requer investimento, mas tem custos variáveis de \$ 8 por unidade. O transporte contratado para entrega custa, em média, \$ 12,50 por unidade. A mesma empresa transportadora cobra \$ 5 por unidade para transportar os colchões da fábrica para o depósito.

Custos:

Transporte →

Custo Total →

- c. Contratar os serviços de armazenagem e de transporte com a Freeflow Logistics Company, empresa de prestação de serviços logísticos integrados, proprietária de

Movimentação e Armazenagem de Materiais

um depósito distante 40 km da fábrica. Para contratar a Freeflow, é necessário investir \$ 150.000 e pagar \$ 20 por unidade por todos os serviços, a partir da fábrica. O investimento abrange um acordo de 10 anos com a Freeflow.

Outsourced Logistics system :

Custos:

Armazenamento

Transportes ➔

Custo Total ➔

Movimentação e Armazenagem de Materiais

35. Na indústria auto peças tutóia o diretor industrial, Sr. Alfredo, necessita tomar uma decisão logística a respeito da distribuição de seus produtos e quer saber o custo mensal de armazenagem de seu estoque. Os dados disponíveis são:

- a) O valor das peças do estoque de acabados é exatamente o equivalente a dois terços do valor do estoque de MP;
- b) A quantidade de peças no estoque de MP em um armazém com uma área de 1200 m² é de:
 - 2000 eixos em bruto.....Us\$ 100/dezena
 - 1000 polias.....Us\$ 2/um
 - 20000 porcas.....Us\$ 0,50/milheiro
 - 5500 dúzias de prego.....Us\$ 0,10/centena
 - 5000 rodas dentadas.....Us\$ 300,00/dúzia
- c) Os gastos gerais com insumos (energia, água e combustíveis) por bimestres são de R\$50500,00 e o almoxarifado corresponde a 10% desses gastos;
- d) Um galpão de 10000 m² na região tem aluguel de 30.000,00;
- e) Trabalham no almoxarifado as seguintes pessoas:
 - Supervisor com salário de 24.000,00/ano
 - Dois ajudantes com salário de 2,50/h cada
 - Um inspetor por 4,10 /h cada (considerar os encargos em 80%)
- f) As despesas gerais do setor de materiais(papéis, fone, fax, café etc..) estão em torno de 10.000,00/mês;
- g) A depreciação feita ,mensalmente de todos os equipamentos da área de materiais é 1050,00;
- h) a taxa de juros de mercado é de 3% a.m;
- i) Os produtos existentes no estoque acabado são: 1500 eixos principais, custando 80,00/cada, 1000 eixos secundários custando 65,00/ cada, 500 polias especiais com custo de fabricação 125,00 cada,12000 pçs diversas com custo variando de 1,20 a 50,00 todos os que totalizam 25.551,00.

Pergunta: Apresente o custo de armazenagem total.

→ Estoque de Matérias-primas:

→ Estoque em Processo:

→ Estoque de acabados:

Total do Estoque = 518.177,67

Gasto com valor do prédio de armazenagem (1250 m²):

Gastos:

Insumos:

Mão de obra:

- 1 supervisor –
- 2 ajudantes –
- 1 inspetor –

Total –

Movimentação e Armazenagem de Materiais

Despesas gerais do setor –

Depreciação –

Total das despesas gerais do setor –

➔ Fórmula do Custo de Armazenagem:

$-(Q/2) \cdot P = \dots\dots\dots$

JUROS: 3% am = 42,58 aa.(juros compostos) , juros simples- 36% a.a

.....

.....= \$ 10.164,91 mensais (custo de armazenagem mensal)

36. Em uma fundição as peças fundidas são estocadas em contentores sobre rodas que devem ser transportadas continuamente sobre dois departamentos, o de fundição e o de usinagem por meio de carrinhos. Os departamentos distam entre si cerca de 1200m. Cada peça fundida pesa 20 Kg e no máximo 30 delas podem ser acomodadas em um só contentor. Os carrinhos a serem utilizados carregam um contentor por viagem a uma velocidade média de 3 Km/h, sabendo-se que devem ser transportadas 24000 peças durante uma semana de 40 h , que são utilizadas em média 150 ton./dia e que cada carrinho custa R\$ 5.550,00. Quantos carrinhos são necessários comprar para transportar as peças e qual o total do investimento? R: 16 car, 88.800,00

Capítulo 6 - Projeto

Projeto de Movimentação e Armazenagem de Materiais: Engenharia de Produção 5º. semestre

Título do Projeto: Proposta de melhoria contínua de uma situação a ser levantada pelo grupo numa empresa de no mínimo médio porte da área de Movimentação e Armazenagem de Materiais a partir da análise da área já existente.

Temas:

- gestão de estoques da empresa (problemas/soluções);
- movimentação e equipamentos (problemas/soluções);
- embalagens (problemas e soluções);
- exportação/importação de peças (problemas /soluções)

Fase1 – Metodologia

- Capa, título, nomes, de acordo com as normas internas (pesquisar);
- Introdução (mínimo, **três páginas**- assunto: Movimentação e Armazenagem de Materiais ou outro dos Temas acima);
- Objetivo (s) (o que vc quer atingir com essa melhoria);
- Justificativa (**mínimo dois páginas**), a importância o assunto no contexto competitivo da área na globalização;
- Questão problema (problemática a ser levantada e provada no final do projeto) ver arquivo pdf que foi enviado;
- Descrição da Metodologia- **ESTUDO DE CASO**, por que utilizar Estudo de Caso, quais as vantagens, como, porque e onde utilizar (pesquisar nas fontes de Metodologia do Trabalho Científico), (**mínimo oito páginas**), **TERÁ QUE CONSTAR:** o tipo de pesquisa a ser utilizada e classificação de pesquisa, o método de pesquisa, o instrumento a ser utilizado na entrevista e qual o conteúdo (tipo de perguntas), a forma de coleta de dados, o tamanho da amostra, com quem fez a entrevista e cargo, e uma breve descrição de onde vai ser a pesquisa (empresa); **ver os arquivos de Metodologia em pdf;**
- Os itens Introdução e Justificativa deverão obrigatoriamente estar com pelo menos **quatro** autores pesquisados e referenciados de acordo com a Norma, pesquisem para citar o autor corretamente de acordo com a norma (arquivos em pdf).
- Questionário a ser utilizado na pesquisa de campo (preparado pelos grupos) esse instrumento facilita a pesquisa, tem um exemplo em anexo na apostila.

➔ Autores dos Artigos (**material não inferior a 2006**), Pesquisar Metodologia do Trabalho Científico para fazer a Fase 1 em Artigos de Metodologia do Trabalho na internet. (com as referências dos autores) .

Fase 2 – Pesquisa Bibliográfica

Linha de pesquisa (detalhamento) sobre os tópicos abaixo:

- ➔Tipos de políticas de estoque utilizadas;
- Sistema de estoque utilizado (tradicional ou enxuto);
- Tipos de armazenagem aos itens de estoque utilizadas; (vertical ou horizontal);
- Custos dos estoques e armazenagem;
- Tecnologias utilizadas para as políticas de estoques;

- ➔Movimentação e equipamentos (desde os mais simples aos mais sofisticados utilizados nas grandes empresas- AVG's, transelevadores, carrosséis verticais, sistemas AS etc..)
- Equipamentos de movimentação (os mais utilizados);
- Layout da área de movimentação e armazenagem, classificar e sugerir melhorias (vide explicação da disciplina de Arranjo Físico);
- Custos da movimentações desnecessárias na área de Materiais;
- Sistema de gerenciamento do armazém (WMS);
- Tecnologia de RFID

- ➔Embalagem, os tipos mais importantes, Funções da embalagem; especificações;
- Projeto de embalagem para produtos especiais;
- Embalagens específicas para exportação;
- Custos e otimização de embalagens;
- Gerenciamento das operações de armazéns (atividades terceirizáveis no fluxo da armazenagem);

- Exportação/Importação de materiais;
- Processos de importação/exportação;
- Planejamento da empresa quanto à importação/exportação;
- Detalhar o impacto nos custos de estoques, movimentação de materiais na empresa;
- Custos do processo de importação e exportação de materiais.

(mínimo, desta fase 40 páginas); envolvendo pesquisa de vários autores (**artigos não inferiores a 2007**) vide orientação bibliográfica;

ATENÇÃO: Referências Bibliográficas (colocar no padrão ABNT, vide MANUAL DE NORMALIZAÇÃO – site da UNISO)

Fase 3 – Análise

- **De acordo com a pesquisa de campo, ou seja:** o levantamento minucioso da área de Movimentação e Armazenagem de Materiais da empresa pesquisada, (de acordo com a linha de pesquisa) agora caros alunos, vocês farão uma análise detalhada do que levantaram na empresa (caso prático) e a teoria pesquisada na linha de pesquisa do Projeto. Após essa análise irá propor as melhorias, (**teoria x prática**).
- **Pontos adicionais que deverão constar na sua análise final, além dos mencionados acima para a proposta de melhoria do projeto:**
 - ➔ **Comparativo da situação (empresa pesquisada) de melhoria com os 3M's (quais os ganhos?), com os 3K's (quais os ganhos?), e com o housekeeping (quais os ganhos?);**
 - ➔ **Os 3 'M' do Planejamento da Movimentação:**
 - *Material (o quê)*
tamanho, peso, natureza, forma, quantidade
 - *Movimento (onde, quando)*
distância, frequência, velocidade, temporal/permanente, rota (fixa/variável, aéreo-terrestre, horizontal/vertical)
 - *Método (como, quem)*
equipamento, mão-de-obra, controle
 - ➔ **Minimizar paradas (filas, esperas, inspeções, etc.);**
Garantir flexibilidade de processo (o que movimentar) e roteamento (para onde movimentar).

Fase 4 – Conclusão

(técnica, não venha com blá blá blá)!!!!

Fase 5 – Apresentação em Sala

(as datas serão sorteadas!)

➔ **NÃO** será aceito nenhum projeto já existente como base no trabalho, algum caso dentro da fábrica, o mesmo terá que nascer da sua pesquisa.

➔ Orientação para pesquisa bibliográfica:

Caros alunos a pesquisa deverá ser feita em sites específicos dos assuntos tratados no Projeto, por exemplo:

- base de dados Scielo- WWW.scielo.com.br;
- pesquisar no [WWW.google acadêmico.com. br](http://WWW.google.acadêmico.com.br), (dar a procura do Tema e o range de datas o mais atual possível);
- Pesquisar dentro das Universidades: [WWW. usp. br](http://WWW.usp.br), WWW.ufrgs.br; www.centrodelogistica.com.br, WWW.simpoi.com.br, e outros....
- Letra TNRoman 12 espaçamento simples, margem 1,5 todos os lados, títulos dos tópicos tamanho 14 maiúscula, dos sub-tópicos tamanho 12 apenas a primeira letra maiúscula;

Obs: Lembre-se que uma pesquisa é demorada, portanto dividam os esforços no grupo e organizem-se para produzir uma pesquisa de qualidade.

Grupos apenas de **cinco elementos** no **MÁXIMO** podem ser inferiores a esse número, **NÃO** superior, os prazos estão no quadro.

O **NÃO cumprimento** dos prazos para aferição das fases implica em pena de perda de 5% na fase não enviada no prazo.

Cronograma e forma de avaliação das Fases:

Fase	Conteúdo	Peso	Data
1	Metodologia	20%	30/03
2	Revisão	30%	20/04
3 e 4	Análise e Conclusão	30%	04/05
5	Apresentação	20%	11/05 a 01/06

- Prova– Data (04/05)
- Prova Substitutiva (todo o conteúdo) – Data (15/06)

Exemplo de Questionário:

(vcs complementam até atingir 15 perguntas)

1. Até que ponto a atividade da unidade está organizada nas seguintes categorias de layout (indique o percentual no volume total)?

Layout de processo

job shop/funcional _____%

celular* _____%

linhas dedicadas _____%

100 %

2.

Indique até que ponto a atividade operacional é desempenhada usando as seguintes tecnologias:

	Nenhum uso		Alto uso		
	1	2	3	4	5
Máquinas de controle numérico/isoladas	1	2	3	4	5
Centros de usinagem	1	2	3	4	5
CNC-DNC	1	2	3	4	5
Troca automática de ferramentas – carregamento/descarregamento de peças	1	2	3	4	5
Robôs	1	2	3	4	5
Veículos autoguiados (AGVs)	1	2	3	4	5
Sistemas automáticos de estocagem/recuperação (AS/RS)	1	2	3	4	5
Sistemas ou células flexíveis de manufatura/montagem (FMS/FAS/FMC)	1	2	3	4	5
Inspecção/testes/acompanhamento auxiliados por computador	1	2	3	4	5
Projeto/engenharia auxiliados por computador (CAD; CAE)	1	2	3	4	5
Sistemas integrados de projeto-processamento (CAD-CAE-CAM-CAPP)	1	2	3	4	5
Bases de dados de engenharia, sistemas de gerenciamento de dados de produto	1	2	3	4	5
LAN-WAN/ Intranet / bases de dados compartilhadas /Internet	1	2	3	4	5

3. Durante os últimos três anos quais foram as medidas implementadas para a redução de estoques na empresa?

4. Durante os últimos três anos quais os investimentos feitos em equipamentos para a movimentação e armazenagem de materiais em processo? E na área de estoques?

5. Dos equipamentos abaixo assinale os que estão presentes na empresa:

() empilhadeiras

() empilhadeiras com acessórios

() transpaleteiras

() rebocadores

() transelevadores

() gruas, pórticos

6. Qual o capital investido na área de estoques (MP, PA, componentes) da empresa?

7. Qual o % de uso da área de estocagem no almoxarifado, no que tange a espaço utilizado em aproveitamento horizontal e vertical?

8. Quais das técnicas de armazenagem abaixo estão presentes na empresa?

Movimentação e Armazenagem de Materiais

- () Flow rack
- () Push back
- () Porta-pallets
- () Drive in Drive thru
- () Cantilever

Sistematização de Avaliação e Faltas

- Média Final (Conceito) → Uma Prova (toda a matéria) 50% + Projeto 50%.
- A Sub fica a cargo do Professor.
- Faltas→ Faltas 25% da carga horária da disciplina, não serão aceitos quaisquer outros meios para abono de faltas, a não ser os que estão contidos no Regimento.
- A Prova ou Projeto que for realizado em equipe, a avaliação do aluno (para conceito) será individual observando rendimento, participação, postura, presença, assiduidade em sala.
- Celular→ deixe no vibrador e saia para atender caso seja necessário.
- Vocês terão uma aplicação com um software de Simulação (Arena) se o tempo for possível!!!

Um ótimo aproveitamento!!!!!!!!!!!!!!

Sites p/ Pesquisa

www.cel.coppead.ufri.br
www.guiadelogistica.com.br
www.cvlog.net
www.ev.com/
www.arthurandersen.com
www.clm1.org
www.vantive.com.br
www.dextron.com.br
www.drm.com.br
www.symnetics.com.br
www.numa.org.br
www.prd.usp.br
www.pwcglobal.com
www.arthur-dlitte.com/
www.sbgc.org.br
www.kmol.online.pt/default.htm
www.ebape.fgv.br/comum/asp/
www.bah.com/
www.intermanagers.com.br
www.ford.com.br
www.gm.com.br
www.volkswagen.com.br
www.audi.com.br
www.anfavea.com.br
www.3m.com/us/au
www.aslog.org.br
www.abepro.org.br

REFERÊNCIAS:

- ARNOLD, T. **Administração de Materiais** – Atlas: São Paulo, 2000.
- BERTAGLIA, R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos** – Saraiva: São Paulo, 2003.
- BOWERSOX, C. **Logística Empresarial** – Atlas: São Paulo, 2002.
- CHING, H. Y. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada** – Atlas: São Paulo, 1999.
- CHOPRA, **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos** – Pearson Education: São Paulo, 2003.
- FLEURY, P. F. WANKE, P. FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial** – Atlas: São. Paulo, 2000.
- MARTINS, Petrônio. **Administração de Materiais e Recursos Materiais** – Saraiva: São Paulo, 1999.
- PETRÔNIO & Campos - **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais** - Ed. Saraiva - SP – 1999.
- SIMCHI-LEVI, **Cadeia de Suprimentos – Projeto e Gestão** – Bookman: São Paulo, 2003.
- SLACK N, **Administração da Produção**, Atlas 1997 – SP.

Proibida a reprodução parcial ou total sem autorização do autor o Prof. Ms. Eng. Délvio Venanzi, a violação é crime estabelecido na Lei n. 9610/98 pelo artigo 184 do Código Penal.