

# MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM



Prezado aluno,

Esta disciplina tem por objetivo promover a compreensão dos conceitos básicos e a metodologia usada pelas organizações na movimentação e armazenagem dos materiais, buscando aperfeiçoar todas as suas atividades. Demonstrando a importância da integração nos diversos processos e setores da empresa, tanto no ponto de vista técnico quanto econômico. Na certeza de estarmos contribuindo, com esta modesta parcela, para a formação e o aperfeiçoamento dos alunos na busca constante de soluções dos problemas de Movimentação e Armazenagem dos Materiais.

## INTRODUÇÃO À MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

Nas organizações há centenas de atividades que, frequentemente, contribuem para o bom funcionamento do sistema logístico, desde o recebimento de matérias – primas, para as diferentes etapas de produção até a expedição junto com as embalagens na cadeia de distribuição física. São todas originárias da Movimentação de Armazenagem de Materiais. Muitos profissionais recém-formados e que estão atuando na área desconhecem a ciência do fluxo de materiais. Para que toda a matéria-prima possa ser processada, ocorrendo a sua transformação, é preciso três elementos básicos de produção: o homem, a máquina e o material. O material deve ser movimentado, sem que exista esta movimentação, não podemos pensar em produção.

Na maioria dos processos industriais, o material é o elemento predominante na movimentação, estimando entre 15% a 20% do custo total de um produto fabricado. A movimentação de materiais é um dos primeiros campos na procura de melhoramento da qualidade, devido a um grande índice de materiais danificados na hora da movimentação, onde arranhões no piso das instalações e arranhões nas paredes são evidências suficientes dos problemas de qualidade que surgem com a movimentação descuidada dos materiais.

A Movimentação de Matérias também contribui com o melhoramento da qualidade de produção, reduzindo a quantidade de inventário e ocorrência de danos e os custos de produção. O desafio das empresas é produzir com uma qualidade superior a custo menor, se alinhando a tecnologia para vencer este desafio.



### VOCÊ SABIA?

Na indústria automobilística, na área de estamparia, a simples operação de dobra de chapas de aço para a fabricação das laterais e demais peças metálicas dos veículos são realizadas em pouco tempo, mas a atividade de movimentação dos materiais ou das próprias peças pode tornar as operações bastante complexas, fazendo com que a permanência das peças no chão de fábrica seja maior. Devido a este e outros motivos, profissionais da área vêm realizando estudos para encontrar uma melhor maneira de executar com eficácia todas as atividades relacionadas à Movimentação de Materiais.

## HISTÓRICO

Heródoto (450 anos a.C) citou a existência de mecanismos para movimentação dos 20.300.000 blocos, alguns com mais de 2 toneladas, que foram utilizados na construção da Pirâmide de Quéops. No museu do Cairo está em exibição um dos veículos mais antigo que se tem conhecimento, construído a 3.500, encontrado na tumba de Tutankamon. Na Roma antiga, a arte contemporânea e as escrituras contêm várias ilustrações, das quais a maioria é apresentando Movimentação de Materiais.

A construção de pirâmides e edifícios, a mineração, o movimento de pedras para as estátuas, o transporte de água para as obras, a construção de navios e o embarque de cargas necessitaram do desenvolvimento de guindastes, roldanas, carrinhos de mão e outros mecanismos similares. Nos séculos VIII e XIV, a força humana era muito utilizada nas construções, e em 1436, os venezianos elaboraram a primeira “linha progressiva de montagem” para a construção de navios em três etapas. Durante os anos de 1500 foi aplicada a movimentação na produção de armamento e roupas. Nos anos seguintes, 1600 a 1700, as indústrias de produção em série começaram a surgir na Inglaterra com o desenvolvimento das aplicações do ferro, com uma produção semanal de 100 toneladas.

Por volta de 1880, Frederick W. Taylor, conhecido como o pai da administração científica, mostrou o seu maior experimento até a época, que foi o estudo dos movimentos (manuseio) nos postos de trabalho. E Frank B. Gilbreth mostrou diversos de seus experimentos, em torno do ano de 1900, sobre as operações de movimentação de tijolos e outros materiais na construção civil. Provavelmente, Henry Ford deu à Movimentação de Materiais um de seus maiores avanços quando instalou, em 1913, na sua fábrica, um transportador contínuo para mover os chassis de automóveis ao longo da linha de montagem.



### VOCÊ SABIA?

A Movimentação de Materiais não teve o devido destaque até a II Guerra Mundial, quando houve a ausência da mão-de-obra masculina nas indústrias, forçando as empresas a encontrar um meio de movimentação para as cargas pesadas. Os equipamentos de movimentação, como as empilhadeiras que foram desenvolvidas em 1906, tornaram-se o “cavalo de batalha” na evolução da Movimentação dos Materiais.

## ATRIBUIÇÕES DOS PROFISSIONAIS DE MOVIMENTAÇÃO

A Movimentação de Materiais exige profissionais com experiência, capacitado em estudos, projetos e controle das atividades da área. O profissional deve estar qualificado para:

- Desenvolver e recomendar procedimentos e padrões;
- Auxiliar as áreas de operações no desenvolvimento de sistemas integrados de Movimentação de Materiais;

- Iniciar e promover padronização de equipamentos e métodos de Movimentação de Materiais;
- Desenvolver e coordenar a implementação de procedimento das atividades do fluxo de materiais;
- Avaliar e selecionar componentes dos sistemas de Movimentação de Materiais;
- Promover estudos para pesquisar novas oportunidades de aperfeiçoamento dos sistemas;

Segundo Donato (2010), os requisitos educacionais desejáveis para compor o perfil do profissional da logística devem estar de acordo com a atividade que ele vai desempenhar e o nível de responsabilidade que irá assumir. Para a definição do Perfil Profissional devem ser consideradas, além da Classificação Brasileira de Ocupações – CBO, as disposições da Resolução dos Conselhos Estadual e Nacional de Educação. A seguir são apresentadas as funções para os profissionais que irão exercer a atividade logística, conforme os níveis de escolaridade:

- Ajudante de carga
- Almoxarife (I, II e III)
- Assistente de Suprimento (I, II e III)
- Técnico de Suprimento (I, II e III)
- Profissional de Nível Superior (Junior, pleno e sênior).



## SAIBA MAIS

Os portos e terminais brasileiros movimentaram 200,6 milhões de toneladas no primeiro trimestre de 2011, crescimento de 7,7% em relação ao mesmo período do ano de 2010, quando o total foi de 186,3 milhões. Os dados, divulgados foram do Boletim Portuário do 1º Trimestre de 2011, produzido pela Gerência de Estudos e Desempenho Portuário da Superintendência de Portos da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ).



## RECAPITULANDO

Com a revolução industrial e o desenvolvimento dos sistemas de manufatura, o homem continuou a desenvolver equipamentos de movimentação para a realização de atividades nas situações onde, a força humana e animal não eram suficientes em capacidade e velocidade. Somente no século passado o homem passou a ter completamente consciência das vantagens da produção em massa. Como a capacidade de produção vem aumentando com o passar dos tempos, há o surgimento da necessidade de movimentação em massa de materiais.

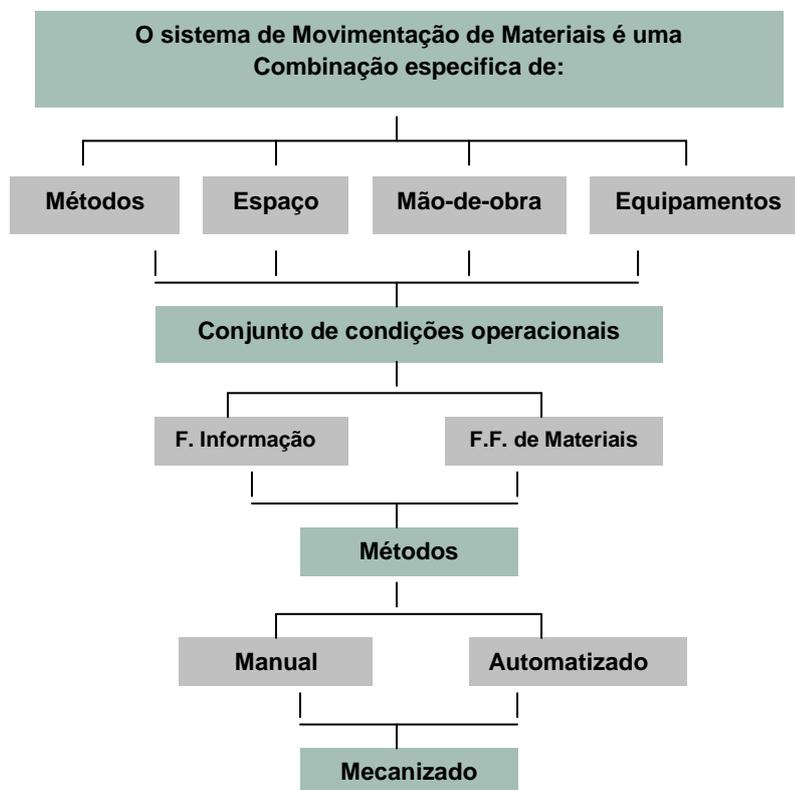
## SISTEMAS DE MOVIMENTAÇÃO

No Sistema de Movimentação de Materiais, a palavra “sistema” tem muitos significados. Não apenas se refere aos equipamentos, mas a uma maneira ou um padrão de integração de todos os movimentos em todos os sentidos, tanto físico como geográfico. Um sistema de Movimentação de Materiais deve:

- Ser uma solução totalmente pesquisada e completa para um problema de Movimentação;
- Incluir o fluxo de informações;
- Envolver o escopo total do problema, ser viável e econômico;
- Visualizar todos os aspectos de movimentação.

A utilização de visão sistêmica exige que os analistas percebam os problemas existentes da Movimentação de Materiais durante as atividades de distribuição física e todas as funções relacionadas como um único sistema.

O sistema de Movimentação de materiais tem combinações bem específicas, conforme apresentado na figura 1.



**Figura 1.1** - Sistema de movimentação de materiais.  
**Fonte:** Adaptado de Moura, 2005.

Toda esta visão ampla e mais abrangente e visa apresentar uma solução para o problema de movimentação de materiais, onde uma das tarefas do pessoal de planejamento é projetar o sistema total. Muitas partes são implementadas na medida em que são disponíveis, tornando a sua instalação prática e econômica.



## VOCÊ SABIA?

Para se determinar qual o melhor sistema de armazenagem, em primeiro lugar deve-se atender às características do produto, isto é, o seu peso, dimensões e a possibilidade ou impossibilidade de unitização em paletes. Em seguida, deve-se observar as condições do espaço, tais como, o pé direito e as condições do piso. Por fim deve ter atenção as condições operacionais, como, a selectividade do produto e a quantidade de itens a armazenar.

## LIMITAÇÕES E RESTRIÇÕES DA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

A Movimentação de materiais é sempre vista pelas suas vantagens, principalmente pela engenharia e na administração, deixando de lado as suas limitações. Os sistemas de movimentação de materiais têm em muitas ocasiões resultados negativos, que podem ser analisados antes de qualquer mudança a ser adotada. Estas desvantagens podem ser consideradas como o capital adicional investido, perda de flexibilidade, vulnerabilidades de paradas, manutenção e custos com equipamentos auxiliares.

Vejamos detalhadamente cada uma delas:

### Capital Adicional Investido

É verificada a real necessidade de um investimento no sistema de movimentação de materiais em relação a outros setores do empreendimento. Deve ser assegurado que todos os ganhos esperados não sejam comparados entre o sistema mecanizado e o atual sistema, mas entre o sistema novo e o sistema presente.

### Perda de Flexibilidade

Todo sistema de Movimentação de Materiais é projetado para um determinado tipo de material, baseando-se no seu tamanho, forma, volume ou demanda de produção e na sua instalação para uma sequência específica de operações. Deve-se ter noção do impacto a qual quer mudança que venha acontecer, se o sistema a ser implementado é suficientemente “flexível” para uma rápida adaptação e economicamente viável a mudanças tanto no produto como nas técnicas utilizada na produção. O tempo perdido e o custo devem ser levados em consideração na hora da avaliação e demonstrados que o novo investimento será satisfatoriamente recuperado dentro da proposta inicial de movimentação, caso se necessite de alguma mudança.

## **Vulnerabilidade de paradas operacionais dos equipamentos e dispositivos**

Um sistema de Movimentação de Materiais é composto por diversos equipamentos, dispositivo e controles eletrônicos, e como todo equipamento pode vir em algum momento a ter uma falha. Surgem então as perguntas: o que acontecerá? Quanto tempo ele ficará fora de serviço? O que será feito enquanto ele estiver em manutenção?

O sistema de movimentação precisa ter alternativas caso ocorra alguma falha, ou se possível até um estoque extra, com isso tudo podendo gerar um custo adicional.

## **Manutenção**

No planejamento de implantação de um novo sistema de Movimentação de Materiais deve ser levado em consideração que haverá manutenção, significando um aumento na mão-de-obra por parte de técnicos, ou na contratação de novos funcionários ou a solicitação quando houver necessidade. Deve ser previsto um estoque extra de peças para reposição, e um bom plano de paradas periódicas para manutenção ou um possível aumento da área de manutenção, caso seja necessário.

## **Custos de Equipamentos Auxiliares**

Periodicamente, em um sistema de Movimentação de Materiais, ocorrerão gastos adicionais tanto para serviços como para os equipamentos auxiliares. Como exemplo, podemos citar: na aquisição de empilhadeiras elétricas ou rebocadores, tem-se que adquirir equipamentos auxiliares como baterias e carregadores. Caso as empilhadeiras tenham o GLP como combustível, haverá a necessidade de tanques especiais para armazenamento e alguns cuidados extras com a segurança de todo o local, tudo isso deve ser previsto. Toda esta previsão deve ser feita com bastante cuidado sobre os benefícios e limitações antes que seja tomada uma decisão final.

## **Benefícios da Movimentação de Materiais**

Os benefícios podem ser apresentados de forma a aperfeiçoar as condições de trabalho, visando à redução de custos para atingir algumas metas da empresa. Isto significa que em alguns momentos o aumento de custos relacionados à Movimentação de Materiais será inevitável para uma possível redução nos custos totais. Entre outros, citamos alguns benefícios a se esperar de uma melhor Movimentação de Materiais como:

### **✓ Redução de custos**

A redução de custos da Movimentação de Materiais tem duas metas:

- Reduzir o custo da movimentação;
- Reduzir os custos totais, utilizando-se dos melhores procedimentos de movimentação. Isto significa que em muitos casos, ocorrerá aumento dos custos com Movimentação de Materiais para obter uma redução nos custos totais.

Outras formas de se reduzir custos através da movimentação de materiais são:

- Redução do trabalho de Movimentação de Materiais realizado através de mão-de-obra direta, levando em consideração o pessoal de separação, expedição, estocagem e recebimento, inspetores de qualidade e o pessoal de controle de estoque.
- Redução dos custos com danos e baixa por falta de preservação dos estoques.
- Redução das perdas e extravios de materiais, utilizados em uma movimentação mais cuidadosa.
- Redução da burocracia e de alguns serviços administrativos relacionados, através de sistemas de movimentação que minimizem as necessidades de controle.

#### ✓ **Aumento da Capacidade**

O aumento da capacidade é utilizado, frequentemente, como uma estratégia para o melhoramento de um sistema de movimentação, quando uma organização necessita de mais espaço ou aumento de produção.

#### ✓ **Melhor utilização do espaço**

Na armazenagem de contentores, que são empilhados uns sobre outros quando cheios, e são desmontados completamente quando vazios.

Dentre as formas de melhor aproveitamento dos espaços estão:

#### ✓ **Otimização no layout para reduzir as distâncias**

O fluxo de materiais analisado entre as operações, com relação ao volume envolvido, as intensidades de fluxo e a duração da Movimentação de Materiais. É normalmente possível a redução do tempo de movimentação e as necessidades de espaço.

#### ✓ **Maior utilização do Equipamento**

Muitos equipamentos de Movimentação de Materiais não trabalham com a plena capacidade, devido às limitações de frequência nas entregas dos materiais, ou os equipamentos são removidos para outro local de trabalho. Um perfeito sistema de movimentação, ou controle eficiente de um sistema de movimentação existente, pode aumentar a produtividade.

#### ✓ **Rapidez na carga e descarga de veículos**

A criação do sistema de unitização de cargas (paletes e contentores) para carga e descarga de veículos de transporte reduziu bastante o tempo de carga, ocorrendo uma maior frequência do veículo em movimento e uma menor permanência nos pátios das empresas para serem carregados ou descarregados. Isto não só diminui o custo da operação como também reduz o número de pessoas nas operações de carga e descarga, e conseqüentemente o custo da operação.

## **ATIVIDADES DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS NA LOGÍSTICA**

Toda a Movimentação de Materiais, sendo de matéria prima, produtos acabados ou semi-acabados que ocorre nas atividades de armazenamento (recebimento, estocagem, separação de pedidos, embalagens e expedição), como também o

suprimento das linhas de produção e toda a distribuição de produtos em qualquer empresa, são atividades básicas ligadas diretamente à área de logística. Seguindo por esse princípio, existem funções já bem definidas que ajudam na redução de movimentos dos materiais como:

- Embalagens – acondicionamento no fornecedor;
- Unitização – para transporte no fornecedor;
- Manuseio mecanizado no local de trabalho.



## RECAPITULANDO

Para o analista de Movimentação de Materiais, o interessante é a visão total de todo o fluxo de materiais, verificando todas as fontes dos materiais e seus destinos. Segundo DONATO 2008 o fluxo de materiais incluirá também as atividades de movimentação de sucatas, refugos contentores vazios, produtos devolvidos que retornaram através de meios apropriados para os pontos em que devem se integrar novamente ao sistema (Logística Reversa). Estes fluxos são:

- Movimentação e distribuição interna na fábrica;
- Estocagem durante o processo;
- Expedição e carregamento;
- Movimentação entre fabricas de um mesmo complexo;
- Transporte até o cliente.

# Capítulo 3

## EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS PARA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

Os equipamentos e maquinários necessários para a movimentação e armazenagem de matérias, são de extrema importância, principalmente na escolha dos mesmos, pois devem estar atrelados ao layout do armazém e vice-versa, a fim de condicionar a movimentação e armazenagem a um rendimento eficiente e produtivo.

Existem vários tipos de equipamentos de movimentação de materiais: veículos industriais, contentores, equipamentos de elevação e transferência, transportadores contínuos, recipientes, unitizadores e estruturas.

**Veículos Industriais** - São equipamentos, motorizados ou não, usados para movimentar cargas intermitentes, em percursos variáveis com superfícies e espaços apropriados, onde a função primária é transportar e ou manobrar. Por exemplo: empilhadeiras, caminhões, carretas, etc.

**Contentores** - Todos os tipos de equipamentos secundários e auxiliares que são utilizados para a contenção, unitização de cargas e movimentação de materiais.

**Equipamentos de elevação** - Estes equipamentos de movimentação de material utilizam o espaço aéreo da instalação. A movimentação do material no espaço aéreo não afectará os processos de produção da fábrica, nem os seus operadores, e são utilizados para levantar, movimentar e assentar unidades de carga, dependendo do alcance do equipamento, onde a principal função é a transferência de materiais.

**Esteiras de transporte** - Os equipamentos de transporte (conveyors) são equipamentos imóveis e são usados para transportar material a granel, unidades de carga, material de grandes dimensões ou que possui tamanho e forma uniforme, de forma contínua ou periódica.

**Equipamentos de movimentação de material a granel** - Equipamentos utilizados em grandes processos industriais e projetos de construção. Geralmente, são equipamentos pesados e de elevadas proporções, e que são utilizados para a manipulação, movimentação e armazenagem de grande quantidade de material a granel

**Robots** - Os robots são outro tipo de equipamento automatizados utilizado em muitas etapas da movimentação de materiais. Os avanços na tecnologia robótica têm permitido a realização de diversas tarefas de produção, transporte e empacotamento. Grande parte da utilização de equipamentos robóticos nos processos industriais deve-se ao fato de ser usados em processos repetitivos e monótonos, e em tarefas

minuciosas que necessitem de precisão. Também podem ser utilizados em ambientes perigosos que não são adequados para operadores humanos.

**Veículos guiados automaticamente (AGV)** - Os veículos guiados automaticamente são equipamentos utilizados na movimentação de material e que são usados para movimentar materiais entre postos de produção ou de armazenagem, sem a intervenção manual do operador. Estes equipamentos são controlados por um computador central ou por um computador de bordo. A condução destes veículos pode ser realizada por cabos embutidos no chão, ou por um sistema óptico de condução.

**Equipamentos de paletização** - As paletizadoras são utilizadas para paletizar itens, provenientes da linha de produção ou de montagem, e tem como função conceber unidades de carga, em conjunto com equipamentos de armazenagem de cargas (por exemplo: paletes). As Paletizadores são tipicamente equipamentos automatizados de alta velocidade, que possuem uma interface de controle.

**Equipamentos Auxiliares** - Existe um grande número de equipamentos e acessórios que não se integram nos grupos informados anteriormente, mas que são frequentemente utilizados de forma independente ou em conjunto com outros equipamentos de movimentação de materiais. São utilizados nos processos de produção como na armazenagem para não só transportar cargas, mas também colocá-las em posição conveniente. Sua principal característica é a flexibilidade de percurso e de carga e descarga.



### VOCÊ SABIA?

A utilização de equipamentos de movimentação de materiais é responsável por aproximadamente 22% das lesões ocorridas na indústria. Na verdade, por trás da utilização de veículos industriais se oculta uma série de riscos que muitas vezes passam despercebidos do profissional de logística sem serem notados nas atividades do dia a dia.



### SAIBA MAIS

A Norma Regulamentadora 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais - Estabelece os requisitos de segurança a serem observados nos locais de trabalho, no que se refere ao transporte, à movimentação, à armazenagem e ao manuseio de materiais, tanto de forma mecânica quanto manual, objetivando a prevenção de infortúnios laborais. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 182 e 183 da CLT (Consolidação das leis do trabalho).

## Acessórios para Movimentação de Materiais

Um acessório para Movimentação de Materiais é qualquer mecanismo que tenha condições para movimentar uma carga. Os acessórios para movimentação de carga mais usuais são:

**Cabos de aço** - é constituído por fios (arames) enrolados formando fiadas e estas entrelaçadas em torno de uma alma (núcleo) que podem ser de fibra natural ou sintética ou de aço.

**Catracas** - é um dispositivo mecânico, vide figura 3.1, que permite transferir a tensão de um ponto à outro. São utilizadas para tracionar as *Cintas de Poliéster* e *Cintas Têxteis* no geral permitindo a transferência da tensão para a cinta de amarração.



Figura 3.1 - Catracas

**Cintas** - são fabricadas com fibra sintética de nylon ou poliéster.

**Cordas** - diversos materiais são utilizados para a confecção de cordas tanto fibras naturais como sintéticas.

**Correntes** - são acessórios fabricados com elos de aço unidos figura 3.2.



Figura 3.2 - Corrente de aço

**Esticadores** - são utilizados para ajustar partes de uma estrutura metálica, vide figura 3.3 no travamento das diagonais para manter o conjunto na vertical.



Figura 3.3 - Esticador de aço.

**Dispositivos de canto (gatos, fechos de torção e manilhas)** - são peças padronizadas, vide figura 3.4 e que servem, não só para movimentação, mas também para a peação do contêiner.



Figura 3.4 - Manilha

**Redes** - este dispositivo é muito utilizado no transporte aquaviário e aéreo para movimentar cargas para bordo das embarcações.

**Terminais** - são peças instaladas nas extremidades dos cabos de aço, vide figura 3.5, para interligá-los com outras partes ou acessórios de um sistema de movimentação de cargas.



Figura 3.5 - Exemplos de terminais.

**Estropos** - segmento de cabo, corrente ou cinta, vide figura 3.6, com terminais que se utiliza para içar um objeto.



Figura 3.6 – Estropo de cinta.

**Eslinga ou linga** – conjunto de estropos de cabo ou corrente, vide figura 3.7, utilizado para içar ou arriar cargas pesadas.



Figura 3.7 – Eslinga de cintas.



### SAIBA MAIS

Do antigo ao moderno, dois livros serão sugeridos. O primeiro mostra que o segredo das vitórias militares junto ao exército chinês, no século IV a.C., estava na estratégia. É o tema do livro de Sun Tsu – A Arte da Guerra. E um enfoque ambiental para a logística está no livro de Vitorio Donato: Logística Verde. Veja as referências completas no item Referências Bibliográficas.

## CONTROLE DOS ESTOQUES

Existem diversas formas do estoque a serem especificadas antes de se pensar em montar um sistema de controle de estoques. O primeiro passo é identificar os diferentes tipos de estoque existente em um fábrica. O segundo é verificar quanto ao nível adequado de estoque de cada material deve ser mantido para atender as necessidades da empresa. O terceiro é a relação entre o nível do estoque e o capital necessário envolvido. Na maioria das empresas os principais tipos de estoques são:

- ✓ **Matérias-Primas e Insumos** - São materiais básicos e necessários para a produção de qualquer empresa. O seu consumo é proporcional ao volume de produção. Os insumos também são definidos como todos os materiais que são agregados ao produto acabado. Em algumas empresas as matérias - primas são produtos já processado, que foram adquiridos de outras empresas ou transferidos de outra área da própria empresa. Por exemplo: para a produção de um automóvel as principais matérias-primas são a chapa de aço, (utilizado na carroceria), o plástico (utilizado no pára-choque), etc.
- ✓ **Produtos em processo** - Os produtos em processo consistem em todos os materiais que estão sendo utilizados no processo de fabricação. Sendo produtos parcialmente acabados que estão localizados em uma etapa intermediária da produção. Todos os materiais, peças ou componentes que já foram de alguma forma processado são considerados produto em processo, mas adquire outras características no fim do processo produtivo. Desta forma tendo uma relação entre a duração do processo produtivo da empresa e seu nível médio de estoque de produtos em processo. Por exemplo: na montagem de computadores os produtos em processo são a memória, o processador, o disco rígido, etc.
- ✓ **Produtos acabados** - Os produtos acabados são itens que já foram produzidos, aguardando apenas a sua venda, Algumas empresas produzem por encomenda por isso mantém um estoque de produtos acabado bastante baixo, ou quase zero, pois os produtos já foram vendidos virtualmente antes de serem produzidos. Para empresas que produzem para estoque, ocorre o contrario: os produtos são fabricados antes das vendas. O nível dos produtos geralmente é determinado pela previsão de vendas, pelo processo e pelo investimento exigido em produtos acabados. Por exemplo: veículos, roupas, TV, etc.
- ✓ **Peças para manutenção** - As peças de manutenção são de grande importância. Os custos da falta destes materiais afetam paradas para manutenção, o equipamento ocioso, o prazo de entrega adiado e a própria perda de encomenda. Podemos verificar que o mesmo risco ocorrido pela falta de matéria-prima pode ocorrer pela falta de peças de reposição, devido a isso, as empresas estão dando uma maior importância a este tipo de estoque.

## Tipos de produtos

A movimentação de materiais toma formas diferentes quando se trata de carga geral (solta ou unitizada) e carga granel. Isso porque a carga granel, diferentemente da carga geral, não utiliza embalagens secundárias<sup>1</sup>. Assim, sejam os granéis sólidos, líquidos, em pellets ou gasosos, a estrutura de movimentação exige equipamentos e materiais auxiliares específicos, como dutos e esteiras.

Para a carga solta, especialmente se estiver unitizada, o manuseio é facilitado por inúmeros equipamentos manuais e automatizados disponíveis no mercado. Esses equipamentos serão estudados no tópico tipos de equipamentos e em outros momentos deste curso.

No caso do manuseio em um sistema produtivo, é válido ressaltar que pelo menos um dos três elementos básicos de produção, homem, máquina e material, irão movimentar-se para caracterizar um processo produtivo DIAS 2006, p.214. Na maioria dos casos, o material é que se movimenta. Em casos especiais, onde há um produto único e de grande porte, como a construção de um edifício, homem e máquina é que se movimentam em torno do material (edifício).

O fluxo de movimentação de materiais em um processo produtivo varia de acordo com o tipo de processo. Sendo assim, a movimentação dos produtos (matérias-primas e produtos semi-acabados) em uma indústria pode ser linear, convergente ou divergente. Na prática, a empresa pode utilizar uma combinação dessas alternativas. Vejamos estes conceitos a seguir:

- **Lineares:** Quando todos os produtos se movimentam entre todas as etapas produtivas de forma linear. Ex: produção de vergalhões de ferro (indústria siderúrgica).
- **Convergentes:** Quando diversas matérias-primas e produtos semi-acabados movimentam-se em convergência para a linha de produção ou montagem. Ex: envasamento de água (indústria de água mineral).
- **Divergentes:** Quando parte de uma matéria-prima movimenta-se em direção a linhas de fabricação específicas, formando diversos produtos. Ex: fabricação de açúcar e álcool (indústria sucroalcooleira)

## Tipos de embalagens

A atividade de embalagem faz parte do sistema logístico e tem como objetivo oferecer proteção, utilidade e comunicar o produto. Entretanto, a embalagem em si, enquanto objeto, possui diferentes funções de acordo com sua aplicação. Baseado nisso, como é possível classificar os tipos de embalagens utilizadas especificamente na movimentação de materiais?

Para o deslocamento de materiais, em pequenas distâncias, dentro de armazéns ou fábricas, normalmente são utilizadas embalagens de movimentação conhecidas como contentores ou contenedores. Este tipo de embalagem é adequado à movimentação mecânica sejam os equipamentos automatizados ou não. Os contentores são

---

<sup>1</sup> **Embalagem secundária:** contentores usados para agrupar produtos específicos já embalados individualmente.

frequentemente equipados com divisores e camadas que facilitam a movimentação e também a inspeção, por manterem as peças em uma determinada posição.

A versatilidade dos contentores se refere, usualmente, às suas vantagens durante o processamento interno dos materiais. O produto pode ser retirado do depósito ou área de armazenagem, pode ser deslocado entre as unidades de trabalho (máquinas), e pode ser transferido para o estoque ou para a plataforma de embarque na expedição, tudo isso de forma prática e segura.

As embalagens ainda podem ser classificadas quanto ao tipo de movimentação, se manual ou mecânica, MOURA 2005.

- **Embalagens de movimentação manual:** São embalagens que permitem o manuseio de materiais apenas com uso da força humana. Este tipo de embalagem deve ter características específicas físicas que permitam o seu manuseio de forma manual. Cargas pesadas demais, que não podem ser empilhadas, são movimentadas por arrastamento
- **Embalagens de movimentação mecânica:** São embalagens adequadas ao uso de equipamentos, com ou sem a participação humana. São utilizadas quando a frequência e o número de movimentos, a quantidade de produtos, as distâncias percorridas, os pesos ou as alturas são grandes. Para isso, faz-se necessário uma padronização através da unitização de cargas. Esta unitização possibilitará a adequação da embalagem aos equipamentos utilizados na movimentação da carga.



### FIQUE ALERTA

67,8% dos trabalhadores (que manuseiam cargas pesadas manualmente) avaliados em certa pesquisa apresentaram problemas crônicos, com deformações da coluna. 71,4% destes apresentaram problemas agudos, com dores ou desconfortos na região lombar. (Merino, 1996).



### SAIBA MAIS

Uma boa sugestão para se aprofundar nesse conteúdo são os livros *Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais* de Reinaldo A. Moura e *Gestão Logística de Cadeias de Suprimentos* dos autores Bowersox, Closs e Cooper.

# Capítulo 5

## AVALIAÇÃO DOS ESTOQUES

Controle e avaliação dos estoques é o conjunto de procedimentos de coleta, tratamento e análise de informações que visa gerar uma estimativa das vendas futuras, para cada tipo de produto. As principais informações a serem consideradas em uma previsão de demanda são:

- Dados históricos das vendas;
- Efeitos de sazonalidade;
- Situação de mercado;
- Situação dos concorrentes;
- Pesquisa de mercado – cliente;
- Decisões estratégicas da área comercial.

### Tipos de demandas

Os tipos de demandas mais comuns são:

- **Permanente** – requer ressuprimento contínuo. Ex: sal, açúcar, fornecimento de combustível, energia elétrica;
- **Sazonal** – picos de mercado. Ex: protetor solar, guarda-chuva, material escolar.
- **Irregular** – mudanças de mercado. Ex: compra de artigos importados;
- **Declínio** - substituição de produtos. Ex: celular sem câmera, carro mono-combustível;
- **Derivada** – depende de outras demandas. Ex: combustível / carro; carro / pneu; sabão em pó / máq. de lavar, brinquedos / pilhas alcalinas.

Administrar os estoques não é especulação, exige profundo conhecimento de estatística e profissionalismo. Os bons profissionais existem e contribuem sobremaneira para uma organização eficiente na administração dos estoques.

### Custos dos estoques

É grande a influência dos estoques nos custos das empresas, pois altos níveis de estoque farão com que se perca liquidez e se tenha um aumento do capital imobilizado. Os custos são classificados em diretos e indiretos.

- **Diretos** - Comumente associado à operação do equipamento.
- **Indiretos** - Associados ao investimento ou à operação.

Alguns custos são de difícil mensuração, isto é, difícil de medir como, por exemplo, o conhecimento. Desta forma defini-se estes custos como indeterminados.

- **Indeterminado** - Não podem ser precisamente determinados ou fixados, ou frequentemente não são conhecidos em profundidade.

Qualidade ou fatores imensuráveis, por esta razão não pode ser incluído nos itens de comparação de custo. Todos esses custos relacionados podem ser identificados nos custos de armazenagem. Existem algumas variáveis que podem aumentar estes custos, como a quantidade de estoque e o tempo de permanência em estoque, utilizando-se de mais ou menos pessoal envolvido nas operações, e também a quantidade de equipamentos a ser utilizado.



### VOCÊ SABIA?

A previsão de demanda e a administração de estoques possuem como objetivo a diminuição do custo de estoques e ao mesmo tempo manter o nível de serviço em patamares que não comprometam a imagem da organização.

## SISTEMAS DE CONTROLE E AVALIAÇÃO DOS ESTOQUES

Os sistemas de informação para controle de estoque podem ser definidos tecnicamente “como um conjunto de componentes inter-relacionados que coleta (ou recupera), processa, armazena e distribuem informações”, essas informações são responsáveis pela tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma empresa. Os mesmos permitem que diretores, gerentes e outros trabalhadores possam analisar problemas, assuntos complexos, criar novos produtos, facilitar e tornar a administração das empresas cada dia melhor e mais dinâmica.

Vamos agora conhecer os sistemas de controle e avaliação mais utilizados, o principal é o WMS - Warehouse Management System

### Sistema WMS

Esse sistema de gerenciamento eletrônico da armazenagem é uma moderna ferramenta que elimina a intervenção humana no processo, planejando eletronicamente o trabalho, eliminando erros e agilizando enormemente os procedimentos.

### Objetivos básicos do WMS

- Aumentar a precisão das informações de estoque;
- Aumentar a velocidade e qualidade das operações do centro de distribuição;
- Aumentar a produtividade do pessoal e dos equipamentos do depósito.

### **Características desejáveis**

- Integração com sistema ERP;
- Administrar múltiplos locais de estocagem;
- Múltiplos clientes;
- Coleta de dados por RF;
- Distribuição de tarefas.

### **Principais funcionalidades**

- Rastreabilidade das operações;
- Inventários físicos rotativos e gerais;
- Planejamento e controle de capacidades;
- Define características de locais de armazenagem;
- Classificação de itens;
- Controle de lotes;
- Separação de pedidos – picking;
- Interface entre cliente e fornecedor;
- Cálculo de embalagens;
- Controle de rotas e carregamento.

Para facilitar a armazenagem são utilizados os sistemas de gerenciamento de estoques - WMS que através de indicadores de desempenho facilitam o gerenciamento. Para tal são utilizados os seguintes indicadores:

- Taxa de ocupação do armazém;
- Produtividade das equipes;
- Custos de armazenagem;
- Frequência de faltas de mercadorias;
- Movimentação por cliente;
- Tempos e movimentos;
- Rastreabilidade das mercadorias;
- Entre outros.

### **EDI – Electronic Data Interchange**

São trocas de informações comerciais entre clientes e fornecedores que permite maior agilidade na comunicação, no processamento de pedidos, no monitoramento das operações, mantendo a independência e o sigilo.



## VOCÊ SABIA?

Segundo WANKE (2003), partindo de uma “condição perfeita ou ideal”, sem dados incertos, a taxa de consumo média (D) fica cada dia mais previsível. Sendo assim é possível perceber quando o estoque será zerado, ou seja, quando o estoque será reabastecido. Esse momento se caracteriza como, agendamento de recebimento de um novo lote com a intenção de reduzir o capital investido em estoques.

Para saber o tempo exato de solicitar, basta considerar o tempo de resposta (TR) desde a colocação do pedido até a o reabastecimento. O (PP) Ponto de Pedido é simplesmente o momento de pedir convertido no nível de estoques em unidades através do produto da taxa de consumo média pelo tempo de resposta médio.

$$PP=D*TR$$

## LAYOUT DE ARMAZÉNS

Para que uma operação seja realizada com eficiência em um armazém, depende muito de um bom planejamento do layout do armazém que determina, especificamente, o grau de acessibilidade ao material, os modelos de fluxos de material, os locais de áreas, os locais de áreas obstruídas, a eficiência da mão-de-obra, a segurança do pessoal e de todo o armazém. Tendo como objetivos:

- Facilitar o processo de manufatura;
- Minimizar a movimentação de materiais;
- Manter flexibilidade de arranjo;
- Manter alto desempenho dos processos;
- Otimizar o investimento dos equipamentos;
- Fazer uso econômico da área;
- Promover uso eficiente da força de trabalho;
- Promover segurança, conforto e interesse do funcionário.

### Layout do Almojarifado

A localização de todo estoque no depósito afeta diretamente nos custos total da movimentação de materiais e na utilização do espaço no armazém. Especificamente, há considerações sobre o espaço a ser utilizado para a estocagem e sobre a separação de pedidos no projeto interno de um depósito.

### Layout para Estocagem

Há uma preocupação em traçar áreas de estocagem em depósitos onde ocorre uma Alta taxa de movimentação de materiais, onde estas áreas podem ser largas e profundas, e a altura das cargas o quanto permitam o pé-direito e a estabilidade das cargas. Os corredores podem ser estreitos. Este layout supõe que o tempo extra, necessário para a movimentação de materiais no estoque de entrada ou saída nas áreas será compensado pela utilização de todo o espaço. Neste tipo de layout, à medida que aumenta a movimentação do estoque pela utilização total do espaço, gradualmente, torna-se menos satisfatório o desempenho da movimentação, devem-se realizar modificações para que as despesas com movimentações se tornem razoáveis. Sendo assim, os corredores se tornarão mais largos e a altura das pilhas poderá diminuir, havendo conseqüentemente uma redução no tempo gasto na locação e remoção do estoque.



## VOCÊ SABIA?

O fluxo de materiais é um dos fatores de maior importância na determinação do tamanho, forma, e arranjo geral de qualquer local de fabricação, sendo assim determinando também o arranjo das máquinas. O fluxo de materiais depende e é praticamente sinônimo da Movimentação de Matérias.

### Layout do Armazém versus Movimentação de Materiais

Se por um lado, o layout se refere à arrumação física do ambiente, por outro, a movimentação de materiais refere-se aos caminhos percorridos ao longo do processo. A interligação entre eles está no fato de que, quanto mais adequado às necessidades da empresa for o layout, mais eficiente será a movimentação.

Segundo MOURA, 2005 o layout depende muito do tipo do sistema produtivo aplicável à empresa, no caso de uma fábrica, ou do tipo do sistema de manuseio no caso de um armazém. É difícil generalizar sua forma, pois o layout deve ser idealizado para atender requisitos específicos. Independentemente da sua forma, porém, o layout deve compartilhar os mesmos objetivos da movimentação de materiais, a saber:

- Facilitar o processo de manufatura
  - Minimizar gargalos
  - Agilizar o despacho do pedido ao cliente
- Minimizar movimentação de materiais
  - Aumentar o controle
  - Reduzir custos
  - Reduzir avarias
- Manter flexibilidade de arranjo
  - Flexibilidade nos métodos e equipamentos
  - Coordenação dos sistemas de movimentação
  - Planejamento de expansões.
- Manter alto desempenho dos processos
  - Velocidade constante de produção
  - Redução do tempo de ciclo e da quantidade de material em processo.
- Fazer uso econômico da área
  - Melhor utilização da área
  - Utilizar movimentação do processo produtivo
- Promover uso eficiente da força de trabalho
  - Reduzir a movimentação manual
  - Fazer uso eficiente de contentores
- Promover segurança, conforto e o interesse do funcionário.
  - Reduzir ao máximo a fadiga
  - Melhorar o conforto
  - Elevar a auto-estima

Dessa forma, é válida uma análise cuidadosa no planejamento do layout de movimentação, para que este contemple, de forma ágil e prática, uma possível necessidade de expansão do espaço destinado à armazenagem.

## Movimentação de Materiais

A função movimentação de materiais pode ser dividida em três etapas principais: o recebimento, o manuseio interno, e o embarque, que ocorrem nesta seqüência. Vejamos a seguir o que está envolvido em cada uma destas etapas.

### ✓ **Recebimento**

Esta etapa inclui o desembarque físico de materiais, a atualização dos níveis de estoque, a inspeção de avarias e conferência dos pedidos. O início da etapa do recebimento é marcado pela conferência da documentação. A documentação fiscal consiste basicamente da nota fiscal, certificados de material e do conhecimento de transporte. Em capítulos posteriores veremos mais informações sobre estes documentos.

Em geral, o descarregamento de veículos é uma atividade que demanda tempo. Portanto, quando as cargas estão unitizadas, o descarregamento torna-se mais ágil.

Após a conferência da documentação (e muitas vezes durante o descarregamento), o funcionário que assume o recebimento deve realizar a **inspeção da carga**. Nesta inspeção, também é verificado se os produtos não sofreram avarias. Se for necessário passar por outra inspeção, as mercadorias são enviadas para a área competente.

### ✓ **Manuseio Interno**

O manuseio de materiais se refere a toda e qualquer movimentação realizada dentro de um armazém ou fábrica. As funções principais do manuseio são a transferência de materiais e a seleção de pedidos. A transferência de materiais envolve o movimento físico de produtos para a armazenagem, consolidação<sup>2</sup> e embarque. Já a seleção de pedidos envolve movimentos como o reagrupamento de produtos dentro da combinação desejada pelo cliente.

### ✓ **Embarque**

Esta etapa inclui a separação dos pedidos, o embarque físico de materiais, a atualização dos níveis de estoque e conferência dos pedidos. O início da etapa da expedição é marcado pela conferência documental. A documentação fiscal consiste basicamente da nota fiscal e do conhecimento de transporte.



## VOCÊ SABIA?

Que por razões práticas, utiliza-se o termo Manuseio de Materiais unicamente para os processos por via seca (terrestre)? As tecnologias para os processos de movimentação por vias aquáticas são denominadas Manuseio de Polpa.

<sup>2</sup> **Consolidação:** Combinação de materiais de diferentes fontes em um grande carregamento para um destino específico e/ou para determinado cliente. (Bowersox 2002, p. 316)

A escolha de um sistema de manuseio de materiais é uma das primeiras considerações no processo de planejamento de armazéns e centros de distribuição (CD). Podemos classificar as técnicas de manuseio de acordo com os tipos de: roteiro, produtos, embalagens e equipamentos. E é sobre cada uma dessas classificações que falaremos a seguir:

### **Tipos de roteiros**

A depender do destino final, a mercadoria pode seguir diferentes roteiros ou sequências operacionais. A padronização dos movimentos reduz consideravelmente o tempo gasto nas atividades, o que impacta diretamente no custo da mão-de-obra. Uma economia de segundos, multiplicada por milhares de repetições, pode significar não precisar contratar mão-de-obra extra em períodos de maior demanda. Assim, veremos a seguir os roteiros padrões utilizados numa unidade fabril e num armazém.

#### ✓ **Roteiro em uma unidade fabril**

Dentro de uma fábrica, podem existir diferentes roteiros de acordo com o processo produtivo e seu respectivo arranjo físico (layout). Mas em geral, podemos estabelecer que, a maioria dos roteiros contempla as seguintes etapas:

- Movimentação de matéria-prima e outros suprimentos da área de armazenamento à área de produção. A área de produção pode ser uma linha de montagem, um ambiente composto por diferentes unidades de trabalho ou um local fixo onde todos os recursos (materiais, máquinas e homens) convergem na mesma direção.
- Ao longo das etapas produtivas. Um produto processado dentro de uma fábrica, em geral, movimenta-se entre as etapas do sistema produtivo. Essa movimentação pode ser feita por meio de equipamentos de movimentação ou pela própria unidade de trabalho, que pode deslocar o produto ao mesmo tempo em que o processa. Quando existe estoque em processo, há também a movimentação dos produtos em processo entre as unidades de trabalho e os estoques.
- Da produção para armazenamento/ expedição. Quando o produto já está pronto, ocorre a movimentação para a área de expedição. Em muitos casos, antes de embarcarem, os produtos são deslocados para a área de armazenamento e daí para a área de expedição.

Entre o recebimento e o embarque dos produtos, tanto os insumos quanto os produtos acabados estão sujeitos a serem estocados para equilibrar a produção com a demanda. Assim, podem-se incluir no roteiro de movimentação em uma unidade fabril os movimentos de entrada e saída nestes depósitos internos.

#### ✓ **Roteiro em um armazém**

Dentro de um armazém, podem ocorrer até três movimentos que caminham em direção à saída do produto. Estes movimentos são:

- **Da área de recebimento para dentro do armazém** em local previamente estabelecido. Em geral, são deslocamentos realizados por empilhadeiras, quando as cargas estão unitizadas, ou por outros meios de tração mecânica para cargas maiores. Em alguns casos, este deslocamento pode ser manual.
- **Do armazém para a área de separação** à medida que são processados os pedidos. É na área de separação que se realiza a composição da carga de acordo com os pedidos de cada cliente,

utilizando o mix (variedade) de produtos disponíveis no depósito. Esta etapa poder ser suprimida no caso de mercadorias de peso elevado ou quando a empresa trabalha apenas com um tipo de produto.

- **Da área de separação para a plataforma de carga**, após realização da composição da carga de acordo com o pedido do cliente. É na plataforma de carga que termina o processo de movimentação interna. Os caminhões são então carregados de acordo com o seu roteiro.

## CASOS E RELATOS

Mudança no fluxo produtivo provoca redução de custos em uma empresa brasileira que fabrica peças de carro para exportação. No caso de uma dessas peças, cada ciclo (recebimento-expedição) custava R\$46,36. Se em um dia, uma média de 31 peças eram despachadas, o gasto diário com esta movimentação era então de R\$1437,16.

Ao ser analisado o fluxo dessa peça, desde o processo de fabricação até a expedição, foi verificado que a peça percorria 1.800m, sendo 1.100m apenas entre o departamento de produção e o departamento de embalagem. Notou-se que a distância total poderia ser reduzida para apenas 700m se a atividade de embalagem fosse transferida para o próprio departamento de produção. Com isso, foram registrados os seguintes resultados positivos:

- Eliminação do desperdício de movimentação de materiais e de pessoas;
- Menor tempo de resposta ao mercado externo;
- Qualidade do produto (redução de danos por manuseio);
- Eliminação da área de armazenamento temporário no departamento de embalagem;
- Redução de gastos com combustível e de manutenções com as empilhadeiras.

Este relato nos mostra como a melhoria no fluxo logístico pode ser feita através de ajustes dentro da própria empresa, como por exemplo, no roteiro da movimentação de materiais. No caso desta empresa, a melhoria resultou numa redução de custo mensal de R\$ 37.998,62 e anual de R\$ 455.983,44.

Adaptado da revista INGEPRO (2009)

# Capítulo 7

## CLASIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE MATERIAIS

A classificação é o processo de separação de materiais por características similares, identificando, codificando e catalogando. Um bom gerenciamento de estoque depende principalmente de bem classificar todos os materiais da empresa. Sendo assim, servindo também, a depender da situação, na seleção para identificar e decidir prioridades.

Existem diversas formas de classificação. Para uma boa classificação devemos levar em consideração alguns atributos.

- Abrangência;
- Flexibilidade;
- Praticidade.

## TIPOS DE CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

### **Materiais de estoque**

Estes materiais devem existir no estoque obedecendo alguns critérios e parâmetros de ressurgimento automático, tendo como base a demanda prevista e seu grau de importância para empresa.

Os critérios estabelecidos de ressurgimento para estes materiais permitem a renovação do estoque sem a participação do usuário. Os materiais em estoques são classificados como:

- Quanto a sua aplicação;
- Quanto ao valor do consumo anual;
- Quanto à importância operacional.

### **Materiais de projeto**

São materiais de demanda imprevisível, sendo assim, não são estabelecidos parâmetros para o suprimento automático. Os materiais de projeto são comprados para utilização imediata, sendo solicitados diretamente do usuário, quando constatado pelo mesmo sua real necessidade.

## Materiais críticos

Esta classificação é conveniente ao setor industrial, são materiais específicos de reposição, de um equipamento ou de um grupo de equipamentos iguais, sem demanda prevista, sendo assim a decisão de estocar e tomada na análise de risco que a empresa corre, quando os mesmos não estejam disponíveis no estoque. Devem ser estocados até a sua utilização.

Como identifica-los então?

Na visão de gestão de estoque, os materiais classificados como crítico atende aos seguintes critérios:

Por problemas de obtenção	Material importado
	Existência de fornecedor único
	Excassez no mercado
	Material estratégico
Por razões econômicas	De difícil fabricação ou obtenção
	Material de elevado valor
	Material de elevado custo de armazenagem
	Material de elevado custo de transporte
Por problemas de armazenagem e transporte	Material perecível
	Material de alta periculosidade
	Material de elevado peso
	Material de grandes dimensões
Por problemas de previsão	Material com utilização de difícil previsão
Por razões de segurança	Material de alto custo de reposição
	Material para equipamento vital da produção

**Figura 7.1** - Razões para a existência de matérias críticos  
**Fonte:** VIANA administração de matérias – Um enfoque Prático

## **Materiais perecíveis**

É outro critério de classificação, ou seja, pela forma de perecimento ou não, não significa o sentido único e exclusivo da palavra, muitas vezes o fator tempo tem grande influencia na classificação. Quando uma empresa adquire certo material para ser utilizado em uma determinada data, ou por algum motivo não ser consumido, sua utilização não poderá ser mais necessária, o que não inviabiliza a estocagem por períodos longos.

Existem procedimentos quanto à conservação dos materiais e sua adequação embalagem para proteção à umidade, oxidação, poeira, choques mecânicos, pressão. Este tema será abordado no capítulo 9.

## **Materiais perigosos**

Esta classificação procura identificar os materiais quanto as suas características físico-químicas, que possuem incompatibilidade com outros, oferecendo riscos à segurança.

A adoção dessa classificação será de muita importância quanto ao seu manuseio, transporte e armazenagem de materiais.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), pela Norma NBR-7502, informa o transporte de cargas perigosas e a Norma P-NB-98 classificam os líquidos inflamáveis. Este tema será abordado no capítulo 10.

## **COMPRAR, RECUPERAR OU FAZER INTERNAMENTE**

Nesta classificação, o objetivo é determinar quais matérias que poderão ser reconicionados, fabricados internamente ou comprado.

- **Comprar:** Materiais que devem ser obtidos no mercado, sem ha possibilidade de serem produzidos internamente, pela própria empresa.
- **Recuperar:** Materiais com possibilidade de recuperação, que devem ser recuperados após desgastes e uso, não podendo ser comprados ou fabricados internamente.
- **Fazer internamente:** Materiais que são produzidos na própria empresa.



### **VOCÊ SABIA?**

A classificação de materiais surgiu por necessidade, uma vez que com o aumento da industrialização e da introdução da produção em série, foi necessário, para que não ocorrem falhas de produção devido à inexistência ou insuficiência de peças em estoque.

## DIFICULDADE DE AQUISIÇÃO

Para esta classificação, devem-se levar em consideração apenas as características intrínsecas para obtenção difícil, separando as intrínsecas, como:

- Excesso de burocracia;
- Pobreza das especificações;
- Mão-de-obra não qualificada;
- Falta de poder de decisão do setor de compras.

Estas dificuldades na obtenção de materiais podem ser geradas por:

- Fabricação especial;
- Escassez no mercado;
- Sazonalidade;
- Logística sofisticada;
- Importações.

## MERCADO FORNECEDOR

Esta classificação estar relacionada a anterior, completando-a, sendo assim temos:

- Mercado nacional;
- Mercado estrangeiro;
- Matérias em processo de nacionalização.



### SAIBA MAIS

Um sistema de classificação é de extrema importância para qualquer área de material, pois sem ele, não existe um planejamento eficiente de todo o estoque. Aquisições corretas e procedimentos adequados nas atividades de movimentação e armazenamento. A classificação não pode gerar conflitos de informações, ou seja, um material não pode ser classificado de modo que seja confundido com outro, mesmo sendo semelhante. Devendo ter um código para cada material, e somente um. Que tal se aprofundar neste conteúdo? Uma boa sugestão é o livro Manual do Almojarife, editora Ciência Moderna, 2010.

## LOCALIZAÇÃO DOS MATERIAIS

Para uma perfeita identificação e localização física de todos os materiais, dentro do almoxarifado, pode-se criar uma etiqueta de localização para cada material e lançar a localização no sistema informatizado de estoque. Deverá mantê-lo sempre em dia e com disciplina no decorrer de seu uso.

### Localização por famílias

A locação de peças poderá ser feita por família, ou seja, peças semelhantes, como por exemplo: rolamentos, peças elétricas, retentores, engrenagens e lâmpadas, poderão

ser armazenadas de forma agrupadas, ou melhor, próximas contra si, contudo, podemos armazenar peças de uma mesma família em locais distintos.

### **Escaninhos**

As prateleiras dentro do sistema convencional de estantes são fabricadas com divisórias de chapas metálicas, parafusadas ou de encaixe denominadas de escaninho, contudo, esse sistema não permite total flexibilidade de uso de toda a prateleira, utilizando-se, também, na ausência desses separadores, algumas gavetas (caixas) de plástico.

### **Localização extra ou reserva temporária**

Quando temos um local real ou original com suas dimensões definidas para armazenar 50 peças, contudo se nós recebermos 100 peças, logicamente o espaço da prateleira que tínhamos disponível não será suficiente, vejamos o que devemos fazer: Local as 50 peças na sua locação original ou real e para as outras 50, você deverá abrir um local extra ou reserva ou temporária,

Obs.: Quando o material for requisitado, não se esqueça de atender primeiro o material da locação extra.

### **Tipos de Localização**

**Localização permanente:** São materiais que foram aprovados com níveis altos de estoque e com procedimentos de ressuprimento definidos para a renovação automática, sempre ocorrendo à existência de saldo no armazém.

**Localização temporária:** São materiais que não são de estoque, apenas necessitam permanecer estocados no armazém durante determinado tempo até a sua utilização.

## ESTRUTURAS PARA A ARMAZENAGEM

As estruturas para a atividade de armazenagem são classificadas em estruturas leves e pesadas.

### **Estruturas leves - estantes**

São estruturas metálicas ou de madeira, compostas por colunas em perfis de chapa de aço dobrada com furos, as prateleiras, em chapa de aço dobrada, podem ser regulável na vertical e horizontal, adequada para armazenamento de produtos leves e altos, de aproximadamente até 35 kg, não precisa de equipamentos para o manuseio, admitindo uma carga de 200 kg uniformemente distribuídos.

### **Estruturas porta-paletes pesadas**

As estruturas pesadas são classificadas em convencional ou com dupla profundidade mais reforçadas, contendo regulagem vertical dos planos de carga ao longo das colunas e apropriadas para cargas unitizadas, exigindo equipamentos especiais para movimentação, devido ao seu peso e/ou volume. Existe uma variedade de sistemas que irão variar de acordo com a seletividade desejada, tendo uma maior ou menor facilidade de acesso a qualquer tipo de carga, com a ordem de entrada e saída pretendida e com a densidade de estocagem desejada.

#### ✓ **Estrutura Convencional**

São estruturas pesadas, onde os níveis são compostos por um par de vigas que se encaixam nas colunas, com a flexibilidade de regulagem de altura. Esse sistema tem 100% de seletividade, porém uma média densidade de estocagem. As retiradas dos paletes são feitas individualmente por empilhadeiras, que tem uma livre movimentação nos corredores. Suas vantagens são:

- Possibilitam a localização e a movimentação de qualquer paleta sem mover os outros;
- Fácil adaptação a um grande número e tipos de produtos;
- Possibilita o rearranjo para acomodar cargas de várias alturas, graças à facilidade de remoção das vigas de carga;
- As estruturas podem ser facilmente montadas e desmontadas;
- Compatibilidade com a maioria dos tipos de equipamentos de movimentação e com qualquer tipo de estrutura e piso industrial.

#### ✓ **Dupla Profundidade**

Este sistema é idêntico à estrutura porta-paletes convencional, na forma de construção, diferenciando-se quanto à sua disposição que são formados por conjuntos de monofrontais duplos ou por conjuntos bifrontais quádruplos. Para este tipo de sistema é necessária a utilização de equipamentos especiais.

Agora que já falamos sobre as estruturas de armazenagem, vamos conhecer um pouco dos arranjos de armazenagem. Os arranjos de sistemas de armazenagem mais comuns são o drive-in e o drive-through.

- **Drive in ou Drive-through**

O sistema “Drive-in” é constituído por um bloco contínuo de estruturas não separadas por corredores intermediários. O equipamento de movimentação (empilhadeira) movimenta-se dentro da própria estrutura, ao longo de “ruas”, Não há vigas bloqueando a passagem para depositar e retirar cargas. Os paletes ficam apoiados em braços fixados nos pórticos. Há um grande número de vantagens neste sistema, como:

- Proporciona alta densidade de estocagem;
- A existência de superposição direta de cargas, evitando o esmagamento acidental;
- O sistema pode utilizar empilhadeiras comuns;
- O sistema é indicado onde as movimentações de entrada e saída sejam feitas separadamente e quando o estoque seja movimentado de uma só vez.

### **Estrutura Dinâmica (Drive-in dinâmico)**

Este sistema consiste em um grande número de transportadores de rolos por gravidade, em todos os Box. Os paletes são colocados na parte superior da inclinação e transportados, através de bloco, em rolos deslizantes. Quando um palete é retirado na parte inferior o restante move-se para frente, trazendo os demais paletes para a área aonde é feita a descarga. Toda esta movimentação é controlada por freios centrífugos ou hidráulicos.

### **Outros tipos de Estruturas**

- **Push Back Rack**

Sistema de acumulação dinâmica que não necessita que o empilhador entre nos corredores, sendo possível colocar até 4 paletes em profundidade. Este sistema assenta no princípio LIFO (Last In - First Out), ou seja, o último palete a entrar é o primeiro a sair.

- **Armazéns Automáticos**

São sistemas em bloco com trilhos, que suportam as cargas nos paletes. Os trilhos funcionam como guia para um locador móvel, que se locomove a qualquer lugar do bloco, para depositar ou retirar qualquer palete. Sendo transferidos para outro guia apropriado do mecanismo de transferência automática. A coordenação do sistema de controle mantém um registro da posição e estoca de cada uma delas.

- **Auto-portantes**

Solução de execução rápida e funcional em que a própria estrutura de armazenagem forma a estrutura de suporte (cobertura e revestimento) de um edifício compacto, com uma enorme capacidade de armazenagem. Opera com empilhadeiras especiais tridimensionais ou transelevadores, permitindo também pontes rolantes, podendo ser controlado manualmente, automático ou semi-automático.

- **Cantilever**

Ideais para armazenar produtos com dimensões, formas, volumes e pesos variados (tubos PVC, madeira, móveis). Constituído por uma série de cavaletes, formando colunas, podendo ser regulável.

- **Estruturas alto-verticalizada**

Esse tipo de estrutura permite maiores recursos do que as estruturas convencionais. Isso significa a utilização de vários tipos de métodos que proporcionam uma alta densidade de estocagem permitindo um acesso individual a cada palete. Esse sistema necessita de equipamentos especiais de movimentação de materiais. Tendo os corredores limitados com relação à largura, baseando-se no tamanho das cargas ou do equipamento. Podem ser utilizados carrinhos em trilhos fixos, dentro de guias, tendo uma desvantagem, não podendo fazer manobras nos corredores. Por outro lado, como vantagem pode pegar e colocar materiais nos níveis das prateleiras, por qualquer lado, permitindo também um uso maior no número de prateleiras diferente do porta-paletes convencional. A principal vantagem deste sistema é a combinação de alta densidade com 100% de seletividade individual, ocorrendo um fluxo mais rápido do que com as empilhadeiras convencionais.

- **Multi-Shuttle**

O Multi-Shuttle é um conceito de armazém automático baseado num sistema modular universal que combina armazenamento e transporte dentro do conceito de integração, permitindo uma solução eficiente, de baixo custo e inovadora, destinada principalmente para automatização de pequenas cargas.



### **VOCÊ SABIA?**

Um das maiores preocupações da área de armazenagem é conseguir minimizar a superfície utilizada, sem que a velocidade de expedição seja comprometida, isto porque, quanto mais pedidos de clientes forem atendidos, mais se vende e conseqüentemente o lucro para a empresa é maior. Esta conciliação é cada vez mais difícil de conseguir, porque quando se tenta implementar medidas de aproveitamento das profundidades e das alturas, crescem as dificuldades de acesso aos produtos, o que faz com que a resposta aos pedidos fique comprometida.

## **PRESERVAÇÃO DOS MATERIAIS**

No mundo atual as empresas tem se preocupado com a preservação ambiental, dos equipamentos, dos materiais, da vida humana, com os costumes e muitos outros. A preservação é então a manutenção da qualidade, dos valores, ou seja, a não destruição dos valores intrínsecos apresentados originalmente, em nosso caso estamos nos referindo aos materiais e equipamentos, os quais são utilizados nas organizações. Muitos são os agentes que acarretam a deteriorização dos materiais, através da decomposição, contaminação e a falha do material.

Entre os agentes mais influentes da deteriorização são os Físicos, Químicos, Biológicos, Ambientais e Humanos. Atuando com ações mais influentes, destacamos os: Micróbios, Bactérias, Insetos, Oxidação, Contaminação por contato, Umidade, Temperatura e Luminosidades inadequadas. A preservação se apresenta com característica Preventiva quando têm o objetivo de evitar a deterioração original do material. Nesse toma-se o cuidado de inibir o avanço da ação dos agentes.

### **Agentes Físicos**

Os principais agentes físicos são:

- Luminosidade – a influência desse agente está centrada nos Raios ultra-violeta e o Raios infra-vermelhos.
- Temperatura – tanto a baixa temperatura, como a alta devem ser observadas com relação às necessidades de preservação dos materiais, pois cada um possui sua exigência intrínseca.
- Umidade – o ambiente deve ser controlado quanto a umidade relativa do ar, para que a ação da água não acelere a oxidação nos materiais.

### **Agentes Químicos**

Os principais agentes químicos são:

- Acidez – medida em PH, podendo ser apresentada nos materiais ou no próprio ambiente.
- Poluição atmosférica – é uma das principais causas da degradação química, pois é composta de basicamente de ácido sulfúrico.

### **Biológico**

Os principais agentes biológicos são:

- Insetos, Brocas, Traça (*Thysanura*), Barata (*Blatta orientalis*), Fungos e os Roedores.

### **Ambientais**

Os principais agentes ambientais são:

- Ventilação – favorece ao desenvolvimento dos agentes biológicos, quando há pouca aeração.

- Poeira – a presença do pó influenciará na oxidação dos materiais, pois a umidade fica sempre entre a umidade e o pó, dessa forma ela, a umidade, será a grande vilã da oxidação.

### **Humanos**

Ao lado dos demais agentes, o homem é um dos que mais agem, através do contato manual, agregando gordura através das mãos.

### **CUIDADOS QUANTO À PRESERVAÇÃO**

Segundo DONATO 2011 os cuidados para com os materiais estocados devem ser tomados, sendo que os procedimentos de preservação são intrínsecos a cada tipo de material:

**Borrachas** – sensíveis a luminosidade infra-violeta e infra-vermelho.

- Agentes impactantes – luminosidade e a poeira.
- Tipo de preservação - deve ser acondicionada em embalagem de papel Kraft, evitando a luminosidade e poeira. De preferência, substituir as lâmpadas fluorescente da área de armazenamento por incandescente.

**Metais** – A oxidação de materiais em aço carbono é sensível a umidade e podem também contaminar o aço inox por contato.

- **Agentes impactantes** - Humano, Umidade, Diferença de potencial e Poeira.

Nota: Como todos os materiais possuem um potencial elétrico. Não se devem armazenar materiais com potencial elétrico diferentes, pois ocorrerá oxidação do possuidor de maior índice.

**Papéis** - Armazenar em ambiente com umidade relativa do ar controlada e luminosidade adequada.

- **Agentes impactantes** - Luminosidade, Umidade e Biológico.

**Madeira** - Tomar cuidado com a umidade e principalmente o tipo de armazenagem, para evitar empenamento.

- **Agentes impactantes** – Físicos e Biológicos.

### **PRINCIPAIS MATERIAIS UTILIZADOS NA PRESERVAÇÃO**

Os principais materiais aplicados na preservação são classificados em grupos dos:

- Plásticos (forma de filme ou sacos)
- Graxas neutras
- Tinta primer
- Lâmpadas e resistência de aquecimento,
- Secantes (sílica-gel).



## SAIBA MAIS

Uma boa sugestão é o livro Metodologia para Preservação de Materiais - Prevenção da Falha Prematura de Vitório Donato, editora Érica, ISBN 8536503351.



## RECAPITULANDO

Veja quanto informação valiosa sobre os Materiais você pode obter. Aqui você aprendeu um pouco sobre Preservação de Materiais. Viu os principais critérios de classificação dos materiais. Descobriu também as principais etapas da Preservação. Lembre-se que para um bom funcionamento dessa atividade, é preciso cuidar muito bem da segurança dos estoques. A investigação e identificação do problema também são partes fundamentais para a solução dos problemas com estoques.

# Capítulo 10

## ARMAZENAMENTO E MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS PERIGOSOS

O processo de movimentação e armazenamento de produtos perigosos necessita de práticas prudentes o que ajuda a prevenir situações desagradáveis com a comunidade e com seus clientes no futuro.

Para armazenar e movimentar material perigoso é imprescindível ter um conhecimento da legislação e normas brasileiras.

### O que são produtos perigosos?

É todo produto relacionado na Resolução Nº 420/04 da ANTT, ou que represente risco para a saúde das pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente. A Resolução esclarece, além das informações gerais, os números ONU e de risco, a classe de risco e o risco subsidiário dos produtos.

A armazenagem, manuseamento e envio de químicos e materiais perigosos estão sujeita a severa legislação, nacional e internacional. As propriedades físicas e químicas, assim como a segurança e riscos ambientais de todas as substâncias químicas.

A EPA os define como os "resíduos com propriedades que os tornam perigosos ou potencialmente danosos à saúde humana ou ao ambiente". Produto perigoso é qualquer coisa:

- Inflamável
- Corrosiva
- Instável.

Que possa reagir violentamente quando:

- Aquecida
- Comprimida.

Durante o processo de armazenamento, qualquer erro na contenção adequada pode ter conseqüências catastróficas. Um recipiente ou edifício inadequadamente lacrado pode deixar vazar gases tóxicos, que podem não apenas contaminar o ar e fazer as pessoas ficarem doentes, mas também se infiltrar em outro recipiente de armazenamento ou entrar em contato com uma lagunagem de superfície ou pilha de resíduos e ocorrer uma reação com outra substância, provocando uma explosão. É por isso que resíduos incompatíveis – resíduos que passará por uma reação química se entrarem em contato com outro, devem ser armazenados com uma distancia adequada de segurança, para tornar o contato improvável ou impossível. As

regulamentações também afirmam que toda estrutura de armazenamento deve ser claramente identificada com a substância que contém, para evitar misturas no posicionamento, tratamento, manipulação e atrasos na determinação do que exatamente escapou para o ar ou solo se ocorrer um acidente.

As más condições de certas estradas contribuem para roubos de cargas e imprevistos com o caminhão, a falta de conhecimento do risco que representa transportar produtos perigosos é outro fator que pode colaborar para por em risco a vida do carreteiro. Isso porque são poucos os profissionais que trafegam pelas rodovias e sabem identificar o perigo de uma carga pelo painel laranja obrigatório dos quase 3.100 produtos considerados perigosos, que na maioria são constituídos por combustível: Álcool, Gasolina, Querosene ou produtos corrosivos, como: Soda cáustica e Ácido sulfúrico.

A identificação no veículo transportador é feita através de retângulos laranjas, figura 10.1 que podem ou não apresentar duas linhas de algarismos, definidos como Painel de Segurança; e losangos definidos como Rótulos de Risco, que apresentam diversas cores e símbolos, correspondentes à classe de risco do produto a ser identificado.



**Figura -** Placas de sinalização de materiais perigosos

**Fonte:** <http://qualidadeonline.wordpress.com/2011/05/16/transporte-rodoviario-de-produtos-perigosos>.

No retângulo, figura abaixo a linha superior se refere ao Número de Risco do produto transportado e é composto por no mínimo dois algarismos e, no máximo, pela letra X e três algarismos numéricos. A letra X identifica se o produto reage perigosamente com a água. Na linha inferior encontra-se o Número da ONU (Organização das Nações Unidas), sempre composta por quatro algarismos numéricos, cuja função é identificar a carga transportada. Caso o Painel de Segurança não apresente nenhuma identificação, significa que estão sendo transportados mais de um produto perigoso.

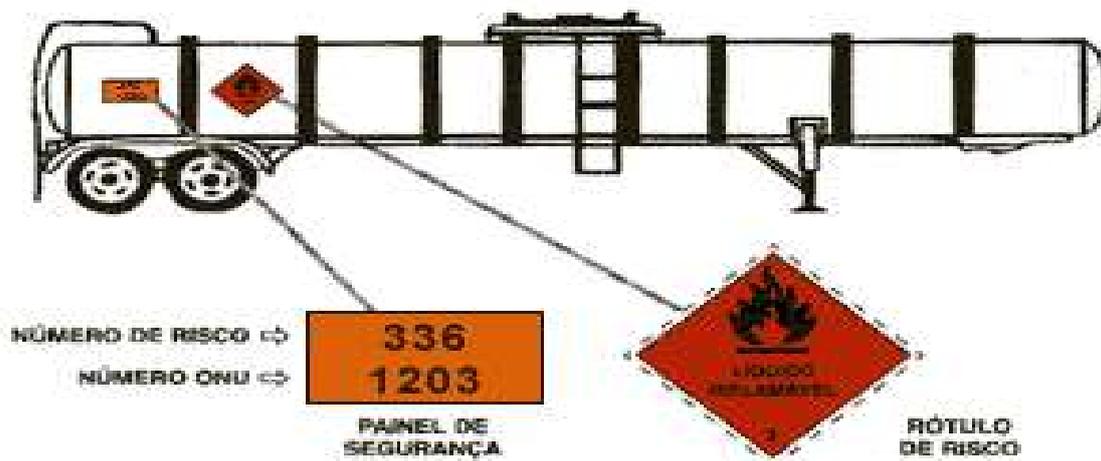


Figura - Placas de sinalização de materiais perigosos

Fonte: <http://qualidadeonline.wordpress.com/2011/05/16/transporte-rodoviario-de-produtos-perigosos>.

## Legislação Transportes Produtos Perigosos

**Portaria MT nº 204/1997, de 20/05/1997, publicada em 26/05/1997.** Aprova as Instruções Complementares aos Regulamentos dos Transportes Rodoviários e Ferroviários de Produtos Perigosos (as Instruções foram publicadas, na sua íntegra, no Suplemento ao Diário Oficial da União de n.º 98, de 26.05.1997).



### VOCÊ SABIA?

O armazenamento em uma usina de resíduos perigosos é sempre temporário. Depois que a usina tratar o resíduo (o que pode ocorrer durante o armazenamento ou depois dele) para torná-lo menos perigoso e/ou menor em volume, ela o transportará para uma instalação de descarte, que pode ser um aterro protegido, um poço de injeção subterrâneo ou um compartimento de superfície criado para manipular materiais perigosos.



### SAIBA MAIS

Quando uma instalação de materiais perigosos que armazenava e descartava substâncias perigosas explodiu em 5 de outubro de 2006, os moradores de um subúrbio de Raleigh, na Carolina do Norte, ouviram batidas em suas portas no meio da noite. Metade da cidade teria de ser evacuada: fogo químico é uma coisa séria. O tratamento, armazenamento e descarte de resíduos perigosos é fiscalizado pela Environmental Protection Agency (EPA – Agência de Proteção Ambiental dos EUA) para evitar situações como essa (entre outros resultados terríveis do tratamento incorreto de resíduos perigosos). De acordo com CNN, essa usina específica havia sido multada, no passado, por várias violações de segurança que incluíam armazenagem de resíduos "incompatíveis entre si" em locais muito próximos e a não marcação dos recipientes adequadamente com relação a seu conteúdo.



## RECAPITULANDO

Veja quanto informação valiosa sobre Movimentação e armazenamento de Materiais você pode obter. Aqui você aprendeu conceitos e aplicabilidade entre a Movimentação de Materiais e as suas limitações de cargas. Viu os principais critérios de classificação da movimentação de materiais. As ilustrações o ajudaram a conhecer alguns equipamentos de movimentação e os sistemas de movimentação em um armazém e em um processo produtivo. Descobriu também as principais etapas da Movimentação – Recebimento, Manuseio e Expedição. Lembre-se que para um bom funcionamento dessa atividade, é preciso cuidar muito bem da segurança no uso dos equipamentos e ter interesse pessoal no bem estar de todos os funcionários. A identificação e análise do problema também são partes fundamentais para a solução dele..

Agora que você concluiu o conteúdo previsto para a disciplina de Movimentação e Armazenagem é importante que realize as atividades de passagem.

Esperamos que esta disciplina tenha atingido suas expectativas e tenha lhe permitido ampliar a visão ou, ao menos, agregar informações sobre as questões relativas a movimentação e armazenagem dos materiais. Depois de conhecermos as várias facetas da Movimentação e Armazenagem você talvez esteja um pouco preocupado com o tamanho da responsabilidade de um Técnico de Logística. Realmente são muitas as responsabilidades do Técnico em Logística, afinal, são as atividades desempenhadas por este profissional que acabam afetando direta ou indiretamente o desempenho de uma empresa.

Desejamos a você boa sorte, sucesso e excelência!

## **Bibliografia Consultada**

DIAS, Marco Aurélio P. Administração de Materiais: princípios, conceitos e gestão. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2006

MERINO, E. Efeitos agudos e crônicos causados pelo manuseio e movimentação de cargas no trabalhador. Dissertação apresentada a Universidade Federal de Santa Catarina. SC 1996. Disponível em [www.eps.ufsc.br/disserta96/marino/index](http://www.eps.ufsc.br/disserta96/marino/index)

## **Referências**

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. Gestão Logística de Cadeias de Suprimentos. Porto Alegre:Bookman, 2006.

DONATO, Vitório. Logística Verde. Ed. Ciência Moderna. Rio de Janeiro, 2008.

DONATO, Vitório. Manual do Almoxarife. Ed. Ciência Moderna. Rio de Janeiro, 2010.

DONATO, Vitório. Introdução a Logística. Ed. Ciência Moderna. Rio de Janeiro, 2010.

DONATO, Vitório. Metodologia para Preservação de Materiais - Prevenção da Falha Prematura. Ed. Érica. São Paulo, 2011.

MOURA, Reinaldo A. Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais de. São Paulo: IMAM, 2005.

Decreto de lei nº 5.452 de 1943. Disponível em [WWW.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del5452-htm](http://WWW.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452-htm).

NR – 11. Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho. Disponíveis em [WWW.normaregulamentadora.com.br/legislação/art154-art200-cit/](http://WWW.normaregulamentadora.com.br/legislação/art154-art200-cit/)

Redução de custos da movimentação de materiais em uma empresa automobilística: um estudo de caso. Revista INGEPRO v.1 nº4. 2009. Disponível em: [WWW.ojs.ingepro.com.br/index.php/ingepro/article/view/63](http://WWW.ojs.ingepro.com.br/index.php/ingepro/article/view/63).

VIANA administração de matérias – Um enfoque Prático.

WANKE, Peter. Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimentos. Ed. Atlas. São Paulo – SP. 2003.