

CENTRO PAULA SOUZA

GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transportes**

PROCESSO E TÉCNICAS DE ARMAZENAGEM DE MATERIAIS

GILMAR ANGELO SCARIN

Americana, SP
2011

CENTRO PAULA SOUZA GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transportes

PROCESSO E TÉCNICAS DE ARMAZENAGEM DE MATERIAIS

GILMAR ANGELO SCARIN

gilscarin@yahoo.com.br

Trabalho Monográfico, desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transportes da Fatec-Americana, sob orientação da Prof. Me. Marcos Anselmo de Godói Prezoto.

Área: Logística e Desenvolvimento Econômico.

**Americana, SP
2011**

BANCA EXAMINADORA

**Prof. Me. Marcos Anselmo de Godói Prezoto.
(Orientador)**

Prof. Me. Marcos Livato

Prof. Carlos Landi

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que me deu a perseverança de lutar por minhas conquistas e especialmente pela conclusão desta formação acadêmica que me arrebatou grandes esforços.

Gratidão especial tenho por minha esposa que me incentivou a perseverar no curso, tendo que abrir mão da minha presença em momentos difíceis de superação, como o período da gravidez, quando mais precisava de minha atenção, ainda assim ela insistia a que eu me dedicasse sempre mais nos estudos.

Agradeço também meu orientador Marcos Prezoto que acreditou em mim, se dispôs a me orientar no desenvolvimento deste trabalho. Sou grato pela prestimosa ajuda e paciência com que sempre me recebeu em todas as oportunidades em que estivemos juntos. Obrigado por toda a paciência, por todas as palavras de estímulo e força, pelas idéias brilhantes que muito contribuíram neste trabalho. Não vou me esquecer jamais das rápidas dicas de corredor, dos tantos e-mails de correção e até mesmo dos telefonemas. E é claro, dos momentos de orientação propriamente ditos, das puxadas de orelha e também dos conselhos e das conversas de vida. Obrigado, professor Prezoto. Suas lições serão guardadas com carinho e seus ensinamentos não de ser praticados nas labutas diárias como evidências do conhecimento adquirido.

Aos professores da FATEC AMERICANA; aos colegas de classe dos seis semestres concluídos, oportunidade em que juntos participamos das várias atividades que resultaram minha formação acadêmica superior em Logística e Transportes.

DEDICATÓRIA

À minha família:

Os meus queridos pais, Geraldo Scarin e Clarice Possebon Scarin pelos ensinamentos e educação que me transmitiram.

Sou eterno devedor pelo muito que fizeram por mim.

Minha amada esposa Daniele da Silva Scarin, pelo carinho e cuidados que sempre me reserva.

Minha querida filha Clara Maria Scarin, luz que veio iluminar os meus caminhos, meu maior orgulho.

RESUMO

O presente texto conceitua as várias atividades de armazenagem que acontecem ao longo de todos os processos empresariais em que se fazem necessários rígidos controles de estoques de mercadorias onde prioritariamente são respeitadas as características específicas dos materiais de que são constituídas. Serão abordadas as variadas atividades operacionais de armazenagem que são os processos de estocagem, guarda patrimonial, manipulação e movimentação no interior das empresas, bem como as várias ferramentas utilizadas, os equipamentos de movimentação. No controle de estoques há que considerar matérias primas e insumos armazenados em almoxarifados, materiais armazenados em depósitos de produtos acabados e estoque de materiais em trânsito nos processos de transformação.

Através do desenvolvimento desta pesquisa foi possível conceituar as práticas de armazenagens como sendo os processos que acontecem envolvendo as variáveis materiais, estocagem, unitização, unidade de estocagem, equipamentos de movimentação e estrutura de estocagem

É a estrutura de armazenagem utilizada quem definirá a prática a ser adotada nos processos de estocagem de materiais e cabe ao gerente de armazenagem a tomada de decisão sobre qual estrutura de armazenagem será adotada. A estrutura de armazenagem adotada por ser: carga unitária, caixa ou gaveta, prateleira. Raque ou cantilever e empilhamento ou bloqueado.

Palavras Chave: Armazenagem, unidade de estocagem e estrutura de estocagem.

ABSTRACT

This paper conceptualizes the various activities that occurred during storage of all business processes where strict controls are necessary stocks of goods which are primarily subject to the specific characteristics of the materials they are made. Explore the varied activities that are operational storage processes of storage, asset custody, handling and movement within companies as well as the various tools used, equipment handling. On inventory control must be considered raw materials and supplies stored in warehouses, materials stored in warehouses of finished goods and inventory of materials in transit in the transformation processes.

Through the development of this research was possible to conceptualize the practices of stocks as the processes that occur involving the substantive variables, storage, unitization, unit of storage, handling equipment and storage structure

This is storage structure used to define those practices to be adopted in cases of storage materials and it is the manager of the storage decision on which structure arrangement is assumed. The storage structure to be adopted: the unit load, box or drawer, shelf. Raxis or cantilever and stacking or block.

Keywords: Storage, storage unit and storage structure.

SUMÁRIO

RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE FIGURAS	x
1	INTRODUÇÃO.....	1
2	PROCESSOS DE ARMAZENAGEM DE MATERIAIS.....	7
2.1	CONCEITOS DE ATIVIDADES DE ARMAZENAGENS.....	7
2.1.1	ESTOQUES.....	7
2.1.2	ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS	11
2.1.3	ARMAZENAGEM DE MATERIAIS	13
2.1.4	ALMOXARIFADO E DEPÓSITO.....	14
2.1.5	ARRANJO FÍSICO (LAYOUT).....	15
2.1.6	INVENTÁRIO FÍSICO	17
2.1.7	OPERAÇÕES DAS ATIVIDADES DE ARMAZENAGEM.....	20
3	TÉCNICAS DE ARMAZENAGEM	22
3.1	PLANEJAMENTO DA FUNÇÃO ESTOCAR	22
3.1.1	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS - CURVA ABC.....	23
3.1.2	AVALIAÇÃO DOS ESTOQUES	26
3.1.3	CUSTO DE ARMAZENAGEM	28
3.1.4	TÉCNICAS DE ESTOCAGEM DE MATERIAIS	28
3.1.5	PROCESSO DE ARMAZENAGEM.....	31
4	EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS	37
4.1	MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS	37
4.2	EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO E VERTICALIZAÇÃO DE MATERIAIS	38
4.2.1	TRANSPORTADORES CONTÍNUOS.....	39
4.2.2	PONTES ROLANTES	40

4.2.3	TALHAS.....	41
4.2.4	PORTÊINERES	42
4.2.5	PÓRTICOS.....	42
4.2.6	STACKER CRANE	43
4.2.7	CARRINHOS MANUAIS DIVERSOS	43
4.2.8	PALETEIRA	43
4.2.9	EMPILHADEIRAS.....	44
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
6	REFERÊNCIAS.....	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Conflitos interdepartamentais, quanto a estoques.....	9
Figura 2 - Fluxograma de classificação de materiais	11
Figura 3 - Fluxo de materiais.....	15
Figura 4 - Tipos de Layout operacional	17
Figura 5 - Modelo de cartão de inventário.....	19
Figura 6 - Relatório de divergências de inventário.....	20
Figura 7 - Planejamento das necessidades de materiais pelo MRP.....	26
Figura 8 - Ficha de estoque com cálculo de custo médio	27
Figura 9 - Ficha de estoque com cálculo pelo Método PEPS	27
Figura 10 - Palet de quatro entradas - operado com empilhadeira e paleteiras.....	30
Figura 11 - operação com empilhadeira no sistema de blocados	31
Figura 12 - Estrutura de armazenagem	36
Figura 13 - Operação de empilhadeira em Estrutura de armazenagem Porta-Palete	36
Figura 14 - Movimento Contínuo	40
Figura 15 - Transportador contínuo	40
Figura 16 - Utilização industrial de Ponte rolante.....	41
Figura 17 - Talha de corrente	41
Figura 18 - Vista portuária de movimentação de contêiner.	42
Figura 19 - Pórticos e semi-pórticos	42
Figura 20 - Paleteira hidráulica e carrinhos diversos.....	43
Figura 21 - Paleteira manual hidráulica e paleteira motorizada	44
Figura 22 - Modelos comuns de empilhadeiras.....	45
Figura 23 - Tipos diversos de empilhadeiras.....	45

1 INTRODUÇÃO

Como o objetivo de todo investimento feito é a geração de lucro, que dá sustentação e sobrevivência à organização, são várias as formas de investir na tentativa de maximizar os lucros. O processo de armazenagem é uma forma de investimento que utiliza o estoque como pulmão para o atendimento das necessidades, já que o dinheiro investido em estoques funciona como o lubrificante necessário para a produção e o bom atendimento das vendas. A otimização do investimento em estoques significa aumento de eficiência no planejamento e controle e minimização de custos operacionais sem prejuízo das atividades da empresa (DIAS, 2008, p. 13). O aumento da eficiência no planejamento e controle pode ser conseguido através de mudanças simples nos procedimentos operacionais rotineiros que representam grandes desafios pelo impacto que gera tais mudanças. O grande desafio, porém é o descobrimento de fórmulas ou modelos matemáticos de redução de estoques aliado à criatividade e decisão gerencial que seja capaz de sustentar a mudança sem causar transtorno às atividades produção/vendas e sem onerar custos extras.

Frente a situações de conflito, medidas emergenciais pouco resolvem, funcionam apenas como paliativo imediato e resultam sempre em custo elevado e retorno do problema gerado (DIAS, 2008). Medidas de emergência obrigam à busca de medidas definitivas e eficazes que sanem definitivamente o problema.

No gerenciamento de atividades de armazenagem, a administração de estoques segue normas específicas dessa atividade. Entre as várias normas existentes, atenção especial é dada às que se referem ao layout de armazéns ou de produtos, padronização operacional ou metodologia utilizada, sistemas de informação e ferramentas utilizadas, controle, manutenção e giro de estoque, fluxo ou movimentação de mercadorias no interior de empresas e especialmente aos equipamentos de movimentação (CHIAVENATO, 2005). Existem vários modelos matemáticos, dispositivos software e equipamentos de movimentação de materiais que viabilizam a sustentação de controle de estoque.

Para Chiavenato (2005, p. 115), como as necessidades de materiais nem sempre são imediatas e variam muito dependendo das situações, tanto no tempo quanto na necessidade, é necessário que se vinculem atividades de estoque e armazenagem ao atendimento das necessidades quando estas acontecerem. Em qualquer situação de que trata o estoque, tanto de matérias primas quanto de produtos acabados, para o atendimento das necessidades de produção ou de vendas, os materiais precisam estar armazenados e disponíveis no momento preciso, pois o armazenamento tem a função de um bolsão para suprir as necessidades no momento que estas aparecerem. O armazenamento de materiais tem como objetivo amortecer as incertezas tanto de entradas de insumos de produção quanto de saídas de produtos acabados.

No atendimento das necessidades de armazenagens, Chiavenato (2005) considera como os dois extremos dos processos produtivos, o almoxarifado e o depósito. O almoxarifado disponibiliza para o setor produtivo a matéria prima e insumos de produção, enquanto o depósito disponibiliza para os clientes da empresa os produtos acabados. O almoxarifado mantém a guarda dos materiais no início da produção enquanto o depósito cuida dos produtos acabados saídos do processo produtivo. O autor considera almoxarifado e depósitos de PA como principais áreas do processo de armazenagem, onde acontece a mais importante atividade de controle presente em qualquer ramo de atividade a que a empresa se presta, que é o estoque.

Para Dias (2008), o princípio do processo de armazenagem está inserido no contexto da “Administração de Materiais”. Em sua obra ele aborda conceitos e funções de administração de materiais, organização e estrutura, sem perder o foco do dimensionamento e controle de estoques, tanto nos extremos da cadeia produtiva como também o estoque em processo de transformação. Para o autor não há como falar de armazenagem sem a visão das atividades que acontecem em torno da principal atividade que é o estoque. Já esta atividade está vinculada no dimensionamento e controle que se baseia nas atividades afins de função, objetivos, previsão, custos, níveis, classificação ABC, lote econômico e outras. Em uma abordagem mais simplista, tratar de atividades de armazenagem é falar de

operações de almoxarifado/depósito, processos de embalagens, estocagem de materiais e equipamentos de movimentação (DIAS, 2008).

Equipamentos de movimentação necessariamente precisam ter características e especificações que atendam satisfatoriamente todas as exigências e expectativas para as quais foram adquiridos. O atendimento a estas exigências e anseios dos investidores pode representar custos elevados e alta performance de investimentos, porém os resultados em eficiência e retorno financeiro propicia a grande satisfação pela quantia investida. Além deste atendimento, é importante considerar as leis de movimentação de materiais e as características específicas dos equipamentos de movimentação. Tais equipamentos são expressamente importantes para o bom desempenho das atividades de armazenagem e o avanço tecnológico permite ganhos em eficiência, rapidez e segurança operacional. Uma boa escolha de equipamentos de movimentação permite agilidade operacional, satisfação de pessoal envolvido nas operações, retorno satisfatório do investimento imobilizado, adoção de técnicas e metodologia apropriadas para cada situação, indiferente de qual seja o ramo de negócio (DIAS, 2008).

Com o passar do tempo, experiências do setor de armazenagem vem permitindo cada vez mais a especialização de pessoas e empresas no controle das atividades destinadas aos processos de armazenamento de materiais, quer sejam matérias primas de fabricação ou produtos acabados. Existem vários procedimentos específicos para ambos os grupos de materiais, tanto que especificamente se pode tratar de contextos bem diferenciados tanto para os grupos de matérias primas quanto para o grupo dos produtos acabados que aguardam distribuição aos consumidores finais. Segundo Chiavenato (2005, p. 115), se o material for Matéria Prima aguardando processamento, o termo adotado deve ser “ALMOXARIFADO”, se o material for Produto Acabado aguardando expedição para o cliente, o termo adotado deve ser “DEPÓSITO”, porém ambos os casos se trata de armazenagem.

Chiavenato (2005) bem definiu o termo armazenagem como sendo o espaço físico destinado a guarda e conservação dos materiais no interior das empresas, quer sejam estas produtoras ou apenas guardiãs dos produtos:

Almoxarifado e depósito constituem os dois extremos do processo produtivo. O primeiro proporciona os insumos – as matérias primas necessárias à produção -, enquanto o segundo recebe os resultados do processo produtivo – os produtos acabados – e os disponibiliza rumo aos clientes. Em outras palavras, o almoxarifado cuida das matérias primas no início da produção, enquanto o depósito cuida dos produtos acabados no final da produção (CHIAVENATO, 2005, p. 115).

No que concerne a utilização de tecnologia de informação, dentre os vários sistemas existentes que possam ser utilizados nos processo de armazenagem, o principal e mais usualmente usado é o Sistema de gerenciamento de armazéns (WMS – Warehouse Management System) que é uma completa ferramenta de software capaz de múltiplas funções que são executadas em paralelo com outros sistemas, devido sua estrutura verticalizada de atividades (HARA, 2009)

A **Pergunta** que se buscou responder foi: Como a utilização de técnicas específicas de armazenagem pode colaborar para o bom desempenho das atividades que acontecem neste setor empresarial?

As **Hipóteses** foram: É possível e necessário zelar pela integridade do produto para que não pereçam as qualidades com as quais foram concebidos; As características intrínsecas de cada produto devem ser respeitadas acima de qualquer eventualidade de uso, de manipulação e de guarda; Gestores e distribuidores exercem papel importante na garantia da qualidade total do produto; Os cuidados que passam necessariamente pelo setor de armazenagem beneficiam o consumidor; Existem equipamentos modernos que podem gerar ganhos de produtividade nos processos de movimentação e armazenagem de materiais e as novas tecnologias de informação colaboram para o aumento de produtividade nos diversos ramos empresariais.

O **objetivo geral** focou no estudo, avaliação e desenvolvimento de métodos, técnicas e equipamentos de armazenagem para resolver os problemas ocasionados pela grande variedade de itens de características diversas que necessitam ser armazenados.

Os **objetivos específicos** foram: Estudar as técnicas de armazenagem e conhecer os principais tipos de equipamentos de verticalização utilizados nas

atividades de armazenagem, com objetivo de viabilizar sua aplicação no controle de materiais em estoque; tomar conhecimento dos principais equipamentos de movimentação utilizados em atividades de armazenagem; estudar o processo de unitização e equipamentos utilizados em atividades de armazenagem e movimentação de materiais para auxiliar na tomada de decisão na necessidade de se optar por algum modelo de equipamento.

Como **metodologia** para o desenvolvimento deste trabalho, foi extremamente importante a utilização da pesquisa bibliográfica, que para Severino (2006, p. 122) é feita através da busca em livros e artigos acadêmicos, tanto publicados em via internet, teses de dissertações ou em revistas específicas.

A realização de pesquisas por meio da internet permitiu abordagens diferenciadas sobre o tema proposto, aumentando assim as chances de ilustrações de referências dos autores acadêmicos que irão compor o esqueleto principal sobre o qual será desenvolvido este trabalho.

Para tanto o estudo se **justifica** pela importância dos processos de armazenagem de materiais no interior das empresas e do gravíssimo problema de entropia caracterizado pelo variado número de itens por família de materiais em estoque.

De acordo com Chiavenato (2005, p.119), o conceito de almoxarifado está ultrapassado devido às mudanças que vêm acontecendo no setor produtivo, representadas pela produção lean, onde vigora o Just in time; a não necessidade de inspeção de qualidade no recebimento de materiais, cuja responsabilidade passa a ser dos fornecedores através de contrato que garanta totais especificações de qualidade; alta burocracia dos processos de requisição substituída por programações antecipadas que ocupam janelas nos processos produtivos, ainda assim se justifica a armazenagem de materiais que atendam tanto atividades de produção como de distribuição de produtos acabados e são essencialmente importante em vários segmentos empresariais.

A grande variedade de produtos emergentes para o mercado, tanto produtos já existentes quanto novas concepções, forçou uma busca de adequação das necessidades produtivas e de controle entre oferta e demanda de produtos, o que resultou na necessidade das apuradas técnicas de controle presentes nas atividades de armazenagem.

Em função de uma melhor adequação de métodos e equipamentos para controle, armazenagem e disponibilização dos produtos estocados, este trabalho se justifica pelo estudo das técnicas de armazenagem e de materiais existentes, equipamentos de movimentação, manipulação e controle (mecanização, automação, ferramentas de TI e outras).

Além do conhecimento das atividades de armazenagem, o estudo das técnicas utilizadas, procedimentos operacionais, tipos de equipamentos e avanços tecnológicos que possibilitaram a maior eficiência do setor, a pesquisa possibilita crescimento significativos da experiência frente à necessidade de aplicação desse aprendizado numa situação real de atividades de armazenagens.

O presente trabalho será estruturado em quatro capítulos, sendo que o **primeiro** conceitua os vários temas relacionados às atividades de armazenagem, o **segundo** analisa as principais técnicas de armazenagem usualmente utilizadas nos meios empresariais e o **terceiro** apresenta os principais equipamentos de movimentação e verticalização utilizados.

Com base nas informações conseguidas a partir dos estudos realizados nos capítulos iniciais, o capítulo **quatro** é reservado às **Considerações Finais**.

2 PROCESSOS DE ARMAZENAGEM DE MATERIAIS

Para conceituar o termo “Armazenagem de materiais” o foco da atenção se volta para o interior de um armazém que pode ser o todo ou parte de uma empresa, um longo galpão onde acontecem essencialmente os processos de estocagem, manipulação e movimentação de materiais e processos de transformação de matéria prima em produtos que serão disponibilizados aos clientes da empresa.

2.1 CONCEITOS DE ATIVIDADES DE ARMAZENAGENS

2.1.1 ESTOQUES

No que diz respeito às atividades de armazenagem, conceitua-se estoque de materiais como sendo a guarda temporária de produtos, seja produto acabado, matéria prima, material em processo, que não podem ser analisados individualmente (DIAS, 2008). No exercício das atividades de armazenagem, consideram-se sempre os três tipos unilateralmente ou de forma verticalizada, já que a maioria das empresas onde esta atividade acontece não tem foco exclusivamente em um deles, exceto empresas terceirizadas contratadas excepcionalmente para cuidar da atividade de guarda, onde não acontece nenhum tipo de transformação (Ex. típico de um guarda volume de rodoviária ou de supermercados).

Em toda e qualquer tipo de empresa acontece atividade de produção, quer seja por meio de processo de transformação ou de prestação de serviços, no entanto, em ambos os casos operações de estoque necessariamente acontecem para que o processo produção/vendas da empresa ocorra com um mínimo de preocupações e bom índice de eficiência (DIAS, 2008). Os estoques de maneira geral podem ser: matéria prima, produtos em fabricação e produtos acabados. Um eficiente gerenciamento da atividade de estoque busca maximizar a fluidez dos processos vendas e planejamento da produção, isto é: o estoque funciona como um pulmão que é alimentado suficientemente em resposta às necessidades de vendas e de produção atendendo o objetivo da empresa de otimizar o investimento de forma a aumentar a eficiência operacional e minimizar as necessidades de capital investido.

Em algumas empresas, os gestores de produção também são responsáveis pelo controle de estoque para que não haja falta em caso de necessidades tanto de produção como de vendas, assim esses estoques têm caráter de ajuda nas duas principais funções da empresa: produção e faturamento. Para Dias (2008), não há como desvincular as duas atividades da necessidade do eficiente controle de estoques, razão da pressão exercida sobre o gerente de produção na minimização de investimento em matéria prima e nos resultados obtidos pelo atendimento da demanda dos produtos oferecidos pela empresa. A pressão sobre o gerente é vista por extremos antagônicos: de um lado, do ponto de vista financeiro, necessita-se de estoques mínimos para diminuir o capital investido e por outro se deseja um estoque elevado de produtos acabados para atendimento aos clientes.

Conforme o autor, como definição de uma política de estoque eficaz é preciso que haja uma conciliação entre os objetivos almejados dos departamentos ligados à atividade de estoque: Depto. De Compras, Depto. De Produção, Depto. De Vendas e Depto Financeiro. Para o Depto. De Compras, quanto maior o volume de compras será alto o índice de estoque, porém a obtenção de ganhos em descontos é bastante atrativa, em detrimento de capital investido e de juros perdidos, estes, foco do Depto. Financeiro.

Já para Depto. De Produção, quanto maior o estoque de matéria prima, menor o risco de falta de material e possibilidade de grandes lotes de fabricação, enquanto que para o Depto. Financeiro é maior o risco de perdas de obsolescência e aumento do custo de armazenagem.

Por outro lado, para o Depto de vendas, quanto mais alto for o estoque de produto acabado, melhor o lead time de entregas, boa imagem do setor vendas/empresa e conseqüentemente aumento nas vendas. Como reflexo para o Depto. Financeiro estão investimento de capital e maior custo de armazenagem.

O quadro representado na figura 1 permite lembrar a necessidade da conciliação entre os quatro departamentos e provoca o surgimento de um novo com vista na administração de estoque que se tornou atividade conflitante entre os setores. O resultado foi o aparecimento do Depto de Administração de Materiais, que

contempla objetivos dos quatro departamentos e o objetivo macro da empresa que é maximização dos lucros. Como consequência dessa necessidade, um sistema logístico integrado que tem origem no planejamento das necessidades e termina com a colocação do produto acabado à disposição do cliente final. Por este sistema, entende-se a Logística como uma disciplina que cuida do produto desde a sua origem primária até o atendimento na necessidade do cliente, passando pelos processos de transformação, armazenagem e transporte.

	Depto de compras	Depto Financeiro
Matéria-prima (alto estoque)	Desconto sobre as quantidades a serem compradas	Capital investido Juros perdidos
	Depto. De Produção	Depto. Financeiro
Matéria prima (Alto estoque)	Nenhum risco de falta de material e fabricação de grandes lotes	Maior risco de perdas e obsolescência além de aumento do custo de armazenagem
	Depto. De Vendas	Depto Financeiro
Produto acabado (Alto estoque)	Menor lead time de entregas, boa imagem e melhores vendas	Capital investido Maior custo de armazenagem

Figura 1 - Conflitos interdepartamentais, quanto a estoques.
FONTE: Adaptado Dias (2008, p. 20)

Segundo o mesmo autor, as diferenças conflitantes relativas a estoque devem ser gerenciadas isoladamente em relação às atividades afins de cada departamento, por causa das diferentes metas objetivadas. Deve haver consenso para que seja providenciado o atendimento de todas as necessidades reais e efetivas, o que exige que as atividades envolvidas com estoque estejam integradas e controladas num sistema que defina características, quantidades e valores de itens estocados.

Como o objetivo de estoque é a otimização do investimento, o que se consegue pelo do uso eficiente dos meios financeiros e pela minimização das

necessidades de investimento de capital, é importante a definição de políticas e diretrizes relativas à armazenagem de materiais, para o bom funcionamento da administração de estoque e minimização da entropia originada pela grande variedade de itens a serem controlados e pelos conflitos interdepartamentais. Cabe à direção da empresa a definição dessas diretrizes a serem seguidas na gestão de estoque.

Para Chiavenato (2005, p. 33), ao longo de todo e qualquer processo produtivo que se considere, seja de empresa de manufatura ou de representação (armazenagem), em qualquer fase do fluxo de movimentação de materiais, é exercida a atividade de controle de estoque. À medida que os materiais fluem pelo processo produtivo, vão se enquadrando em diferentes classes, cuja classificação mais usual seja a seguinte: “Matérias-primas; Materiais em processamento; Materiais semi-acabados; Materiais acabados ou componentes e, Produtos acabados” (figura 2).

O autor considera que materiais em estoque são todos os materiais que fluem pelo fluxo produtivo, a partir do recebimento de matérias-primas pela área de suprimentos até a disponibilização do produto acabado ao seu cliente final, o que se concretiza na operação de venda. Ao longo do fluxo de produção, os materiais em estoque vão ganhando denominações diferentes, de acordo com as classes definidas pelo parágrafo anterior.

Matérias-primas: são os materiais que constituem os insumos e as matérias básicas de transformação na composição de um novo produto, isto é, são todos os itens essenciais na composição desse produto.

Materiais em processamento (ou em vias): são os materiais que estão sendo processados ao longo das diversas fases do setor produtivo e que sofrerão transformações até se tornarem produto acabado.

Materiais semi-acabados: são componentes ainda em transformação que irão compor as partes pré-montadas que serão integradas na composição do produto acabado.

Materiais acabados: são componentes que constituem peças isoladas e prontas que ao serem anexadas ou sobre-montadas, constituirão o produto acabado.

Produto acabado: são os produtos já processados completamente que estarão disponibilizados em depósitos de PA ou armazéns para posterior distribuição aos representantes comerciais (CD) da empresa ou aos clientes finais.

Para o autor, como os materiais são classificados em função do seu estágio no processo produtivo, à medida que passam pelas diversas etapas vão sofrendo acréscimos e alterações que os diferencia do estágio anterior até a consolidação no produto final. A figura a seguir ilustra o entendimento do fluxograma de materiais em estoque:

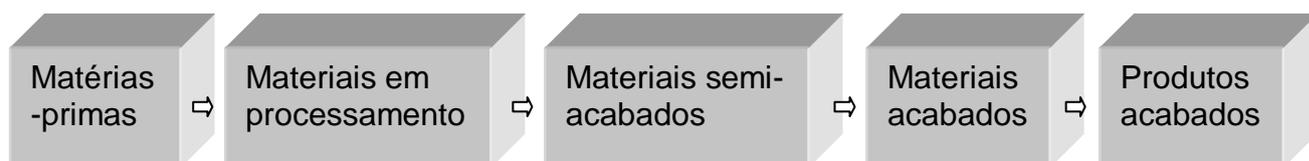


Figura 2 - Fluxograma de classificação de materiais
FONTE: Adaptado de Chiavenato (2005, p. 33).

2.1.2 ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS

A administração de materiais é o conceito mais amplo no âmbito empresarial, pois envolve a totalidade dos fluxos de materiais da empresa, desde a programação de materiais, compras, recepção, armazenagem no almoxarifado, movimentação e transporte internos até o armazenamento nos depósitos de produtos acabados. A grande preocupação nessa gestão incide nos processos de aquisição, estocagem, transformação e distribuição do produto final. Todo investimento deve ser planejado e administrado segundo rígidos controles para que não aconteçam faltas de materiais que resultem em paralisação da produção e mesmo excessos que possam elevar desnecessariamente os custos operacionais. Portanto, segundo Chiavenato (2005, p. 37) a Administração de Materiais consiste em ter os materiais necessários na quantidade certa, no local e no tempo certos, à disposição das necessidades de cada setor ou elo que envolve o processo de produção.

Conceitos bem similares, com raríssimas exceções, suprimento e logística, possuem particularidades que os associa ao conceito de Administração de materiais. O suprimento designa todas as atividades que visam ao abastecimento ou fornecimento de materiais à produção, envolve a programação de materiais, compras, recebimento, armazenamento no almoxarifado, movimentação e transporte interno, é, portanto, uma atividade subsidiária da produção. Assim, suprir necessidades de materiais significa programar, comprar, receber, armazenar e movimentar os materiais para os setores produtivos.

O conceito de logística tem sua origem por volta do ano de 1670, nas atividades de guerra onde o marechal general des logis (exército francês) se tornou responsável pelo planejamento, transporte, armazenamento e abastecimento das tropas, mas só se tornou comum no meio empresarial pela adoção de novas idéias pelo armazenamento de produtos acabados e sua distribuição física até o cliente. Esse conceito a partir da década de 1960 evoluiu considerando a logística como a atividade que coordena a estocagem, transporte, armazéns, inventários e toda movimentação de materiais no interior das fábricas até a entrega de produtos acabados ao cliente (CHIAVENATO, 2005, p.40). Na prática, equivale dizer que o conceito de logística inclui a estocagem e o fluxo de movimentações de materiais como parte intrínseca de atividades logísticas, já que sua preocupação principal sempre foi orientada para o transporte interno e externo de materiais. No geral, a logística tem sido apontada como o setor cuja responsabilidade principal tem sido a distribuição dos produtos acabados até os clientes com a preocupação da agilidade da entrega ao menor custo possível tanto para clientes quanto para a própria empresa.

Chiavenato (2005) considera que a administração de materiais está obrigada a servir a duas espécies de clientes: clientes internos (com provimentos de materiais transformáveis, peças de manutenção de sistemas operacionais, materiais auxiliares e de apoio) e clientes externos (representados por atacadistas ou fornecedores de serviços/produtos a empresas clientes).

2.1.3 ARMAZENAGEM DE MATERIAIS

Em vista da oscilação da demanda de necessidades de materiais, estes devem estar imediatamente disponíveis quando necessários aos processos produtivos e de distribuição (vendas executadas), armazenados em depósitos ou almoxarifados. O armazenamento funciona como um bolsão para suprir as necessidades tanto de vendas quanto de produção, como amortecedores das incertezas quanto a entradas de insumos ou matérias-primas e as saídas de produtos acabados (CHIAVENATO, 2005, p. 115).

A grande variedade de itens a serem estocados, quer sejam insumos de produção, materiais auxiliares e de apoio, como peças de manutenção e materiais de escritório, exige rígidos controles de estoques que torna extremamente importante uma programação bem delineada que possa minimizar os ruídos da informação e a entropia que tal variedade gera no setor de armazenagem. A idéia de otimização das atividades no setor de armazenagem resultou no desenvolvimento de técnicas de ordenação que muito favoreceu no processo de organização do setor.

Alguns conceitos tiveram que ser desenvolvidos e estudados visando facilidade operacional para o setor de armazenagem. Chiavenato (2005) desenvolveu os conceitos de almoxarifado e depósito, arranjo físico, codificação de materiais, inventário, entre outros, para auxiliar administradores e colaboradores de atividades no setor de armazenagem. É dele a idéia de distinção dos vários tipos de armazenagem que acontecem ao longo do processo de transformação de materiais que ocorre no setor industrial. Todas as seções envolvidas no processo produtivo também armazenam materiais que são considerados no inventário da empresa. Assim, é conveniente distinguir entre armazenamento de matérias-primas, de materiais em trânsito e de produtos acabados.

Segundo Moura (apud HARA, 2009, p.111), armazenagem e estocagem são conceitos que se confundem e são trocados na prática, apesar de distintos:

Armazenagem: é a denominação genérica e ampla que inclui todas as atividades de um ponto destinado à guarda temporária e à distribuição de materiais incluindo a determinação do número de depósitos ou centros de distribuição;

Estocagem: é uma das atividades do fluxo de materiais no armazém e o ponto destinado à locação estática dos materiais.

2.1.4 ALMOXARIFADO E DEPÓSITO

Chiavenato (2005) conceitua o **almoxarifado** como o órgão que cuida das matérias-primas nos processos anteriores à produção. É o responsável pela guarda e estocagem de matérias-primas e insumos de produção, bem como de materiais auxiliares e de apoio ao processo produtivo. Cabe ao almoxarifado a atividade de armazenagem desses materiais e a sua disponibilização quando necessários aos processos subsequentes.

O fluxograma de materiais no almoxarifado tem origem com o recebimento de materiais através do órgão de compras, passa pelo armazenamento e se encerra na disponibilização dos materiais através da requisição emitida pelos órgãos que deles necessitam. Já o fluxograma macro abaixo representa o fluxo de materiais da sua aquisição aos setores onde os mesmos são necessários (figura 3).

Já o termo **depósito** é conceituado por Chiavenato (2005), como o órgão responsável pela guarda e armazenagem de produtos acabados. É ele que detém o controle do estoque desses produtos para o atendimento eficaz das futuras entregas. Decorridas as etapas de transformação dos materiais em produto acabado pelos setores de produção, estes são disponibilizados para os depósitos, onde são estocados e aguardam a composição de volume para atendimento de vendas.

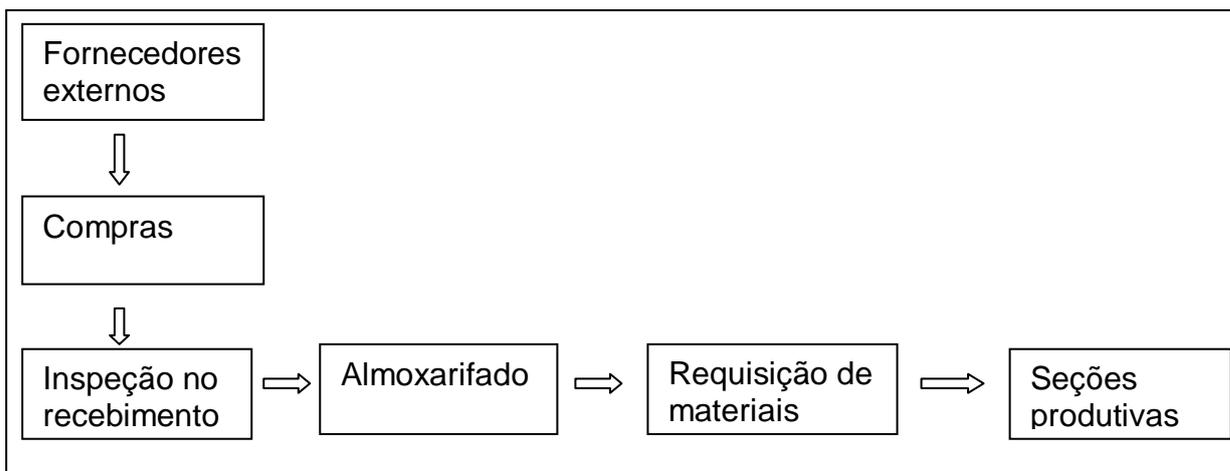


Figura 3 - Fluxo de materiais
FONTE: Adaptado de Chiavenato (2005, p. 117).

De acordo com Dias (2008, p. 27), o estoque de produtos acabados consiste em itens aguardando solicitação de vendas. Para o autor, o plano de produção de vendas da empresa irá definir a situação da produção, que poderá alimentar os depósitos de produtos acabados ou atender diretamente os pedidos de venda, em caso de produção sob encomenda. Assim, o nível de estoque de produtos acabados é determinado pela previsão de vendas, pelo plano de produção e pelo investimento aplicado no processo produtivo.

2.1.5 ARRANJO FÍSICO (LAYOUT)

O tipo de arranjo interno de armazéns e de processos produtivos é de vital importância para o bom desempenho das atividades de armazenagens. Chiavenato (2005) define arranjo físico como a disposição física de equipamentos, pessoas e materiais no interior dos armazéns, que contribui para o bom êxito das funções produtivas que aí acontecem. Esse arranjo físico ou layout é a disposição racional de todos os elementos que colaboram para o bom desempenho das atividades operacionais de forma planejada e consciente para uma melhor utilização do espaço físico a ser utilizado.

Conforme o autor, layout é a representação gráfica da disposição espacial do armazém, isto é, a área ocupada, a localização planejada de pessoas, máquinas e materiais com objetivo de obter o melhor aproveitamento do espaço físico disponível que facilite a fluidez das operações de forma prática e eficiente.

Considerando a empresa como um todo, Chiavenato (2005), atenta para dois aspectos de layout: o **layout físico**, que é o tipo de arranjo interno do armazém que chama de layout de área e o **layout de material**, que considera o processo de transformação. A este último, o autor associa três tipos de consideração: Layout de processo, Layout de produto e layout estacionário (figura 4).

Layout de Processo: Considera-se layout de processo a situação em que o material se desloca ao longo das seções produtivas até o seu acabamento final enquanto pessoas e máquinas são dispostas estaticamente por especialidade ou tipo de operação incidente sobre o material (CHIAVENATO, 2005). Neste tipo de layout o produto sofre freqüentes modificações, o volume de produção é relativamente baixo e é alto o custo de produção e de movimentação de materiais. Este processo é muito utilizado no sistema de produção em lotes, que resulta em paralisações intermitentes nas mudanças de lotes, que provoca ociosidade e ritmo irregular da produção.

Layout de Produto: Neste caso, o produto é padronizado e não sofre modificações. Já os equipamentos e materiais são dispostos em uma mesma seção, conforme a seqüência de operação e os materiais movem-se linearmente, a exemplo de linha de produção contínua, também chamado layout linear.

Layout Estacionário: É o caso de um produto de grande porte, cujo processo de produção exige que máquinas, pessoas e materiais se desloquem para execução das operações sucessivas em torno do produto. São produtos como navios, maquinários pesados e de grande porte com longo ciclo de fabricação.

Layout de processo	Layout de produto	Layout estacionário
Arranjo físico de máquinas e pessoas por especialidade	Arranjo físico de máquinas e pessoas pela seqüência de operações	Máquinas e pessoas se Deslocam em torno do produto
Os materiais se deslocam ao longo das seções até o seu acabamento	Os materiais se movem linearmente ao longo das máquinas	Os materiais se movem Incessantemente ao redor do produto que fica fixo
Flexibilidade	Baixos custos de movimentação de materiais	Flexibilidade
Custos elevados de Movimentação de materiais	Elevados investimentos em equipamentos	Ritmo irregular e ociosidade

Figura 4 - Tipos de Layout operacional
FONTE: Adaptado de Chiavenato (2005, p. 122)

2.1.6 INVENTÁRIO FÍSICO

Inventariar o estoque físico de um armazém é confirmar fisicamente a existência dos materiais ou bens patrimoniais da empresa para comparar situação física com as anotações dos controles através de fichários ou bancos de dados da empresa. É o levantamento físico e palpável do que realmente existe para efeito de atualização do cadastro de materiais. São dois os tipos de inventários realizados, os inventários gerais e o inventário rotativo. Neste, a realização é feita periodicamente como ferramenta de controle do setor de armazenagem enquanto no primeiro, é feito necessariamente uma vez ao ano, no encerramento do período fiscal da empresa para efeito de balanço contábil.

Chiavenato (2005, p. 134) considera a necessidade do inventário físico:

O inventário físico atende a exigência fiscal, e deve ser transcrito no livro de inventário, conforme legislação.

O inventário físico atende à necessidade contábil, para verificação na realidade, da existência do material e apuração do consumo real.

O autor considera a importância de inventariar fisicamente os estoques para verificação das discrepâncias entre o estoque físico e os registros, o valor monetário do estoque físico e do contábil, que permite a apuração do valor contábil do estoque para efeito de balanço, quando realizado próximo ao encerramento do exercício fiscal.

Segundo Chiavenato (2005), o inventário rotativo obedece uma programação periódica estabelecida pela curva ABC, sendo os itens de classe A inventariados três vezes por ano, os de classe B duas vezes e os de classe C apenas uma vez este último para efeito do balanço final do exercício.

São atividades do inventário conforme o planejamento: **convocação da equipe de inventariantes; arrumação física e identificação** dos itens a serem inventariados; o **registro da contagem** efetiva dos itens (cartão de inventário); **atualização dos registros** de estoque; **contagem efetiva** do estoque e como fase final, é feito a **reconciliação e ajustes das discrepâncias** (CHIAVENATO, 2005).

No planejamento da equipe de inventariantes, consideram-se duas ou três equipes, sendo que a primeira equipe efetua a contagem de reconhecimento e as outras efetuem contagem de revisão. Apesar de três equipes, distintamente elas atuam separado, para evitar influência dos números encontrados, os quais só são confrontados pelos analistas do inventário.

No planejamento da arrumação física é considerado que os itens devam ser adequadamente arrumados em agrupamentos iguais, identificados com os respectivos cartões e com acessos desimpedidos que facilitem a movimentação, permitindo rapidez e eficiência na execução das contagens.

Para o registro da contagem, é necessário o cartão, chamado ficha de inventário, onde são registradas as contagens, os dados identificadores de cada item, localização e data do inventário (figura 5).

Código:	
Código:	1ª contagem
Descrição:	_____
Local:	_____
Quantidade:	Visto/Data Visto/Data
Código:	
Código:	2ª contagem
Descrição:	_____
Local:	_____
Quantidade:	Visto/Data Visto/Data
Código:	
Código:	3ª contagem
Descrição:	_____
Local:	_____
Quantidade:	Visto/Data Visto/Data

Figura 5 - Modelo de cartão de inventário
FONTE: Adaptado Chiavenato (2005, p. 135)

A atualização dos registros de itens de estoque exige que entradas e saídas devam ser atualizados até a data do inventário e os documentos emitidos um dia antes e a partir da data do inventário sejam identificados com carimbos “antes do inventário” e “depois do inventário”. Deve-se evitar movimentação de materiais no dia de realização do inventário para evitar o risco de dupla contagem ou material não inventariado.

A contagem de cada item é feita obrigatoriamente no mínimo duas vezes, por equipes distintas de reconhecimento e de revisão. O coordenador do inventário compara os dados das duas contagens e em caso de divergência, determina uma terceira contagem por outra equipe diferente.

Na etapa para reconciliações e ajustes, os casos de divergências entre o real e o registrado são justificados por meio de relatório de divergências de inventário que permite a análise dos apontamentos que irá nortear as medidas cabíveis (figura 6)

Código	Descrição	Valor unitário	Estoque Fixo (FE)	Estoque inventário	Diferença	Observações
Coordenador do inventário		Conferido por:		Auditoria interna:		Aprovação:

Figura 6 - Relatório de divergências de inventário
FONTE: Adaptado Chiavenato (2005, p. 136)

2.1.7 OPERAÇÕES DAS ATIVIDADES DE ARMAZENAGEM

De acordo com Dias (2008) independente da denominação dada ao ambiente da armazenagem, seja almoxarifado, armazém ou depósito, a sua operação está diretamente ligado à movimentação e transporte interno de cargas e à atividade principal, que é o estoque de materiais, logo, não há como isolar qualquer das atividades que aí acontecem. Um bom método de estocagem de materiais, produtos em processo e produtos acabados permite redução de custos operacionais, melhoria da qualidade dos produtos, aceleração do ritmo de trabalho, redução do índice de acidentes no trabalho e de desgaste de equipamentos de movimentação. A associação de todos estes fatores resulta em menos problemas administrativos, valorização da mão de obra e acirramento da concorrência. Quanto mais enxuto e eficiente for o sistema de armazenagem, maiores as possibilidades de oferta e de procura por este serviço.

Para Dias (2008) há que considerar as características físico-químicas dos materiais, pois elas desempenham importante papel na escolha de métodos de manuseio, equipamentos de movimentação e espaços físicos adequados. Quanto a métodos de manuseio, são consideradas as atividades correlacionadas com a função estocar. Equipamentos de movimentação são todos os equipamentos utilizados na manipulação, elevação e transportes de materiais. Quanto aos espaços físicos, consideram-se os espaços internos e externos, onde os materiais e produtos possam ser estocados, em função de suas características físico-químicas.

O autor salienta que um bom sistema de armazenagem reduz perdas materiais, garante o melhor controle e aumento da produção e resulta no melhor aproveitamento da matéria prima, dos meios de movimentação, equipamentos e acessórios utilizados. A redução de despesas operacionais e o aumento da

produção geram reflexo nos custos por unidade produzida, já que os custos fixos são diluídos pelo aumento dos itens produzidos.

3 TÉCNICAS DE ARMAZENAGEM

Para o bom desempenho das atividades que acontecem no setor de armazenagem de materiais, o desenvolvimento de técnicas específicas permitiu mais eficiência no exercício da atividade estocar e maior eficácia nos resultados obtidos com o melhor aproveitamento dos fatores correlacionados e dos e equipamentos envolvidos nas operações.

Todos os esforços no planejamento, dimensionamento e controle dos estoques que são feitos têm como objetivos a minimização de custos e implementação de técnicas específicas de gerenciamento e operação.

3.1 PLANEJAMENTO DA FUNÇÃO ESTOCAR

Como princípio de controle de estoques, Dias (2008, p. 25) aponta para a necessidade da definição das atividades a serem seguidas que conduzem ao objetivo macro da empresa. Visando atingir tal objetivo, o autor considera uma seqüência de atividades que envolve o planejamento das ações a serem tomadas e que devem ser coordenadas pela gerência de recursos materiais :

- Determinar o número de itens que deve permanecer em estoque;
- Determinar a periodicidade do abastecimento de estoques;
- Determinar quantidade de compra
- Acionar Depto de compra para executar aquisição de estoque: solicitação de compra;
- Receber, armazenar e guardar materiais estocados de acordo com as necessidades;
- Controlar os estoques em termos de quantidade e valor (itens de controle) para informações sobre a posição do estoque;
- Executar inventários periódicos para avaliação das quantidades e estados dos materiais estocados.

- Identificar e retirar de estoque os itens obsoletos e danificados.

Compete à gerência de recursos materiais administrar o planejamento a ser adotado em relação ao estoque certo, na quantidade adequada às necessidades e todas as decisões a serem tomadas, bem como as políticas a serem adotadas e os recursos a serem despendidos na aquisição e controle dos estoques.

3.1.1 CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS - CURVA ABC

Tendo conceituado estoques como: matérias-prima, produtos em transformação e produtos acabados, Chiavenato (2005) discorre também sobre estoque de segurança, dimensionamento de estoques, a classificação ABC, os métodos de controle e os sistemas de reposições periódicas, bem como a avaliação e os custos de armazenagem.

Para o autor, a etapa de classificação dos materiais consiste em relacionar todos os itens de estoque a aplicar as técnicas de classificação de materiais adequadas a cada situação, a fim de se definir o posicionamento mais conveniente dos mesmos que facilite operações posteriores. De modo geral, é comum o emprego da classificação ABC, pois com seu auxílio é possível selecionar em ordem de importância os processos mais adequados para cada categoria de produtos.

A classificação ABC é um método de diferenciação dos estoques segundo sua maior ou menor abrangência em relação a determinado fator, que consiste em separar os itens por classe de acordo com sua importância relativa. Esta classificação, que o autor denomina Curva de Pareto, sugere que a maior parte do investimento em materiais se concentra num pequeno número de itens, o que determina as classes ABC que facilitarão o controle da forma mais conveniente para a importância que é dada com exclusividade a determinados itens (CHIAVENATO, (2005, p. 79). Na administração do controle de estoques, segundo classificação ABC, se considera as classes:

Classe A: constituída de poucos itens (15 a 20% do total de itens controlados) responsáveis pela maior parte do valor monetário dos estoques. Itens mais importantes que merecem atenção individualizada por seu enorme valor monetário.

Classe B: constituída de uma quantidade média de itens (35 a 40% do total de itens), com relativa importância no valor global dos estoques (15% do valor monetário do estoque).

Classe C: constituído de enorme quantidade de itens de menor valor agregado (40 a 50% do total de itens e representa de 5 a 10% do valor monetário).

Pela classificação ABC atenção maior é voltada aos itens de classe A que normalmente correspondem a 80% do valor global investido em estoques.

Além da classificação dos estoques e da classificação ABC, Chiavenato (2005) considera outros cinco métodos inter-relacionados: O Fichário de estoque, Sistema de duas gavetas, Sistema dos máximo-mínimos, Sistema de reposição periódica e o Planejamento das necessidades de materiais.

O **fichário de estoque** é considerado um banco de dados sobre os itens em disponibilidade que contém informações para análise e controle do estoque de materiais. É composto por um conjunto de fichas de estoque ou planilhas, que são acessadas manualmente ou por processamento eletrônico.

O **sistema de duas gavetas** tem operação relativamente simples: o estoque é dividido em duas gavetas, sendo que à primeira é reservado o estoque normal de atendimento das necessidades e à segunda gaveta é reservado um estoque reserva que excede o estoque de segurança. Quando o saldo da primeira gaveta é zerado, o atendimento passa a ser feito pela segunda gaveta e a partir desse momento é emitido um pedido de reposição de estoque junto aos órgãos de compra. Esse sistema simplifica os procedimentos burocráticos de reposição de material.

O **sistema dos Máximo-mínimos** é também denominado de sistema de quantidades fixas e consiste em estimar E_{max} e E_{min} para cada item em função da expectativa de consumo previsto para determinado período. De acordo com o lead time de reposição de materiais, um ponto de pedido (PP) deve ser calculado entre os limites de oscilação do estoque.

E_{min} = ER + dt, onde: d = consumo médio, t = lead time de reposição e ER = estoque de reserva (Estoque de Segurança).

E_{max} = E_{min} + lote de compra

Ponto de pedido (PP): é uma quantidade de estoque que ao ser atingida provoca um novo pedido de compra para reposição.

Intervalo de reposição (IR): é o período de tempo entre duas reposições de materiais.

O **sistema de reposições periódicas** consiste em fazer os pedidos de reposição dos estoques em intervalos de tempo estabelecidos para cada item, o que possibilita minimizar o custo de estocagem por item. O período de reposição por item difere em função do lead time, da demanda e do custo de estocagem individual.

O **planejamento das necessidades de materiais (MRP)** é um sistema que inter-relaciona previsão de vendas, planejamento de produção, programação da produção, programação de materiais, compras, contabilidade de custos e controle de produção. O sistema MRP é operado necessariamente por computador e permite a inclusão do cadastro de materiais, a lista de materiais, emissão de ordens, controle de ordens em aberto, rotinas do processo produtivo e saldo de estoques de materiais.

O planejamento das necessidades de reposição materiais se baseia na estrutura do produto, isto é, na composição dos materiais que o constituem. O gráfico de explosão do produto permite visualizar os itens e respectivas quantidades que compõem o produto, para facilitar a montagem da lista de materiais e conseqüentemente emitir as ordens de compras e efetuar as ordens de serviços para atender as necessidades do produto (figura 7).

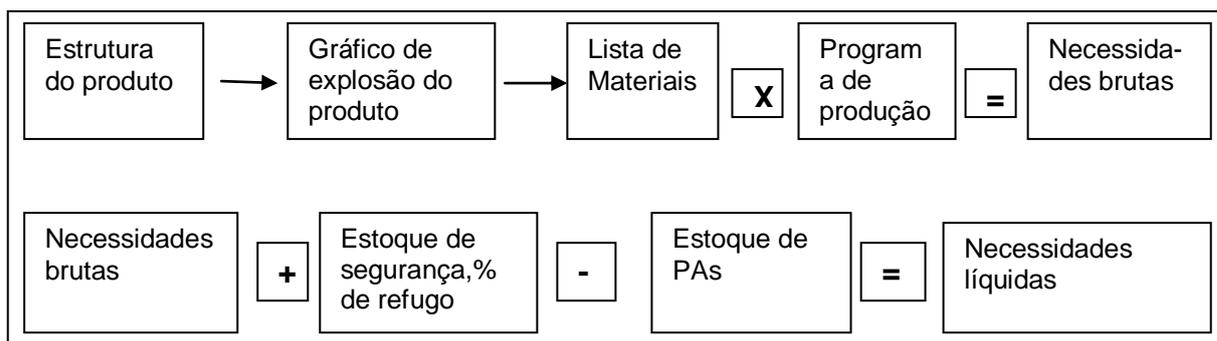


Figura 7 - Planejamento das necessidades de materiais pelo MRP
 FONTE: Adaptado Chiavenato (2005, p.87)

3.1.2 AVALIAÇÃO DOS ESTOQUES

Para bem administrar os processos que acontecem em sua gerência, os gerentes levam em consideração os custos operacionais de todos os recursos utilizados, quer sejam estes de materiais, equipamentos ou mão de obra. Assim sendo, a avaliação dos estoques é uma importante ferramenta de controle que pode subsidiar decisões relativas a alterações nos níveis de estoque, estoque de segurança, intervalos de reposição e pontos de pedidos.

A avaliação dos estoques é o levantamento do valor financeiro dos materiais, quer sejam matérias primas, materiais em processo, materiais semi-acabados ou materiais acabados levando em consideração o preço de custo ou o preço de mercado (CHIAVENATO, 2005). O autor considera quatro diferentes métodos de avaliação:

- Avaliação pelo Custo Médio.
- Avaliação pelo Método PEPS (FIFO).
- Avaliação pelo Método UEPS (LIFO).
- Avaliação pelo Custo de reposição

Avaliação pelo Custo Médio: A avaliação do saldo de estoque é baseada no preço médio do suprimento total do item estocado e os custos de produção são avaliados pelo preço médio, conforme figura 8.

2005		Entradas			Saídas			Setor de estoque		
Data	NF	Quantidade	Preço Unitário	\$ total	Quantidade	Preço unitário	\$ total	Quantidade	Preço unitário	\$ total
20/10	048	200	2,00	400				200	2,00	400
25/11	058	200	4,00	800				400	3,00	1200
28/11					100	3,00	300	300	3,00	900
10/12	087	300	5,00	1500				600	4,00	200

Figura 8 - Ficha de estoque com cálculo de custo médio
FONTE: Adaptado Chiavenato (2005, p. 89)

Avaliação pelo Método PEPS (FIFO): Avaliação feita pela ordem cronológica de entrada. O primeiro que entra é o primeiro que sai, portanto a avaliação é feita pelo custo de entrada do material em estoque. Como vantagem, o valor do estoque fica sempre atualizado em relação ao valor da última entrada. Se houver acúmulo de entradas em estoque, é feita uma média de preço, conforme figura 9.

2005		Entradas			Saídas			Setor de estoque		
Data	NF	Quantidade	Preço unitário	\$ total	Quantidade	Preço unitário	\$ total	Quantidade	Preço unitário	\$ total
20/10	048	200	2,00	400				200	2,00	400
25/11	058	200	4,00	800				400	3,00	800
28/11					100	2,00	200	300	3,33	1000
12/12					100	2,00	200	200	4,00	800
13/12					100	4,00	400	100	4,00	400

Figura 9 - ficha de estoque com cálculo pelo Método PEPS
FONTE: Adaptado Chiavenato (2005, p. 90)

Avaliação pelo método UEPS: Por este método, a avaliação do estoque é feita pelo custo da última entrada, que normalmente é mais elevado, resultando na supervalorização do preço do produto acabado justificado pelo cálculo dos custos de produção. O método tem como vantagem a simplificação dos cálculos

Avaliação pelo Custo de Reposição: A avaliação é feita pelo do custo de reposição, que permite atualização do valor de estoque pelo preço de mercado através da equação:

$$CR = PU + ACR,$$

Onde: CR = custo de reposição, PU = Preço unitário de material e ACR = acréscimo percentual do custo de reposição.

3.1.3 CUSTO DE ARMAZENAGEM

Os custos de estoque dependem das variáveis: volume e tempo de permanência dos materiais no estoque. Quanto maior a quantidade de material e o tempo de estocagem, maiores os custos de estoque. O custo de estoque resulta da somatória do custo de armazenagem e do custo de pedidos.

O custo de armazenagem é calculado através da equação:

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

Onde: Q é a quantidade de material em estoque no período considerado, T é o tempo de armazenamento, P é o preço unitário do material e I é a taxa de armazenamento expressa em porcentagem do preço unitário.

O Custo de pedido é o valor dos custos incorridos a cada pedido de compra. Para se calcular o custo de estoque, considera-se a somatória da divisão do custo anual de pedidos de compra pelo número de pedidos executados no mesmo período com o custo de armazenagem, expressa na equação:

$$CE = CA + CP$$

3.1.4 TÉCNICAS DE ESTOCAGEM DE MATERIAIS

Segundo Chiavenato (2005), o armazenamento de materiais depende exclusivamente das dimensões e características dos materiais e a escolha do sistema de estocagem de materiais depende dos fatores como: espaço físico disponível, tipos de materiais, número de itens estocados, velocidade de atendimento das necessidades e do tipo de embalagem usado. Alguns materiais exigem técnicas de estocagem própria e oferecem perigo no seu manuseio, como a maioria dos produtos químicos e de materiais combustíveis, que exigem cuidados

próprios, seguro adequado e locais específicos. Outros materiais apresentam característica de perecibilidade ou são sujeitos a contaminação e também requerem cuidados especiais.

Como principais técnicas de estocagem de materiais, Chiavenato (2005) aponta:

1. Carga Unitária ou Unitizada: A consolidação de cargas unitárias proporciona economia de tempo e esforço da mão de obra, possibilita o empilhamento e a redução do tempo de carga e descarga de caminhões e contêineres, além de facilitar a entrada e saída dos materiais no Almoxarifado / Depósito (CHIAVENATO, 2005).

Considera-se carga unitária, o volume formado pela unitização de várias unidades de materiais que são acondicionados para possibilitar seu manuseio, transporte e armazenagem, formando uma unidade de carga. A forma mais usual empregada no setor de armazenagem são os pallets, representado por um estrado de madeira padronizado, com dimensões diversas. Como padrão internacional, as medidas convencionais básicas são 1.100mm X 1.100mm.

Os pallets são classificados em função do número de faces e do número de entradas. Quanto ao número de entradas, podem ter duas ou quatro entradas em função do cruzamento de equipamentos de manuseio. Os pallets de duas faces são mais reforçados e permitem a utilização das duas faces, o que aumenta seu tempo de sobrevida (figura 10).

A paletização permite que vários itens materiais sejam manipulados, transportados e estocados numa única unidade de carga, com ganho de tempo, esforço, mão de obra e espaço de armazenagem.

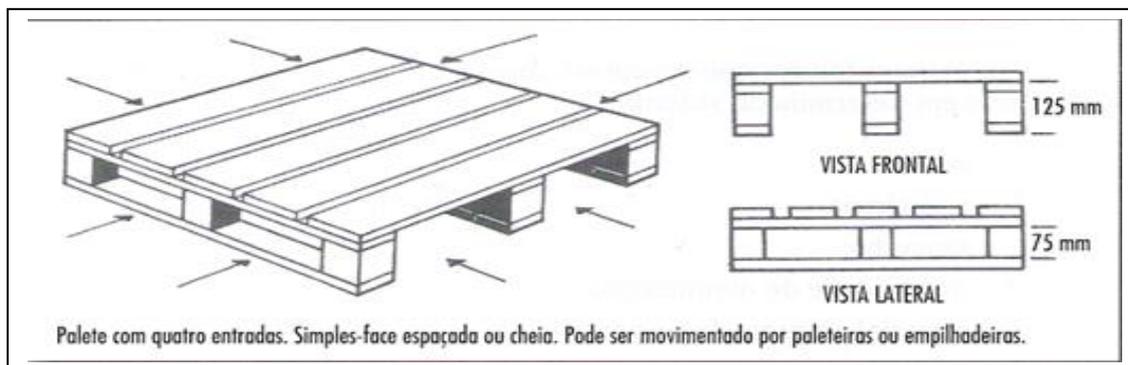


Figura 10 - Palet de quatro entradas - operado com empilhadeira e paleteiras
FONTE: Dias (2008, p.196)

2. Caixas ou Gavetas: Técnica de estocagem ideal de itens de materiais de pequenas dimensões que podem estar dispostas em espaços específicos em função das necessidades dos itens estocados. As unidades de estoque podem ser confeccionadas de madeira, metais ou plásticos. Usualmente, para minimizar custo no transporte são utilizadas caixas de papelão ou sacos plásticos como facilidade operacional.

3. Prateleiras: São utilizadas como unidade de estocagem de materiais de diversos tamanhos e servem de apoio para gavetas e caixas padronizadas. São confeccionadas de perfis de madeira ou metálicos em tamanho e dimensões diversos. Os nichos permitem a identificação e endereçamento dos materiais aí estocados por representarem uma unidade de estoque. É a técnica de estocagem mais simples e econômica e que permite melhor otimização do espaço de estocagem.

4. Raques: Unidade de estocagem de peças longas e estreitas como tubo, barras, tiras, vergalhões e feixes de materiais. Sua montagem é feita em estrutura de madeira ou aço e pode conter rodízios para deslocamento do material.

5. Empilhamento ou blocado: É a técnica de estocagem que melhor aproveita o espaço vertical por permitir a formação de pilhas de materiais sobrepostos, obedecendo uma distribuição equitativa de cargas. Esta técnica reduz a necessidade de divisão do espaço vertical, já que os materiais são sobrepostos,

que favorece a utilização dos pallets, caixas e contêineres flexíveis ou metálicos, como big bags e tambores (figura 11).



Figura 11 - operação com empilhadeira no sistema de blocados
FONTE: <http://www.btbrail.com.br>. (acesso em: 30/04/2011)

A configuração do empilhamento dos materiais irá definir a necessidade de corredores, equipamentos de movimentação e números de entradas necessárias aos pallets.

6. Contêiner Flexível: É a técnica de estocagem mais recentemente utilizada no setor de graneis e líquidos, pela facilidade de manuseio e transporte, que pode ser feito tanto com a utilização de empilhadeiras como de outros equipamentos de verticalização. Os contêineres flexíveis são confeccionados de tecido resistentes e borracha vulcanizada, com revestimento interno que varia em função do uso e sua capacidade varia entre 500 e 1250 quilos

3.1.5 PROCESSO DE ARMAZENAGEM

Partindo do conceito de armazenagem analisado por Hara (2009), onde: “é a denominação genérica e ampla que inclui todas as atividades de um ponto destinado à guarda temporária e à distribuição de materiais (...)”.

Toda atividade desenvolvida no sentido de zelar pela guarda temporária dos materiais compõe o processo de armazenamento. Até mesmo a atividade de transporte dos produtos até clientes finais é considerada atividade de armazenagem,

enquanto a guarda dos mesmos não muda de responsabilidade. Neste intervalo, cabe à logística de distribuição cuidar para que as características físico-químicas dos materiais sejam mantidas.

Segundo Chiavenato (2005) no cumprimento das atividades de armazenagem são considerados os dois principais desafios:

1. Armazenamento como guarda temporária dos materiais, com objetivo de disponibilizá-los quando necessários à atividade empresarial (produção e atividades de apoio) e de distribuição.
2. Logística de distribuição de materiais como uma atividade de apoio tem responsabilidades quanto à movimentação, transportes e distribuição com objetivo de entregar os materiais no ponto certo, no menor prazo, ao menor custo com prestação de serviço de qualidade.

Para o cumprimento destes desafios, várias atividades são desenvolvidas em torno da origem e guarda dos materiais, quer sejam matéria-prima, componentes ou produtos acabados.

Dentre as atividades que acontecem ao longo do processo de armazenamento, Chiavenato (2005) e Dias (2008) são unânimes em destacar:

1. Recebimento de materiais: A responsabilidade de receber os materiais que dão entrada nos armazéns é subdividida entre a equipe de guarda patrimonial da empresa, que é representada pelo vigilante da portaria, a equipe de suprimentos que aguarda os materiais requisitados e a equipe de área que tem a responsabilidade pelo recebimento físico, conferência e armazenamento.

Os materiais dão aceso na portaria e são encaminhados para as docas de recebimento, onde necessariamente são conferidos e descarregados, passando à etapa de armazenamento.

2. Conferência de materiais: Necessariamente, antes de darem acesso ao armazenamento, os materiais recebidos são conferidos em acordo com a descrição das notas que os acompanham. Nessa conferência são comparados os dados através da contagem e características dos volumes, normalmente uma conferência superficial que é feita, tanto com a presença em mãos dos documentos que acompanham os materiais quanto uma conferência cega em que, o conferente não tem a posse dos documentos. Na conferência cega, sem a posse dos documentos, o agente que a executa conta os volumes, observa as características superficiais do material e repassa as informações ao responsável pelo recebimento que as compara com o as informações constantes das notas e autoriza o recebimento físico do material .

No recebimento físico, outros dados como dimensões, peso e características físico-químicas também são conferidas e lançadas em arquivos que comporão o banco de dados em relação a tais materiais recebidos.

3. Armazenamento de materiais: O armazenamento tem início a partir do momento em que o material é disponibilizado na sua unidade de armazenagem. A partir do momento em que o material é confinado na sua unidade de armazenagem ele fará parte do estoque disponível de materiais. As unidades de armazenagem são os locais em que os materiais são estocados, que pode ser tanto uma simples gaveta ou caixa, quanto os nichos de estruturas mais sofisticadas de acordo com a técnica de estocagem escolhida.

Segundo Hara (2009), a armazenagem atende excepcionalmente às finalidades:

Break and Bulk: desmembramento de grandes quantidades recebidas em lotes menores para composição de pedidos.

Distribuição: a armazenagem também funciona como um buffer intermediário com finalidade de imediata distribuição de mercadorias. O autor cita as práticas de Cross Docking e o Merge in transit.

Consolidação de cargas: como atividade de armazenagem, quantidades diversas de múltiplos produtos aguardam composição de pedidos, separados em área de picking para serem consolidadas num único carregamento para entrega a variados clientes.

Dias (2008) avalia como práticas de armazenagem as decisões quanto ao sistema de estocagem utilizado. O autor considera como evolução do sistema de blocado, onde os materiais eram empilhados uns sobre os outros, as adaptações e novos sistemas que surgiram. Do blocado simples passou a empilhamento de paletes que possibilitava maior proteção ao material e redução de danos, depois surgiram as estruturas porta-páletes como simples prateleiras e posteriormente sistemas mais complexos, como drive-in com carga e descarga no mesmo ponto, o drive in through com carga e descarga em pontos opostos. As estruturas porta-paletes sofreram sofisticação para sistemas dinâmicos e paletes deslizantes, através de rodízios ou mecanismos eletro-mecânicos.

4. Picking ou separação de pedidos

Uma área estratégica é reservada para estocagem provisória dos produtos que serão expedidos após a consolidação da carga a ser entregue. A separação dos pedidos é a atividade de armazenagem na qual os produtos são agrupados num determinado ponto de forma a minimizar o máximo possível a movimentação de pessoas e materiais no momento de carregamento da carga a ser expedida, que é feita de forma antecipada para evitar problemas de última hora, como a demora na localização de determinados produtos.

5. Embalagem: A escolha da embalagem a ser usada está diretamente ligada às características do produto. É o produto quem determina a necessidade de determinado tipo de embalagem. De acordo com Dias (2008), os projetos de embalagem levam em consideração o produto, suas características, fragilidade, peso e quantidades. O autor ressalta que por meio de testes laboratoriais e específicos os projetos de embalagem têm comprovação da eficácia protetora que a embalagem possa oferecer aos produtos. São largamente utilizados no setor de

embalagem Invólucros protetores como papelão, plástico, filmes PVC, stretch e outros que preservam a integridade dos produtos, além de outros produtos que inibem os danos que possam ser causados na manipulação e movimentação, como os suportes paletes e as colunas de materiais resistentes a impactos que dão sustentação aos materiais embalados, normalmente confeccionadas de madeira, isopor e plástico.

6. Expedição: A atividade de expedição de materiais tem início com a movimentação de materiais a partir da área de separação de pedidos no sentido de carregamento dos caminhões de entrega. Faz parte dessa atividade a movimentação de materiais, a emissão de documentos de entrega como romaneios e notas fiscais e a conferência ou inspeção de carregamento. Usualmente as empresas utilizam critérios diferenciados na inspeção de carregamento, para evitar os vícios de confiança que são cometidos pela equipe de carregamento: o conferente não deve fazer parte da equipe de carregamento e só deve proceder a conferência depois que todos os materiais tiverem sido carregados. Isto evita os erros comuns de materiais ficarem esquecidos na área de separação e de remessa indevida de materiais. O critério de conferência cega também é válido, porém apresenta como aspecto negativo a dificuldade de contemplar e tomar nota de todos os materiais carregados, o que demandaria um tempo superior ao de simplesmente conferir os materiais carregados com base numa lista de materiais conforme os pedidos. Somente depois de feita a conferência e confirmado o carregamento de todo o material a ser expedido, a nota fiscal de faturamento de materiais pode ser emitida. Algumas empresas adotam uma inspeção final antes da entrega da nota fiscal ao motorista. Essa inspeção normalmente é feita pelo vigilante que é o responsável por toda saída de materiais do interior da empresa.

As figuras 12 e 13 exemplificam estruturas de armazenagem e equipamentos de movimentação.



Figura 12 - Estrutura de armazenagem
FONTE: [Http://www.paletrans.com.br](http://www.paletrans.com.br) acessado em 01/05/2011



Figura 13 - Operação de empilhadeira em Estrutura de armazenagem Porta-Paleta
FONTE: <http://www.esmena.com.br/bra/cantilever.asp> acessado em 29/04/2011

4 EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

A real finalidade dos equipamentos de movimentação de materiais consiste na sua adequação aos processos de produção para facilitar as operações, contribuir para a plena capacidade produtiva com a racionalização dos custos e eliminação de esforços humanos.

4.1 MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

Segundo Dias (2008) para que haja processo de transformação ou beneficiamento de materiais pelo menos um dos três elementos básicos de produção, homem, máquina ou material, deve movimentar-se em função de qualquer processo de produção. É o layout de produção que definirá o elemento que irá se movimentar para que o processo de produção aconteça.

Chiavenato (2006) considera a movimentação de materiais em dois planos: Horizontal e vertical e que são três as principais finalidades da movimentação: Aumento da capacidade produtiva, melhoria das condições de trabalho e minimização de custos de produção.

Para o autor, uma eficiente movimentação de materiais permite a utilização plena capacidade produtiva, através da redução do tempo de fabricação, da intensificação do abastecimento de materiais e da utilização plena do espaço disponível para armazenagem. A melhoria das condições de trabalho pela utilização de técnicas e equipamentos de movimentação adequados resulta em maior satisfação das pessoas que são menos agredidas pela fadiga causada pelo esforço físico exagerado e na redução dos custos de produção pelo incremento de maior capacidade produtiva dos equipamentos.

Um sistema de movimentação eficiente deve sempre primar pelos princípios básicos da movimentação de materiais, denominados leis de movimentação, que norteiam as decisões a serem tomadas quando se objetiva investimento de recursos nesse setor (Chiavenato, 2005 e Dias, 2008).

Dias (2008) considera como leis de movimentação: Obediência ao fluxo das operações; Mínima distância; Mínima manipulação; Segurança e satisfação; Padronização; Flexibilidade; Máxima utilização de equipamentos; Máxima utilização de gravidade; Máxima utilização de espaço disponível; Método alternativo; Menor custo total. Para o autor a busca de atender aos princípios enunciados pela lei de movimentação de materiais é garantia de resultados eficientes. Na movimentação interna de materiais são utilizados equipamentos de verticalização e de transporte de mercadorias de um ponto a outro.

Segundo o autor, os equipamentos de verticalização são os que movimentam os materiais no sentido de mudança de nível, passando os materiais de um patamar a outro. Um mesmo equipamento de movimentação tem características tanto de verticalização quanto de transporte

4.2 EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO E VERTICALIZAÇÃO DE MATERIAIS

Equipamentos de movimentação são todos os recursos materiais utilizados no transporte de mercadorias de um ponto a outro, podendo ser tanto internamente à empresa de produção ou armazenagem, quanto os equipamentos utilizados no transporte externo.

Equipamentos de verticalização são os dispositivos que permitem a elevação do nível de posicionamento do material, a sua mudança de um patamar de suporte em relação ao piso a outro patamar. Dias (2008) ressalta que um mesmo equipamento pode ser considerado de movimentação e de verticalização, desde que ele ofereça as duas possibilidades de atividade. Como equipamentos de verticalização são destacados: os pórticos, talhas e pontes rolantes. Porém existe uma infinidade de equipamentos similares empregados nas mais diversas atividades.

Além dos usuais equipamentos de movimentação de materiais que transportam os produtos de um determinado local a outro, dispositivos de carga, descarga e manuseios que constituem meio de flexibilidade às operações de

movimentações de materiais, excepcionalmente nos fluxos produtivos, são também considerados equipamentos de movimentação. Dias (2008) considera que são cinco as classes de equipamentos:

- a). Transportadores: correias, correntes, fitas metálicas, roletes, rodízios, roscas e vibratórios.
- b) Guindastes, talhas e elevadores: guindastes fixos e móveis, pontes rolantes, talhas, portainers, guinchos, monovias, elevadores e outros.
- c) Veículos industriais: carrinhos de todos os tipos, tratores, trailers e veículos especiais para transporte a granel.
- d) Equipamento de posicionamento, pesagem e controle: plataformas fixas e móveis, rampas, equipamentos de transferência e outros.
- e) Contêineres e estruturas de suporte: vasos, tanques, suportes e plataformas, estrados, paletes, suportes para bobinas e equipamentos auxiliar de embalagem.

O autor ressalta como fatores relevantes na determinação de layout e equipamentos: produto (dimensões, peso, características mecânicas, quantidade a ser transportada), edificação (espaço entre as colunas, resistência do piso, dimensão de passagens, corredores, portas, docas de recebimento e expedição), método de seqüência de operações, técnicas de armazenagem, equipamentos de movimentação, custo de movimentação, espaço necessário para funcionamento do equipamento, fonte de energia necessária, deslocamento, direção do movimento, tipo de operação e métodos alternativos.

4.2.1 TRANSPORTADORES CONTÍNUOS

São normalmente utilizados em centros produtivos na necessidade de movimentação constante de materiais entre dois pontos. Essa movimentação

contínua é conseguida por transportadores, que pode ser de roletes, rodízios, de rosca, de arraste e oscilatórios

A figura 14 representa o fluxograma de movimentação de materiais.

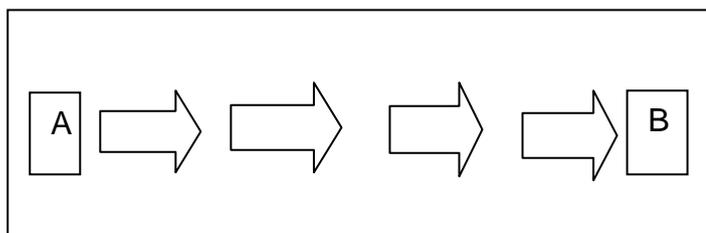


Figura 14 - Movimento Contínuo
FONTE: Adaptação Dias (2008, p. 222)

Utilização: normalmente são utilizados em indústrias mineradoras, siderúrgicas e de graneis agrícolas (armazéns de graneis), terminais de carga e descarga, terminais de expedição e recepção de mercadorias (figura 15).



Figura 15 - Transportador contínuo
FONTE: <http://www.equipower.com.br/> acessado em 30/04/2011

4.2.2 PONTES ROLANTES

As pontes rolantes são equipamentos de elevação e transporte de cargas em instalações industriais utilizadas em atividades de recebimento e expedição de materiais (carga, descarga), armazenagem e abastecimento de unidades de produção. São estruturas metálicas suportáveis nas estruturas laterais dos galpões constituída de uma ou mais vigas transversais aos vãos livres do edifício, dotadas de

rodas para movimentação sobre trilhos longitudinais, de um carro transferidor que se movimenta horizontalmente em relação às vigas e de um dispositivo de elevação de cargas. As pontes rolantes necessariamente possuem motorização independente para cada sentido de movimentação: translação do carro, translação da ponte e elevação de cargas (figura 16).



Figura 16 - Utilização industrial de Ponte rolante

FONTE: <http://www.munkdoBrasil.com.br>; acessado em 01/06/2011

4.2.3 TALHAS

Talhas são equipamentos de elevação de carga suportadas num ponto fixo de elevação ou pontos dotados de braços articuláveis que permitem reduzida movimentação da carga suspensa. São utilizadas em operações auxiliares em pontos estrategicamente montados que não têm cobertura de equipamentos mais convencionais como as pontes rolantes ou de acesso limitados a outros equipamentos de movimentação (figura 17).



Figura 17 - Talha de corrente

FONTE: <http://www.vonder.com.br> acessado em 30/04/2011

4.2.4 PORTÊINERES

São equipamentos utilizados no carregamento e descarregamento de contêineres, largamente usados nos ambientes portuários e outros onde há grande movimentação de mercadorias unitizadas em contêiner (figura 18).

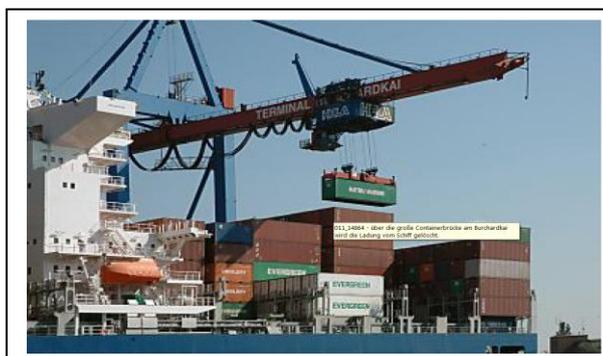


Figura 18 - Vista portuária de movimentação de contêiner.

FONTE: http://www.multirio.com.br/s_operacoes_portuarias.html; acessado em 01/05/2011

4.2.5 PÓRTICOS

São equipamentos similares às pontes rolantes, porém dotados de colunas de sustentação que se movimentam sobre trilhos com a particularidade de serem montados em áreas externas (figura 19).

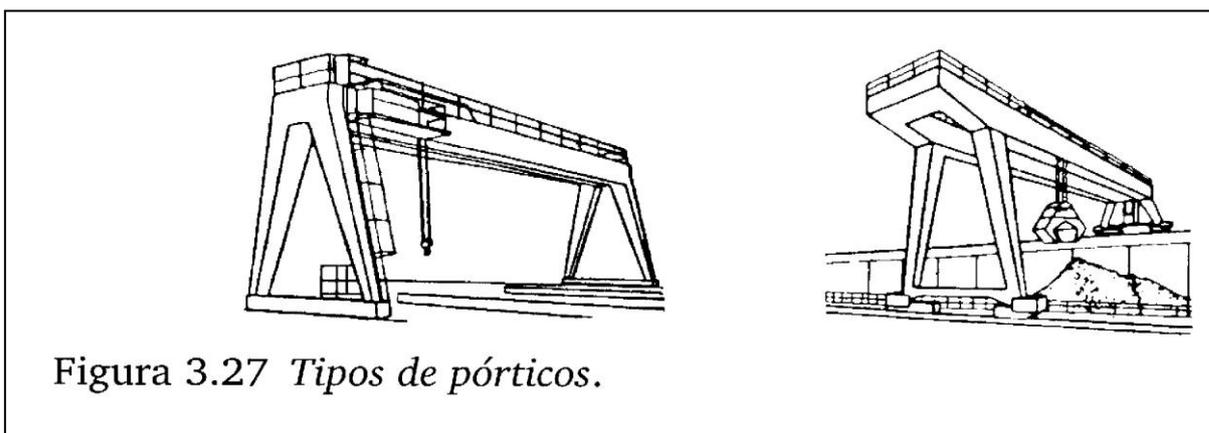


Figura 19 - Pórticos e semi-pórticos
FONTE: Adaptado de Dias (2008, p. 226)

4.2.6 STACKER CRANE

Dias (2008) considera o Stacker crane o sistema conjugado de armazenagem e manuseio que aproveita o máximo o espaço de estocagem. O sistema é composto por uma torre apoiada sobre um trilho inferior guiada por um trilho superior e uma viga vertical por onde sobe e desce a cabine de comando operacional com garfos para sustentação dos materiais.

4.2.7 CARRINHOS MANUAIS DIVERSOS

É diversificada espécies de carrinhos manuais para transporte de mercadorias no interior das empresas. É o mais simples dos equipamentos com raríssimas limitações de fluxos na movimentação de materiais que atende as mais variadas necessidades industriais, que tem como princípios básicos uma plataforma com rodas e timão direcional (figura 20).

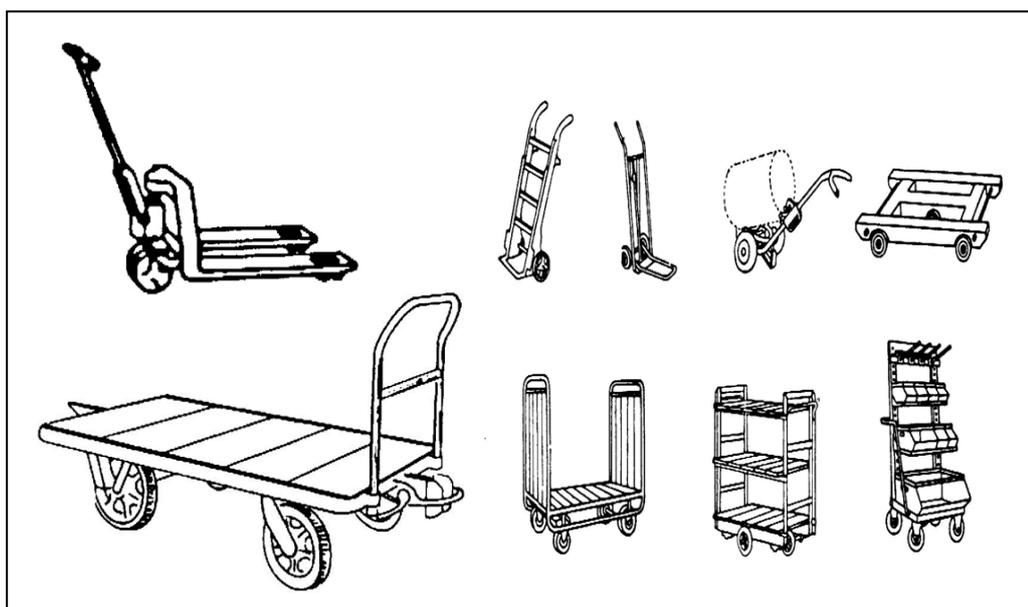


Figura 20 - Paleteira hidráulica e carrinhos diversos
FONTE: Adaptado Dias (2008, p. 228)

4.2.8 PALETEIRA

São equipamentos facilitadores na movimentação de materiais em distâncias maiores que contribuem para a fadiga do trabalhador. São largamente utilizadas nos modelos hidráulicos com acionamento manual e elétrico (figura 21).

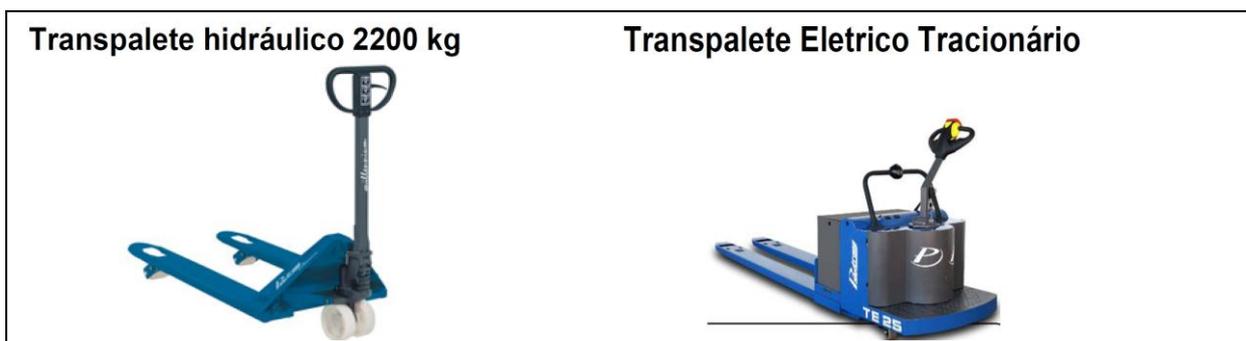


Figura 21 - Paleteira manual hidráulica e paleteira motorizada
FONTE: www.paletrans.com.br; acessado em 30/04/2011

4.2.9 EMPILHADEIRAS

Dias (2008) conceitua empilhadeiras como um carro de elevação por garfos, motorizados e em condições especiais de operação a média distância e em diferentes tipos de terreno, que permite o empilhamento dos materiais em acordo às diferentes técnicas de armazenagem. Os modelos disponíveis apresentam características quanto às exigências dos materiais a serem movimentados e estão incluídos nas três classes fundamentais: frontais de contra peso, frontais que equilibram a carga dentro de sua própria base e empilhadeiras laterais. A motorização pode ser elétrica ou de explosão. Os motores a explosão são encontrados nas versões gasolina, GLP, diesel e álcool e devem ser usados em ambiente de rica ventilação, enquanto as elétricas estão mais adaptadas a ambientes menos ventilados ou essencialmente nos casos de materiais estocados sensíveis a gases.

As figuras 22 e 23 ilustram os diversos tipos de empilhadeiras usualmente utilizadas nos processos de armazenagem de materiais.



Figura 22 - Modelos comuns de empilhadeiras
 FONTE: <http://www.paletras.com.br> acessado em 01/01/2011

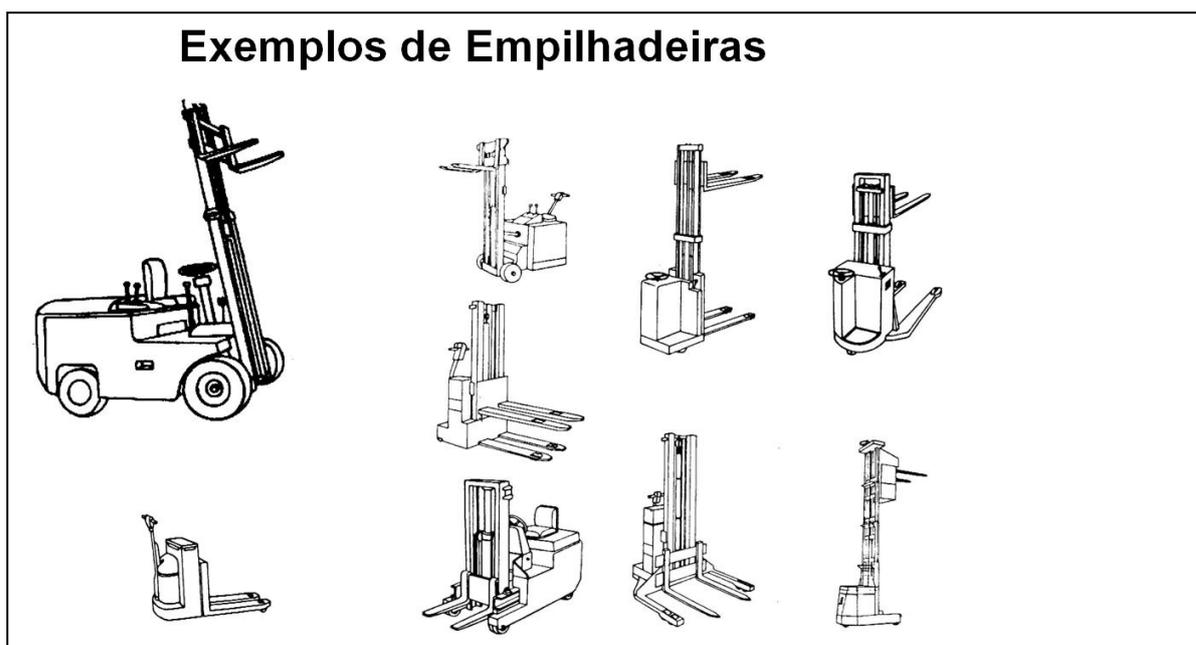


Figura 23 - Tipos diversos de empilhadeiras
 FONTE: Adaptado Dias (2008, p. 228, 229 e 230)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através de todo o envolvimento com a pesquisa de desenvolvimento do trabalho monográfico de conclusão de curso, foi possível perceber que o projeto de um armazém deve avaliar muitos fatores em sua inter-relação com o desempenho e os custos do empreendimento na busca de sistemas de otimização dos resultados. É praticamente impossível que falhas não ocorram ao longo dos processos de armazenagem devido à ineficiência de determinadas técnicas e equipamentos utilizados ou à falta de conhecimentos de algumas pessoas envolvidas nas atividades que ocorrem no setor.

A reestruturação física dos ambientes de armazenagem aliada ao aprimoramento das técnicas utilizadas e da aplicação dos conhecimentos que o trabalho possibilitou há de permitir maior empenho e melhores resultados no sentido de oferecer maior satisfação ao pessoal envolvido, clientes e acionistas.

O estudo demonstrou que a armazenagem é a atividade de guarda de materiais provenientes das áreas suprimento e produção que serão oportunamente encaminhados à distribuição física. Qualquer que seja o método ou técnica de armazenagem utilizada para determinados produtos há a necessidade da observação atenta ao tipo de mercadoria e suas características específicas que exigirão os cuidados de manuseio e estocagem necessários. É necessária atenção especial quanto ao tratamento a ser dado aos materiais, o tempo de permanência em estoque, o fluxo de movimentação, espaço físico, pessoal disponível, equipamentos de movimentação utilizados e práticas a serem aplicadas.

Todas as práticas adotadas são extremamente importantes para o bom êxito da atividade de armazenagem, mas merece uma atenção especial o planejamento das operações, as formas de localização (código de endereçamento das unidades de estocagem, os controles operacionais para acompanhamentos de saldos de estoques e espaços disponíveis. Uma forma de armazenagem eficiente resulta em otimização do tempo, minimização de custos e maximização da produção, redução de avarias materiais e de mão de obra.

Outro ponto fundamental que se deve atentar é para a escolha correta dos equipamentos de movimentação que têm importância fundamental na obtenção dos resultados positivos satisfatórios. Os equipamentos necessitam de bom dimensionamento das suas características operacionais para que possam atender às exigências dos variados tipos de materiais a serem armazenadas, as condições de piso, layout de armazenagem e práticas de estocagem utilizadas. Dentre os equipamentos estudados, merecem destaque especial os diversos tipos de carrinhos transportadores, os transportadores contínuos e os variados tipos de empilhadeiras que melhor se adequem ao ambiente de armazenagem.

Outro ponto fundamental a ser considerado é a observância aos princípios de movimentação de materiais, denominados de leis da movimentação, que regulamentam os cuidados tão especiais para obtenção dos melhores resultados. Entre estes princípios, a previsão de um método alternativo em caso da ineficácia do método convencional, mesmo que menos eficiente que o primeiro, ainda assim pode ser de grande valia nos casos de emergência.

A grande preocupação no desenvolvimento desse trabalho foi a tentativa de objetivar o máximo possível da perspectiva de seguimento do planejamento do projeto de montagem que antecedeu a toda pesquisa feita e que, portanto possa parecer inconsistente, todavia, o projeto anterior foi realmente a base da pesquisa realizada que culminou nesse extenso trabalho. É claro que o projeto de pesquisa para o setor de armazenagem não se esgota aqui, a cada nova experiência adquirida pelas pessoas envolvidas no setor, a cada novo tipo de processo ou técnica utilizada, a cada novas combinações de técnicas a serem aproveitadas, mais avanços terão sido conseguidos no desenvolvimento das técnicas de armazenagem, o que dará sustentabilidade e consistência para se atingir aos objetivos e metas que foram propostas para este projeto.

6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Citação:** NBR-10520/ago - 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

_____. **Referências:** NBR-6023/ago. 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

BT BRASIL EMPILHADEIRAS. **Figura empilhadeiras.** Disponível em: <http://www.btbrail.com.br>. Acesso em: 30 abril 2011. 17h30

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de materiais:** uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro: Elsevier. 2005.

DIAS, Marco A. P. **Administração de Materiais:** princípios, conceitos e gestão. São Paulo: Atlas. 2008.

EQUIPAMENTOS MUNK. **Figura ponte rolante.** Disponível em: <http://www.munk.com.br>. Acesso em: 01 abril 2011. 18h00.

ESMENA DO BRASIL EQUIPAMENTOS DE ARMAZENAGEM. **Figura estrutura porta-palet.** Disponível em <Http://www.esmena.com.br/bra?cantilever.asp>. Acesso em: 29 abril 2011. 16h00.

HARA, Celso M. **Logística:** Armazenagem, Distribuição e Trade Marketing. Campinas: Alínea. 2009

MARTINS e CAMPOS. **Administração de materiais e recursos patrimoniais.** São Paulo: Saraiva. 2006.

MULTÍRIO CONSULTORIA E ASSUNTOS LOGÍSTICOS. **Operações portuárias:** equipamentos de carga e descarga de contêineres. Disponível em: http://www.multirio.com.br/s_operacoes_portuarias.html. Acesso em: 01 maio 2011. 21h15.

MUNK DO BRASIL EQUIPAMENTOS. Transportadores contínuos. Disponível em : <http://www.munkdoBrasil.com.br>. Acesso em 30 abr. 2011.19h30.

NOVAK COMÉRCIO DE EMPILHADEIRAS LTDA. **Figura paleteiras.** Disponível em: <http://www.nowak.com.br/loja/main.asp?link=empilhadeirasPaletans.com.br>. Acesso em 01 Jan. 2011. 17h00.

SEVERINO, A. J. Diretrizes para elaborar uma monografia. In: __ **Metodologia do Trabalho Científico**. 22ª edição. São Paulo: Cortez, 2006; p. 25-32.

VONDER EQUIPAMENTOS DE ELEVAÇÃO DE CARGAS. **Figuras talhas de correntes**. Disponível em: <http://www.vonder.com.br>. Acesso em: 30 abril 2011. 17h45.