



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Educação

ESCOLA ESTADUAL DE
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL - EEEP
ENSINO MÉDIO INTEGRADO À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

CURSO TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO

LOGÍSTICA
EMPRESARIAL



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria da Educação

Governador

Cid Ferreira Gomes

Vice Governador

Domingos Gomes de Aguiar Filho

Secretária da Educação

Maria Izolda Cela de Arruda Coelho

Secretário Adjunto

Maurício Holanda Maia

Secretário Executivo

Antônio Idilvan de Lima Alencar

Assessora Institucional do Gabinete da Seduc

Cristiane Carvalho Holanda

Coordenadora da Educação Profissional – SEDUC

Andréa Araújo Rocha

UNIDADE I

INTRODUÇÃO

A ABORDAGEM LOGÍSTICA

Origem do nome

O termo logística vem do grego *logos*, significando "discurso, razão, rácio, racionalidade, linguagem, frase", mais especificamente da palavra grega *logistiki*, significando contabilidade e organiza o financeira. A palavra *logística* tem a sua origem no verbo francês *loger* - alojar ou acolher. Foi inicialmente usado para descrever a ciência da movimentac o, suprimento e manuten o de forças militares no terreno. Posteriormente foi usado para descrever a gestão do fluxo de materiais numa organiza o, desde a m teria-prima até aos produtos acabados.

Considera-se que a logística nasceu da necessidade dos militares em se abastecer com armamento, muni es e ra es, enquanto se deslocavam da sua base para as posi es avançadas. Na [Grécia antiga](#), [império Romano](#) e [império Bizantino](#), os oficiais militares com o título *Logistikas* eram responsáveis pelos assuntos financeiros e de distribui o de suprimentos.

O [Oxford English Dictionary](#) define logística como: "O ramo da [ciência militar](#) responsável por obter, dar manuten o e transportar material, pessoas e equipamentos". Outra defini o para logística  : "O tempo relativo ao posicionamento de recursos". Como tal, a logística geralmente

se estende ao ramo da [engenharia](#), gerindo sistemas humanos ao invés de máquinas.

História

Desde a antiguidade, os líderes militares já se utilizavam da logística. As guerras eram longas e geralmente distantes e eram necessários grandes e constantes deslocamentos de recursos. Para transportar as tropas, armamentos e carros de guerra pesados aos locais de combate eram necessários o planejamento, organização e execução de tarefas logísticas, que envolviam a definição de uma rota; nem sempre a mais curta, pois era necessário ter uma fonte de [água potável](#) próxima, transporte, armazenagem e distribuição de [equipamentos](#) e [suprimentos](#). Na antiga Grécia, Roma e no Império Bizantino, os militares com o título de *Logistikas* eram os responsáveis por garantir recursos e suprimentos para a guerra.

[Carl von Clausewitz](#) dividia a Arte da Guerra em dois ramos: a [tática](#) e a [estratégia](#). Não falava especificamente da logística, porém reconheceu que "em nossos dias, existe na guerra um grande número de atividades que a sustentam (...), que devem ser consideradas como uma preparação para esta".

É a [Antoine-Henri Jomini](#), ou Jomini, contemporâneo de Clausewitz, que se deve, pela primeira vez, o uso da palavra "logística", definindo-a como "a ação que conduz à preparação e sustentação das campanhas", enquadrando-a como "a ciência dos detalhes dentro dos Estados-Maiores".

Em [1888](#), o Tenente Rogers introduziu a Logística, como matéria, na Escola de Guerra Naval dos Estados Unidos da América. Entretanto, demorou algum tempo para que estes conceitos se desenvolvessem na literatura [militar](#). A realidade é que, até a [1ª Guerra Mundial](#), raramente aparecia a palavra Logística, empregando-se normalmente termos tais como [Administração](#), [Organização](#) e Economia de Guerra.

A verdadeira tomada de consciência da logística como [ciência](#) teve sua origem nas teorias criadas e desenvolvidas pelo Tenente-Coronel Thorpe, do [Corpo de Fuzileiros Navais dos Estados Unidos da América](#) que, no ano de [1917](#), publicou o livro "Logística Pura: a ciência da preparação para a guerra". Segundo Thorpe, a [estratégia](#) e a [tática](#) proporcionam o esquema da condução das operações militares, enquanto a logística proporciona os meios". Assim, pela primeira vez, a logística situa-se no mesmo nível da [estratégia](#) e da [tática](#) dentro da Arte da Guerra.

O Almirante Henry Eccles em [1945](#), ao encontrar a obra de Thorpe empoeirada nas estantes da biblioteca da Escola de Guerra Naval, em [Newport](#), comentou que, se os [EUA](#) seguissem seus ensinamentos teriam economizado milhões de dólares na condução da [2ª Guerra Mundial](#). Eccles, Chefe da Divisão de Logística do Almirante [Chester Nimitz](#), na Campanha do Pacífico, foi um dos primeiros estudiosos da [Logística Militar](#), sendo considerado como o "pai da logística moderna" Até o fim da Segunda Guerra Mundial a Logística esteve associada apenas às atividades militares. Após este período, com o avanço tecnológico e a necessidade de suprir os locais destruídos pela guerra, a logística passou também a ser adotada pelas organizações e empresas civis.

Desenvolvimento

As novas exigências para a atividade logística no mundo passam pelo maior controle e identificação de oportunidades de redução de custos, redução nos prazos de entrega e aumento da qualidade no cumprimento do prazo, disponibilidade constante dos produtos, programação das entregas, facilidade na gestão dos pedidos e flexibilização da fabricação, análises de longo prazo com incrementos em inovação tecnológica, novas metodologias de custeio, novas ferramentas para redefinição de processos e adequação dos negócios. Apesar dessa evolução, até a década de 40 havia poucos estudos e publicações sobre o tema. A partir dos anos 50 e 60, as empresas começaram a se preocupar com a satisfação do cliente. Foi então que surgiu o conceito de logística empresarial, motivado por uma nova atitude do consumidor. Os anos 70 assistem à consolidação dos conceitos como o MRP (*Material Requirements Planning*).

Após os anos 80, a logística passa a ter realmente um desenvolvimento revolucionário, empurrado pelas demandas ocasionadas pela globalização, pela alteração da economia mundial e pelo grande uso de computadores na administração. Nesse novo contexto da economia globalizada, as empresas passam a competir em nível mundial, mesmo dentro de seu território local, sendo obrigadas a passar de moldes multinacionais de operações para moldes mundiais de operação.

A Logística organizacional integrada

Numa época em que a sociedade é cada vez mais competitiva, dinâmica, interativa, instável e evolutiva, a adaptação a essa realidade é, cada vez mais, uma necessidade para que as empresas queiram conquistar e fidelizar os seus clientes. A globalização e o ciclo de vida curto dos produtos obrigam as empresas a inovarem rapidamente as suas técnicas de gestão. Os produtos rapidamente se tornam commodities, quer em termos de características intrínsecas do próprio produto, quer pelo preço, pelo que cada vez mais a aposta na diferenciação deve passar pela otimização dos serviços, superando a expectativa de seus clientes com atendimentos rápidos e eficazes. O tempo em que as empresas apenas se orientavam para vender os seus produtos, sem preocupação com as necessidades e satisfação dos clientes, terminou. Hoje, já não basta satisfazer, é necessário encantar. Os consumidores são cada vez mais exigentes em qualidade, rapidez e sensíveis aos preços, obrigando as empresas a uma eficiente e eficaz gestão de compras, gestão de produção, gestão logística e gestão comercial. Tendo consciência desta realidade e dos avanços tecnológicos na área da informação, “é necessária uma metodologia que consiga planejar, implementar e controlar da maneira eficaz e eficiente o fluxo de produtos, serviços e informações desde o ponto de origem (fornecedores), com a compra de matérias primas ou produtos acabados, passando pela produção, armazenamento, stockagem, transportes, até o ponto de consumo (cliente) (Alves, Alexandre da Silva; 2008; 14) . De forma simplificada podemos identificar este fluxo no conceito de logística. No entanto, o conceito de logística tem evoluído ao longo dos anos. A partir da

década de 80 surgiu o conceito de logística integrada “impulsionada principalmente pela revolução da tecnologia de informação e pelas exigências crescentes de desempenho em serviços de distribuição”.

Atividades envolvidas

A **logística** é dividida em dois tipos de atividades - as principais e as secundárias (Carvalho, 2002, p.37):

- **Principais:** Transportes, Gerenciar os Estoques, Processamento de Pedidos.
- **Secundárias:** Armazenagem, Manuseio de materiais, Embalagem, Obtenção / Compras, Programação de produtos e Sistema de informação.

Formação profissional

Houve tempo em que se exigia do profissional de logística formação universitária em engenharia. Hoje existem no Brasil alguns cursos de formação específica nesta área, como cursos técnicos, graduação tecnológica, bacharelado e pós-graduação específicos em logística.

Pode-se dizer que a logística é responsável pelo processo físico integral do produto, desde a obtenção de insumos até o planejamento para o descarte do mesmo, passando pelas fases de produção, armazenagem e distribuição dos produtos finais, influenciando também nos setores de vendas e marketing ao prover as soluções necessárias para garantir a

disponibilidade do produto no momento exato do requisitado pelo cliente..

LOGÍSTICA

A **logística** é a área da gestão responsável por prover recursos, equipamentos e informações para a execução de todas as atividades de uma empresa. A logística é uma sub-área da Administração, envolvendo diversos recursos da engenharia, economia, contabilidade, estatística, marketing e tecnologia, do transporte e dos recursos humanos.

Fundamentalmente a logística possui uma visão organizacional, onde esta administra os recursos materiais, financeiros e pessoais, onde exista movimento na empresa, gerenciando desde a compra e entrada de materiais, o planejamento de produção, o armazenamento, o transporte e a distribuição dos produtos, monitorando as operações e gerenciando informações, ou seja, monitorando toda parte de entrega e recebimento de produtos na empresa.

Pela definição do Council of Supply Chain Management Professionals, "Logística é a parte do Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semi-acabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes" (Carvalho, 2002, p.31).

Esse tecnólogo, que visa a aprimorar o desempenho organizacional das empresas, avalia, projeta e implementa sistemas de transporte,

armazenamento, compras, distribuição e entrega de produtos, de forma econômica, rápida e segura. Com seus conhecimentos, gerencia as pessoas para que o processo funcione da melhor maneira ao longo da cadeia de suprimentos. Ele pode atuar nos setores de controladoria, coordenação, expedição e almoxarifado e nos diversos segmentos da logística. Gerencia as redes de distribuição e unidades, faz os processos de compra, identifica fornecedores, negocia e estabelece as formas de entrega e ainda determina o meio de transporte a ser utilizado (ferroviário, rodoviário, aeroviário e aquaviário). Também realiza o cálculo do frete e define a embalagem que será usada para preservar o produto. Faz o acompanhamento de pedidos, por meio de sistemas informatizados, e determina a necessidade de reposição do estoque.

Mercado de Trabalho

Ações de logística sempre existiram nas empresas. Mas um profissional preparado para atuar especificamente nessa área ainda é novidade. Essa escassez de mão de obra qualificada aquece o mercado. *"Indústrias de qualquer setor precisam integrar atividades básicas dos processos logísticos, como, transporte, movimentação de carga, armazenagem e gerenciamento da cadeia de suprimentos"*, diz Marcos Maia, coordenador do curso da Fatec Guarulhos. Depois da graduação, uma especialização é importante. Profissionais que entendem de gestão financeira, gestão de projetos e TI têm maiores chances de emprego. O profissional encontra boas oportunidades em empresas de logística nacional e internacional. Grandes centros urbanos, como São Paulo, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Curitiba e Porto Alegre, constituem os melhores

mercados. O Nordeste acena com boas perspectivas para os próximos anos.

SUBSISTEMAS DA ABORDAGEM LOGÍSTICA

Os sistemas logísticos, subsistemas e atividades.

O sistema logístico

Conceito de logística “a logística é uma grande palavra para um grande desafio” segundo Harrison e Van Hoek.

Objetivos dos sistemas logísticos:

1-Objetivos operacionais da logística:

- Oferecer aos clientes o maior nível de serviço possível
- Apresentar o mínimo possível em termos de custo operacional total

2-Produtos dos sistemas logísticos:

- Utilidade temporal - o produto no momento em que o cliente dele necessita.
- Utilidade especial – o produto no local em que o cliente deseja.
- Utilidade de uso – o produto deve estar em condição de uso/consumo.

Fluxos logísticos

Existem dois fluxos essenciais o fluxo físico (de materiais) e o de fluxo de informação.

Subsistemas logísticos são os suprimentos, produção distribuição física, pós – venda e a logística reversa.

Funções e atividades logísticas

Atividades logísticas primarias

- Processamento de pedidos
- Transporte
- Manutenção de estoque ou armazenagem

Atividade a logísticas de apoio

- Armazenagem
- Manuseio de materiais
- Embalagem de produção
- Obtenção
- Programação dos produtos
- Manutenção da informação

RAZÕES DO INTERESSE PELA LOGÍSTICA

Existe crescente interesse pela administração logística e esse

interesse pode ser explicado por seis razões, segundo DIAS (1993, p.13):

- Rápido crescimento dos custos, particularmente dos relativos aos serviços de transporte e armazenagem.
- Desenvolvimento de técnicas matemáticas e do equipamento de computação capazes de tratar eficientemente a massa de dados normalmente necessária para a análise de um problema logístico
- Complexidade crescente da administração de materiais e da distribuição física, tornando necessários sistemas mais complexos.
- Mudanças de mercado e de canais de distribuição, especialmente para bens de consumo
- Tendência de os varejistas e atacadistas transferirem as responsabilidades de administração dos estoques para os fabricantes.

UNIDADE II

CONTROLE DE ESTOQUE

O **Controle de estoque** é uma área muito importante de uma empresa, grande ou pequena, pois é através dele que ela será capaz de prever o quanto que será necessário comprar no próximo pedido ao fornecedor, além de fornecer informações úteis sobre as vendas, já que muitas vezes os relatórios do setor de vendas não são muito claros e não condizem com a realidade, afinal, o setor de vendas quer comissões. O principal objetivo do controle de estoque “é otimizar” o investimento em estoques, aumentando o uso eficiente dos meios internos de uma empresa,

e minimizar as necessidades de capital investido em estoque”. (Marco Aurélio Dias, Administração de Materiais, 1995).

Tipos de Estoque

- Especulativo
- Just in Time
- Canal (em trânsito)
- Morto ou Evaporado
- Cíclico
- De Segurança

FUNÇÃO DO CONTROLE DE ESTOQUE

Administração do controle de estoque deve minimizar o capital total investido em estoques, pois ele é caro e aumenta continuamente, uma vez que, o custo financeiro também se eleva. Uma empresa não poderá trabalhar sem estoque, pois, sua função amortecedora entre vários estágios de produção vai até a venda final do produto.

Somente algumas matérias-primas têm a vantagem de estocar, em razão da influência da entrega do fornecedor. Outras matérias-primas especiais, o fornecedor precisa de vários dias para produzi-la.

O controle de estoque é de suma importância para a empresa, sendo que controla-se os desperdícios, desvios, apura-se valores para fins de

análise, bem como, apura o demasiado investimento, o qual prejudica o capital de giro.

Capacidade e a responsabilidade de cada setor da empresa.

Os objetivos dos departamentos de compras, de produção, de vendas e financeiro, deverá ser conciliado pela administração de controle de estoques, sem prejudicar a operacionalidade da empresa. A responsabilidade da divisão de estoques já é antiga; os materiais caem sobre o almoxarife, que zela pelas reposições necessárias.

Na administração moderna, a responsabilidade dos estoques fica sob uma única pessoa. Os departamentos tradicionais ficam livres desta responsabilidade e podem dedicar-se à sua função primária.

2. OBJETIVO DO CONTROLE DE ESTOQUE

O objetivo do controle de estoque é otimizar o investimento em estoque, aumentando o uso dos meios internos da empresa, diminuindo as necessidades de capital investido.

Material em processo não serão vistos como independentes. Todas as decisões tomadas sobre um dos tipos de estoque, influenciarão os outros tipos. Às vezes acabam se esquecendo dessa regra nas estruturas de organização mais tradicionais e conservadoras.

O controle de estoque tem também o objetivo de planejar, controlar e replanejar o material armazenado na empresa.

3. POLÍTICA DE ESTOQUE

A administração geral da empresa deverá determinar ao departamento de controle de estoque, o programa de objetivos a serem atingidos, isto é, estabelece certos padrões que sirvam de guias aos programadores e controladores e também de critérios para medir o desenvolvimento do departamento.

Estas políticas são diretrizes que, de maneira geral, são as seguintes:

- A. Metas de empresas quando há tempo de entrega dos produtos ao cliente;
- B. Definição do número de depósitos de almoxarifados e da lista de materiais a serem estocados nele;
- C. Até que nível deverão flutuar os estoques para atender uma alta ou baixa demanda ou uma alteração de consumo;
- D. As definições das políticas são muito importantes ao bom funcionamento da administração de estoques.

4. PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA O CONTROLE DE ESTOQUES

Para se organizar um setor de controle de estoque, inicialmente deveremos descrever suas principais funções:

- A. Determinar o que deve permanecer em estoque. Número de itens;
- B. Determinar quando se deve reabastecer o estoque. Prioridade;
- C. Determinar a quantidade de estoque que será necessário para um

- período pré-determinado;
- D. Acionar o departamento de compras para executar a aquisição de estoque;
 - E. Receber, armazenar e atender os materiais estocados de acordo com as necessidades;
 - F. Controlar o estoque em termos de quantidade e valor e fornecer informações sobre sua posição;
 - G. Manter inventários periódicos para avaliação das quantidades e estados dos materiais estocados;
 - H. Identificar e retirar do estoque os itens danificados.

Existem determinados aspectos que devem ser especificados, antes de se montar um sistema de controle de estoque.

Um deles refere-se aos diferentes tipos de estoques existentes em uma fábrica. Os principais tipos encontrados em uma empresa industrial são: matéria-prima, produto em processo, produto acabado e peças de manutenção.

5. MRP

INTRODUÇÃO

Entender o que é MRP. Há duas definições diferentes, mas relacionadas de MRP; entretanto, compartilham do mesmo tema – elas auxiliam as empresas a planejar e controlar suas necessidades de recursos com o apoio de sistemas informatizados.

MRP tanto pode significar o planejamento das necessidades de materiais, como o planejamento dos recursos de manufatura. Com o tempo, esse conceito desenvolveu-se de um foco na gestão de operações, que auxiliava o planejamento e controle das necessidades de materiais, para se tornar, atualmente, um sistema corporativo que apoia o planejamento de todas as necessidades de recursos do negócio. Esse método é usado em empresas de manufatura, embora haja alguns casos de aplicação em ambientes não manufatureiros.

5.1. O QUE É MRP?

O MRP original data dos anos 60, quando as letras queriam dizer Material Requirements Planning, agora chamado de MRP Um ou MRP I. O MRP I permite que as empresas calculem quantos materiais de determinado tipo são necessários e em que momento. Para fazer isso, ele utiliza os pedidos em carteira, assim como uma previsão para os pedidos que a empresa acha que irá receber. O MRP verifica, então, todos os ingredientes ou componentes que são necessários para completar esses pedidos, garantindo que sejam providenciados a tempo.(Anexo IX).

É um sistema que ajuda as empresas a fazerem cálculos de volume e tempo similares a esses, mas numa escala e grau de complexidade muito maiores. Até os anos 60, as empresas sempre tiveram que executar esses cálculos manualmente, de modo a garantir que teriam disponíveis os materiais certos nos momentos necessários. Entretanto, com o advento dos computadores e a aplicação de seu uso nas empresas a partir dos anos 60,

surgiu a oportunidade de se executarem esses cálculos detalhados e demorados, com o auxílio de um computador, de forma rápida e relativamente fácil.

Durante os anos 80 e 90, o sistema e o conceito do planejamento das necessidades de materiais expandiram e foram integrados a outras partes da empresa. Esta versão ampliada do MRP é conhecida atualmente como planejamento dos recursos de manufatura, Manufacturing Resource Planning ou MRP II. O MRP II permite que as empresas avaliem as aplicações da futura demanda nas áreas financeiras e de engenharia, assim como analisem as aplicações quanto à necessidade de materiais. Oliver Wight, que, juntamente com Joseph Orlicky, é considerado o pai do MRP moderno, descreveu o planejamento dos recursos de manufatura como um plano global para a empresa.

Utilizando o exemplo de uma festa, podem-se verificar as diversas implicações da demanda futura. Você pode querer obter um sistema de som mais forte, conseguindo emprestado de um amigo algumas caixas de som; você terá que planejar para garantir que no momento de montar a festa, o equipamento adicional esteja disponível e você sabia o que fazer com ele. De forma similar a festa tem implicações financeiras. Você pode ter que conseguir um aumento de seu cheque especial, com seu gerente ou, temporariamente, ampliar o limite do seu cartão de crédito. Novamente, isto pode requerer algum planejamento antecipado em termos de alguns telefonemas, assim como um cálculo prévio do quanto irá custar sua festa e, conseqüentemente, de quanto crédito extra você necessita. Tanto as aplicações em termos de finanças, como de equipamentos, podem variar, caso você aumente o número de convidados de 40 para 80. De forma

similar, se postergar a festa por um mês, todas suas decisões irão mudar.

Empresas de manufatura podem fabricar e vender diferentes variações de produtos finais, para centenas de clientes regulares, assim como para centenas de clientes que só compram ocasionalmente. Muitos desses clientes podem variar sua demanda pelos produtos. As aplicações disso são similares as de preparar 75 festas numa semana, 40 na próxima, 50 na seguinte, todas para diferentes grupos de convidados com diferentes necessidades, que mudam constantemente de ideia sobre o que querem comer e beber. Para garantir que a comida e a bebida certas estejam disponíveis na festa certa, no momento correto, e que dinheiro não seja desperdiçados, é necessário planejamento e controle, não apenas de materiais mas também de dinheiro, pessoas e equipamentos. O MRP II ajuda as empresas a planejar estas decisões com antecedência.

O planejamento de necessidades de materiais continua sendo o coração de qualquer sistema MRP I ou II.

5.2. QUE É NECESSÁRIO PARA UTILIZAR O MRP I?

Para executar os cálculos de quantidade de tempo descrito, os sistemas de planejamento das necessidades de materiais MRP I normalmente requer que a empresa mantenha certos dados em arquivos de computador, os quais quando o programa MRP I é rodado, podem ser verificados e atualizados. Para que se possa compreender a complexidade de um sistema MRP, é necessário que se entendam estes registros e arquivos de computador.

Começando na parte superior do anexo, as primeiras entradas para o planejamento das necessidades de materiais são os pedidos de clientes e a provisão de demanda. A primeira refere-se a pedidos firmes programados para algum momento do futuro, enquanto a segunda, consiste em estimativas realistas da quantidade e momento de pedidos futuros. O MRP executa seus cálculos com base na combinação desses dois componentes de demanda futura. Todas as demais necessidades calculadas neste processo são derivadas e dependentes dessas demandas. Por causa disso, o MRP é como um sistema de demanda dependente. A demanda dependente é aquela que é derivada de alguma outra decisão tomada dentro da empresa, enquanto os sistemas de demanda independente são aqueles adequados para os casos em que a demanda está fora do controle da empresa.

5.3. GESTÃO DA DEMANDA

A gestão da carteira de pedidos e da previsão de vendas tomada conjuntamente, é denominada gestão da demanda. Esta engloba um conjunto de processos que fazem a interface da empresa com seu mercado consumidor. Dependendo do negócio, esses processos podem incluir o cadastramento de pedidos, a previsão de vendas, a promessa de entrega, o serviço ao cliente e a distribuição física. Por exemplo: se você coloca um pedido em uma empresa de vendas por catálogo e telefona uma semana depois para verificar porque é que suas compras não foram entregues, provavelmente será atendido por um operador de telemarketing. Esse

operador, olhando uma tela de computador, pode acessar os detalhes de seu pedido específico e dizer o porquê de ter ocorrido um atraso na entrega.

Atenciosamente, ele deve ser capaz de lhe prometer uma nova data da entrega de sua encomenda, assim como informar-lhe qual modo será utilizado. A interação com clientes e as necessidades resultantes desta interação disparam uma cadeia de necessidades de processos. Para satisfazer ao cliente, o item tem que ser coletado de um armazém. Logo, determinado operador deve receber as informações adequadas para fazer isso e um mensageiro deve ser alocado para um momento específico. É de vital importância para a gestão de operações, que a informação de demanda esteja disponível e seja comunicada eficazmente, de modo que os planejamentos possam ser feitos e os recursos organizados.

5.4.CARTEIRA DE PEDIDOS

A função de vendas, na maioria das empresas, normalmente gerencia uma carteira de pedidos dinâmica e mutante, composta por pedidos confirmados de clientes. Essa carteira de pedidos pode ser um registro em papel numa empresa pequena, mas tende a consistir em um arquivo de computador em empresas médias e grandes. Normalmente, essa carteira de pedidos conterá informações sobre cada pedido de um cliente. Para o processo de cálculo das necessidades de materiais do MRP I, são de particular interesse os registros do que exatamente cada cliente pediu, em que quantidade e em que momento.

5.5. ALTERAÇÕES NOS PEDIDOS DE VENDA

Os pedidos de venda, normalmente, representam um comprometimento contratual por parte do cliente. Entretanto, dependendo do negócio em que uma empresa esteja, este comprometimento pode não ser tão firme como possa parecer. Os clientes podem mudar de idéia sobre o que necessitam, mesmo depois de ter feito seus pedidos. Eles podem requerer uma quantidade maior ou menor de um item específico ou mudar a data necessária para a entrega do material. Em virtude da flexibilidade e o serviço ao cliente estarem tornando-se fatores competitivos cada vez mais importantes, alterações das necessidades estão se tornando características cada vez mais comuns na maioria das empresas. Se os clientes estão comprando bens industriais como componentes, pode ser que seus próprios clientes sejam a causa da mudança de necessidades. Considerando que, alguns dos clientes possam solicitar mudanças em seus pedidos, não uma vez, mas várias, mesmo depois que o pedido foi solicitado, fica evidente que a gestão da carteira de pedidos é um processo dinâmico e complexo.

As organizações devem decidir quanto à flexibilidade que irão permitir aos clientes e em que grau seus clientes deverão arcar com as consequências das mudanças que solicitarem. As decisões sobre a forma de flexibilidade é permitido aos clientes que têm impacto enorme sobre as operações do negócio como um todo e sobre os cálculos das necessidades detalhadas de materiais em recursos. Nem todas as operações têm o mesmo grau de visibilidade em termos do conhecimento dos pedidos de clientes.

Em empresas de manufatura, os clientes estão se tornando cada vez mais relutantes em comprometer-se firmemente e com muita antecedência, com os detalhes dos pedidos de seus componentes específicos, em virtude das constantes mudanças no ambiente competitivo. Além disso, na medida em que a velocidade de entrega se torna cada vez mais importante, em virtude do fornecimento Just in Time, é possível que, no momento em que os pedidos firmes sejam recebidos, não haja tempo suficiente para comprar os materiais necessários, executar os processos de manufatura nesses materiais e, então, entregar o produto ao cliente. Enquanto muitas empresas de manufatura estão se esforçando bastante para reduzir o tempo de resposta à demanda dos clientes, muitas ainda não chegaram ao estágio de serem capazes de responder Just in Time aos seus pedidos.

Conseqüentemente, por todas essas razões, muitas empresas têm que prever suas necessidades futuras, de modo a assegurar que as matérias-primas estejam disponíveis para que possam iniciar seus próprios processos, uma vez que um pedido seja recebido.

5.6. PREVISÃO DE DEMANDA

Qualquer que seja o grau de sofisticação do processo de previsão numa empresa é sempre difícil utilizar dados históricos para prever futuras tendências, ciclo ou sazonalidades. Dirigir uma empresa que utiliza previsões baseadas no passado, pode ser comparado a dirigir um carro olhando apenas para o espelho retrovisor. Apesar das dificuldades, muitas empresas não têm alternativas, portanto, devem fazer previsões.

5.7. COMBINANDO PEDIDOS E PREVISÕES

A combinação de pedidos realizados e pedidos previstos é utilizada para representar a demanda em muitas empresas. É importante que a previsão usada para o planejamento da produção não seja um objetivo de vendas, que pode ser estabelecido de forma otimista a motivar o esforço dessas vendas. Ainda que muitas empresas utilizem tais objetivos, a previsão deve ser algo diferente. Ela deve ser a melhor estimativa, em dado momento, daquilo que de forma razoável é esperado que aconteça. Uma das mais importantes características da gestão da demanda está evidente: quanto mais você olha para o futuro, menos certeza há a respeito da demanda.

A maioria das empresas têm, a curto prazo, conhecimento sobre a demanda em termos de pedidos individuais. Entretanto, poucos clientes colocam pedidos muito adiante no futuro. Para refletir a possível demanda, uma previsão é adicionada, com base em dados históricos e em informações do mercado, obtidas a partir dos vendedores de campo. À medida que os pedidos são recebidos, o elemento de previsão do perfil de demanda deve ser reduzido, dando a impressão de que esta previsão está sendo consumida ao longo do tempo pelos pedidos firmes.

Tipos de empresas têm seu próprio perfil em termos de mix de pedidos firmes, já em carteira e pedidos previstos. Uma empresa que trabalha contra pedido, como uma gráfica comercial, tende a ter maior visibilidade de seus pedidos firmes ao longo do tempo, em relação aquelas

que produzem para estoque, como um fabricante de bens de consumo duráveis. Empresas que trabalham totalmente sob encomenda não compram a maioria de suas matérias-primas até que recebem um pedido firme do cliente. Outras, não só podem arriscar a comprar materiais, como também não podem estabelecer meios para contratação de mão-de-obra ou equipamentos. Há algumas empresas que têm muito pouca certeza a respeito dos seus pedidos, no momento em que tomam a maioria de suas decisões. Por exemplo, as editoras de jornais distribuem seus exemplares às bancas num sistema de consignação; isto é, a demanda real só lhe é evidente ao final do dia, quando podem calcular quantos jornais foram realmente vendidos.

Muitas firmas têm que operar com uma combinação variável de pedidos firmes e previsões. Diferentes tipos de empresas têm diferentes graus de certeza sobre sua demanda, no momento em que tomam decisões de planejamento e controle da produção, sendo que esta certeza pode variar ao longo do tempo numa perspectiva de planejamento e controle. O resultado da atividade da gestão da demanda é uma predição sobre o futuro em termos de que os clientes irão comprar. Esta informação, seja formada por pedidos firmes, previsões ou uma combinação de ambos, é a fonte mais importante para o programa-mestre de produção.

5.8. PROGRAMA-MESTRE DE PRODUÇÃO

O programa-mestre de produção, MPS – Master Production Schedule, é a fase mais importante do planejamento e controle de uma

empresa, constituindo-se na principal entrada para o planejamento das necessidades de materiais.

5.9. O MPS NA MANUFATURA

Na manufatura, o MPS contém uma declaração da quantidade e momento em que os produtos finais devem ser produzidos; esse programa direciona toda a operação em termos do que é montado, manufaturado e comprado. É a base do planejamento de utilização de mão-de-obra e equipamentos e determina o provisionamento de materiais e capital.

5.10. O MPS EM SERVIÇOS

O MPS também pode ser utilizado em empresas de serviços. Por exemplo: num hospital há um programa-mestre que indica quais cirurgias estão planejadas e para quando. Ele direciona o provisionamento de materiais para as cirurgias, assim como de instrumentos, sangue e acessórios. Também dirige a programação de pessoal para as cirurgias, incluindo anestesistas, enfermeiras e cirurgiões.

5.11. FONTES DE INFORMAÇÕES PARA O MPS

É importante que todas as fontes de demanda sejam consideradas quando o programa-mestre de produção é gerado. São geralmente os

pequenos pedidos de última hora que geram distúrbios em todo o sistema de planejamento de uma empresa.

Exemplo: empresas irmãs podem tomar emprestado alguns componentes sem prévio-aviso. Se tais práticas são permitidas, os sistemas de planejamento e controle precisa considerá-las.

5.12. REGISTRO DO PROGRAMA-MESTRE DE PRODUÇÃO

O programa-mestre de produção é constituído de registros com escala de tempo que contém, para cada produto final, as informações de demanda e estoque disponível atual. Usando esta informação, o estoque disponível é projetado à frente no tempo. Quando não há estoque suficiente para satisfazer à demanda futura, quantidades de pedidos são inseridas na linha do programa-mestre.

5.13. EXEMPLO DE PRÁTICA RUIM NA PROGRAMAÇÃO-MESTRE

Infelizmente muitas empresas aceitam todos os pedidos de clientes e tentam atendê-los. Há duas possibilidades aqui. A primeira, é que a produção falha em atender, não consegue manufaturar os produtos, frustrando seu cliente. A segunda é que, de alguma forma, a empresa sempre consegue dar uma solução. Isto indica que seu sistema de planejamento está carregando capacidade em excesso, ou folgas, que não

são percebidas no processo MRP. Ambos os cenários representam práticas ruins na gestão de sistema MRP.

Algumas empresas que usam esse sistema, ainda tratam erradamente o programa-mestre de produção como um objetivo em vez de um plano. Há exemplos de programadores mestres de produção que programam dez por cento a mais, na esperança de que seu programa seja atendido. As implicações de um programa-mestre não realístico são enormes. Se este é superestimado em dez por cento, dez por cento a mais de material é provisionado e dez por cento a mais de mão-de-obra são programados.

5.14. A LISTA DE MATERIAIS

O programa mestre dirige o restante do processo MRP. Tendo estabelecido este nível de programação, o MRP executa os cálculos para determinar a quantidade e o momento das necessidades de montagens, submontagens e materiais de modo a atender o programa.

Programas de planejamento de necessidades de materiais precisam verificar os componentes ou ingredientes de cada item a ser fabricado. Uma lista de materiais mostra quais e quantos itens são necessários para fabricar ou montar outros itens. Inicialmente, é mais fácil pensar sobre isso como uma estrutura de produtos.

5.15. CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DO MRP

Há várias características desta estrutura de proteção e do MRP em geral, que devem ser notadas neste momento.

- A. Quantidades múltiplas de alguns itens são necessárias; isso significa que o MRP deve conhecer a quantidade necessária de cada item para ser capaz de multiplicar pelas necessidades.
- B. Um mesmo item pode ser utilizado em diferentes partes da estrutura de produto.
- C. A estrutura de produto pára, quando ela chega aos itens que não são fabricados pela empresa.

5.16. REGISTROS DE ESTOQUE

O arquivo de listas de materiais fornece ao MRP, então, a base de dados dos ingredientes ou estrutura dos produtos. Em vez de simplesmente tomar esses ingredientes e multiplicá-los pela demanda, de modo a determinar as necessidades totais de materiais, o MRP reconhece que alguns dos itens necessários podem já estar em estoque. Esse estoque pode estar na forma de produtos finais, estoque em processo ou matéria-prima. Verificar quanto estoque há disponível de cada produto final, sub-montagens e componentes. Para que se possa calcular o que é chamado de necessidade líquida, a quantidade extra necessária passa juntamente com o estoque a atender à demanda. Para fazer isso, o MRP requer que sejam mantidos registros de estoque.

Há três arquivos principais no sistema MRP que apoiam a gestão dos estoques. São eles:

- A.O arquivo de itens;
- B.O arquivo de transações;
- C.O arquivo de locais.

5.17. ARQUIVO DE ITENS

A chave para todos os registros de estoque é normalmente o código do item. Cada item utilizado em uma empresa de manufatura deve ser identificado por uma codificação-padrão, de modo que não haja confusão entre as pessoas que compram o item e aquelas que o fornecem, ou ainda, quem o utiliza no processo de manufatura. A maioria das empresas de manufatura, portanto, estabelece um número para cada item. Os códigos de itens podem ser totalmente numéricos ou podem ser combinações alfanuméricas de letras e números. Algumas empresas acham conveniente utilizar mnemônicos, que ajudam os usuários a identificar qual item é representado por um código específico. Sistemas complexos de numeração com verificação cruzada são normalmente adotados para prevenir erros, como trocar dois dígitos. Números de cartões de crédito usam esse tipo de verificação cruzada.

Além do código, o arquivo de itens contém todos os dados estáveis de um item. Normalmente, ele pode ser visto com uma tela de computador, com campos que incluem a descrição do item, sua unidade de medida e seu custo-padrão. É interessante notar que o Lead time de compra ou produção do item, é normalmente tratado como um dado fixo pelo fator de estar localizado num arquivo de itens. Muitas empresas falham no monitoramento adequado do Lead time de um item. Ele pode variar entre

fornecedores e mudar dependendo da época do ano e de acordo com as condições do mercado fornecedor.

Contudo, algumas empresas ainda erram a favor da segurança, assumindo o máximo Lead time possivelmente esperado. Isto significa que a discrepância entre a Lead time real e ao Lead time de planejamento pode ser bastante grande em algumas empresas de manufatura.

5.18. ARQUIVOS DE TRANSAÇÕES

Para levar em conta os níveis de estoque, o MRP precisa conhecer tais níveis para cada item. O arquivo de transações registra as entradas e as saídas do estoque, além do balanço a cada movimentação. No passado essas transações eram informadas ao sistema durante a noite ou a intervalos periódicos; isto causava problemas, pois as informações do sistema estava sempre defasada da realidade. Os sistemas MRP atuais atualizam seus estoques em tempo real. Isto significa que o arquivo de transações é atualizado no momento em que ocorre uma entrada ou saída de material. Portanto tem implicações quanto ao número de terminais de computador necessários para a operação, sua localização, além do número de pessoas que devem ser treinadas para utilizá-los. Os benefícios do processamento em tempo real, entretanto, ultrapassam de longe qualquer custo adicional de equipamento e treinamento.

5.19. ARQUIVO DE LOCAIS

Os armazéns ou pontos de estocagem na produção precisam ser gerenciados. Alguns armazéns operam num sistema de localização fixa, de modo que cada item específico possa sempre ser localizado em determinado local. Entretanto empresas que operam com uma faixa larga e mutável de itens de estoque consideram este sistema ineficiente. Em vez disso, elas operam com sistema de localização aleatório no qual os itens são localizados no espaço disponível mais próximo. Um sistema de localização aleatória requer controle cuidadoso, já que um mesmo item pode estar localizado em diferentes pontos num mesmo momento. Além de serem mais eficientes na utilização do espaço, estes sistemas tornam mais fácil garantir a rotatividade física do estoque, facilitando assim, a implementação de um sistema primeiro que entra, primeiro que sai. Quando o computador gera as listas de coleta, instruindo os operadores dos armazéns mecânicos ou humanos a coletar os itens do estoque, ele pode garantir que itens mais velhos sejam coletados primeiro.

5.20. ACUIDADE DOS REGISTROS DE ESTOQUE

Assim como na gestão das listas de materiais, é crítico para um sistema MRP, que os registros de estoque estejam precisos e atualizados. Os erros ocorrem e o estoque pode ser desviado ou perecer de modo que os registros destes nunca irão refletir exatamente o que há fisicamente em estoque numa empresa. Em virtude disso, controles rotativos de inventário, CRI, são executados em muitas empresas.

O CRI consiste em verificar se a localização e o nível físico de estoque de determinado item coincidem com o registro no computador. Quando uma diferença é encontrada, o registro do computador é atualizado para refletir a realidade. É como o trabalho de pintar uma ponte muito longa, em que tão logo o serviço é terminado, já é hora de começar novamente. Antes que o controle rotativo de inventário estivesse bem estabelecido nas empresas, o estoque era verificado anualmente, de modo a se adequar aos procedimentos contábeis. Isto significa que, particularmente próximo do final do ano, eram frequentes as ocorrências de se encontrarem locais de armazenagens vazios, enquanto o computador instruía os operadores a neles coletarem materiais para a produção. As implicações da falta de acuidade dos registros de estoques são faltas de material que levam a reprogramações da produção, resultando ineficiências e, possivelmente, em falhas na satisfação de um pedido de cliente.

5.21. CÁLCULO MRP

Até aqui examinamos todas as informações necessárias para indicar o processo de planejamento. Embora essas informações sejam um pré-requisito necessário ao MRP, não são o coração do procedimento. Na verdade, o MRP é um processo sistemático de tomar essas informações de planejamento e calcular a quantidade e o momento das necessidades que irão satisfazer à demanda.

5.22. PROCESSO DE CÁLCULO DAS NECESSIDADES LÍQUIDAS

O MRP toma o programa-mestre de produção, o programa de produção planejado para cada produto final, e explode este programa através da lista de materiais de nível único, verificando quantas submontagens e componentes são necessários. Antes de descer para o próximo nível da estrutura do produto, o MRP verifica quanto dos materiais necessários já estão disponíveis em estoque. Ele gera, então, as ordens de trabalho ou requisições para as necessidades líquidas dos itens que serão feitos na fábrica. Essas necessidades líquidas formam, então, o programa que será explodido através da lista de materiais de nível único para o próximo nível abaixo na estrutura.

Novamente o estoque disponível desses itens é verificado; ordens de trabalho são geradas para as necessidades líquidas dos itens que serão feitos na fábrica, sendo também geradas as ordens de compra para as necessidades líquidas dos itens que serão adquiridos de fornecedores. Este processo continua até que se segue ao nível mais baixo da estrutura do produto.

5.23. PROGRAMAÇÃO PARA TRÁS

Além de calcular a quantidade de materiais necessários, o MRP também considera quando cada um desses componentes é necessário, isto é, os momentos da programação de materiais. Ele faz isto através de um processo denominado programação para trás, que leva em conta os Lead time de cada nível de montagem.

Mas também existe alguns itens que só podem ser adquiridos em tamanhos de lotes mínimos. Em virtude do tempo e do custo envolvido em preparar uma máquina, pode ser que se considere eficiente utilizá-la apenas se for para um tamanho de lote razoável. De forma similar, alguns itens comprados são adquiridos em embalagens fechadas, em quantidades tais, que permita que se consiga um desconto, mesmo que dessa forma se esteja comprando mais que o necessário. Outra razão para que algumas empresas produzam ou comprem mais do que eles necessitam no momento, é obter uma margem de segurança para o caso de variações não planejadas, tanto na demanda como no fornecimento.

5.24. MRP DE CICLO FECHADO

Quando o MRP foi originalmente utilizado na manufatura, os planos de materiais eram emitidos no início da semana, sendo o planejamento completamente refeito na próxima semana, quando então era emitido novo conjunto de planos. Este processo era repetido semanalmente, mas não havia um ciclo de realimentação para dizer se o plano era atingível e se tinha realmente sido atingido. Os sistemas MRP que inicialmente incluíram ciclos de realimentação, ficaram conhecidos como MRP de ciclo fechado.

O fechamento do ciclo de planejamento em sistemas de MRP envolve a confrontação dos planos de produção contra os recursos disponíveis. Portanto, a capacidade é verificada ao longo de todo o processo e, caso os planos propostos não sejam variáveis em qualquer nível, eles são

revisados. Todos os sistemas MRP, mesmos os mais simples, são sistemas de ciclo fechado. Eles utilizam três rotinas de planejamento para confrontar os planos de produção contra os recursos produtivos:

- A. Planos de necessidades de recursos;
- B. Planos de capacidade grosso modo;
- C. Planos de necessidades de capacidade.

5.25. PLANO DE NECESSIDADES DE RECURSOS

Os planos de necessidades de recursos são planos estáticos que envolvem a análise do futuro de longo prazo, de forma a prever as necessidades de grandes partes estruturais da unidade produtiva, como o número, a localização e o tamanho de novas unidades. Como eles constituem tentativas de viabilizar a produção no longo prazo, através da obtenção dos recursos necessários, são algumas vezes chamados de planos de capacidade infinita, dado que assumem uma habilidade quase infinita de estabelecer dados sobre os níveis de produção, caso a demanda garanta sua necessidade.

5.26. PLANOS DE CAPACIDADE A GROSSO MODO RCCP – ROUGH-CUT CAPACITY PLANS

No médio e curto prazo, os programas mestres de produção devem utilizar a capacidade disponível. O ciclo de realimentação neste nível

confronta o MPS somente contra os gargalos e recursos-chaves; se o MPS não é viável, ele deve ser ajustado. Logo, diferentemente do plano de necessidades de recursos, os planos de capacidade grosso modo são planos de capacidade finita, porque devem operar com certas restrições.

5.27. PLANOS DE NECESSIDADES DE CAPACIDADE

CRP – CAPACITY REQUERIMENTS PLANS

Numa base diária, as ordens de trabalho que devem ser emitidas pelo MRP, normalmente tem um efeito variável sobre a carga de equipamentos específicos ou trabalhadores individuais. O CRP projeta esta carga periódica à frente. Ele é um plano de capacidade infinita, contudo não leva em conta as restrições de capacidade de cada máquina ou centro de trabalho. Caso esta carga seja oscilante, ela pode ser suavizada através do replanejamento com capacidade finita ou através da alocação temporária de recursos ao setor.

O sistema MRP de ciclo fechado pode ser desenvolvido de modo a gerar planos de curtíssimo prazo.

6. CUSTOS DOS ESTOQUES

Qualquer tipo de armazenamento de matéria-prima gera determinados custos que são:

A. Juros

- B. Depreciação
- C. Aluguel
- D. Equipamentos de manutenção
- E. Deterioração
- F. Obsolescência
- G. Seguros
- H. Salários
- I. Conservação

Estes custos podem ser divididos em modalidades:

- A. Custos de capital - juros, depreciação.
- B. Custos com pessoal - salários, encargos sociais.
- C. Custos de edificação - aluguel, impostos, luz e conservação.
- D. Custos de manutenção - deterioração, obsolescência e equipamentos.

Há duas variáveis que elevam estes custos, as quais são: a quantidade em estoque e o tempo de permanência em estoque.

Elevadas quantidades de matéria-prima em estoque somente poderão ser movimentadas com a utilização de um maior número de funcionários ou, então, com maior uso de equipamentos de movimentação. Com isso, resultará na elevação destes custos, assim quando há um menor volume de matéria-prima em estoque, os custos serão diminuídos, estes custos relacionados podem ser chamados de custos de armazenagem. Esses são calculados baseado no estoque médio e geralmente indicados em porcentagem do valor em estoque, com isso os custos de armazenagem são proporcionais à quantidade e o tempo que uma matéria-prima permanece em estoque.

7. PREVISÃO PARA OS ESTOQUES

Toda a teoria dos estoques é pautada na previsão do consumo de material.

A previsão de consumo determina estas estimativas futuras dos produtos que a empresa comercializa.

Assim, determina quais produtos, quanto e quando serão vendidos. A previsão possui características básicas, que são:

- A. Ponto de partida de todo planejamento empresarial
- B. Não consiste uma meta de vendas
- C. Sua previsão deve ser compatível com o custo de obtê-la

Há informações básicas na previsão dos estoques que se dividem em duas categorias: quantitativas e qualitativas, estas permitem decidir quais serão as dimensões e a distribuição no tempo da demanda dos produtos acabados.

1. Quantitativas:

- A. Evolução das vendas no passado;
- B. Variáveis cuja evolução e explicação estão ligadas diretamente às vendas;
- C. Variáveis de fácil previsão, relativamente ligadas às vendas - populações, renda, PNB;
- D. Influência da propaganda.

2. Qualitativas:

- A. Opinião dos gerentes;

- B. Opinião dos vendedores;
- C. Opinião dos compradores;
- D. Pesquisa de mercado.

No comportamento dinâmico do processo, existem as técnicas de previsão do consumo que se classificam em três grupos:

- a) Projeção: admite-se que o futuro será a repetição do passado ou as vendas se elevarão com o tempo, assim este grupo é de natureza quantitativa.
- b) Explicação: procura-se explicar as vendas do passado mediante leis que relacionem as mesmas com outras variáveis, cuja evolução é conhecida ou previsível. São aplicações de técnicas de regressão e correlação.
- c) Predileção: funcionários e conhecedores de fatores influentes nas vendas e no mercado estabelecem a evolução das vendas futuras.

Também existem alguns fatores que podem alterar o comportamento do consumo e influenciar na previsão para os estoques.

- a) Influências políticas;
- b) Influências conjunturais;
- c) Influências sazonais;
- d) Alterações no comportamento dos clientes;
- e) Inovações técnicas;
- f) Tipos retirados da linha de produção;
- g) Alteração da produção;
- h) Preços competitivos dos concorrentes.

8. TEMPO DE REPOSIÇÃO

O tempo de reposição é uma das informações básicas necessárias para se calcular o estoque mínimo.

O tempo de reposição consiste no tempo gasto desde a averiguação de que o estoque necessita ser repostado até a entrega efetiva do material no almoxarifado da empresa.

Assim este tempo pode ser dividido em três partes:

- a) Emissão do pedido: - tempo que leva desde a emissão do pedido de compra até ele chegar ao fornecedor;
- b) Preparação do pedido: - tempo que leva o fornecedor para fabricar os produtos até deixá-los em condições de serem transportados;
- c) Transporte: - tempo que leva da saída do fornecedor até o recebimento dos materiais pela empresa.

Em relação à sua importância, o tempo de reposição deve ser determinado do modo mais realista possível, pois as variações podem alterar toda a estrutura dos sistemas de estoques.

9. ESTOQUE MÍNIMO

O estoque mínimo ou também chamado estoque de segurança, determina a quantidade mínima que existe no estoque, destinada a cobrir eventuais atrasos no suprimento e objetivando a garantia do

funcionamento eficiente do processo produtivo, sem o risco de faltas.

Entre as causas que ocasionavam estas faltas, pode-se citar as seguintes: oscilações no consumo; oscilações nas épocas de aquisição, ou seja, atraso no tempo de reposição; variação na quantidade, quando o controle de quantidade rejeita um lote e diferenças de inventário.

A importância do estoque mínimo é a chave para o adequado estabelecimento do ponto de pedido.

Idealmente o estoque mínimo poderia ser tão alto que jamais haveria, para todas as finalidades práticas, ocasião de falta de material.

Entretanto, desde que, a quantidade de material representada como margem de segurança não seja usada e, torna-se uma parte permanente do estoque, a armazenagem e os outros custos serão elevados. Ao contrário, se estabelecer uma margem de segurança demasiado baixa, acarretaria custo de ruptura, que são os custos de não possuir os materiais disponíveis quando necessários, isto é, a perda de vendas, paralisação da produção e despesas para apressar entregas.

Estabelecer uma margem de segurança, ou estoque mínimo, é um risco que a empresa assume na ocorrência da falta de estoque.

A determinação do estoque mínimo pode ser feita através de fixação de determinada projeção mínima, estimada no consumo, e cálculo com base estatística.

Nestes casos, parte-se do pressuposto de que deve ser atendida uma parte do consumo, isto é, que seja alcançado o grau de atendimento adequado e definido.

Esse grau de atendimento, nada mais é, que a relação entre a quantidade necessitada e quantidade atendida.

10. ESTOQUE MÁXIMO

O estoque máximo é igual à soma do estoque mínimo e do lote de compra.

O lote de compra poderá ser econômico ou não.

Em condições normais de equilíbrio entre a compra e o consumo, o estoque oscilará entre os valores máximo e mínimo.

O estoque máximo é uma função no lote de compra e do estoque mínimo, e evidentemente, variará todas as vezes em que uma ou duas parcelas acima variarem. O estoque máximo sofrerá também limitações de ordem física, como espaço para armazenamento. É possível ainda diminuir, tanto o tamanho do lote como o de estoque mínimo, quando a falta de capital torna-se maior.

É preferível diminuir o tamanho do lote e diminuir o estoque mínimo, a fim de evitar a paralisação da produção por falta de estoque.

11. CURVA ABC DAS MATÉRIAS-PRIMAS

A mais importante técnica para administrar os estoques é a chamada análise ABC.

A forma prática da aplicação de análise ABC, obtêm-se por

ordenação dos itens em função do seu valor relativo.

A técnica ABC, é a única que trás resultados imediatistas em fase da sua simplicidade de aplicação.

Uma vez que consegue-se ordenar todos os itens pelo seu valor relativo, passa-se a classificá-los em três grupos chamados A, B e C, conforme exemplo a seguir:

1. Classe A, neste grupo, incluem-se todos os itens de valor elevado e, portanto, são os que requerem maior cuidado por parte do administrador de matéria-prima.
2. Classe B incluem-se os itens de valor intermediativos; e
3. Classe Mantém-se os itens de menos valor relativo.

Assim, divide-se o inventário em três classes.

- Classe A, que requer controle rigoroso;
- Classe B, que requer um controle menos rigoroso;
- Classe C, que requer um controle apenas rotineiro.

Se a classe A representa nove por cento dos itens, isto é, treze itens ela pode representar sessenta por cento do capital investido em estoque.

A classe B representa trinta e um por cento do total dos itens, isto é, quarenta e três itens correspondem a vinte e cinco por cento do capital.

A classe C representa portanto, sessenta por cento dos itens, ou seja, oitenta e quatro itens e vai corresponder a quinze por cento do valor empatado em estoque.

Somando-se os itens das classes A e B, isto é, treze mais quarenta e três é igual a cinquenta e seis, verifica-se que isto representará oitenta e cinco

por cento do total do investimento em estoque.

Portanto, um controle acentuado e eficiente sobre os quarenta por cento dos itens, significará controlar bem oitenta e cinco por cento dos investimentos em estoque.

12. ROTATIVIDADE DAS MATÉRIAS-PRIMAS

A rotatividade ou giro do estoque é uma relação existente entre o consumo anual e o estoque médio do produto.

A rotatividade é expressa no inverso de unidade de tempo ou em vezes, isto é, vezes por dia, ou por mês ou por ano.

O índice de giro pode também ser obtido através de valores monetários de custos ou de venda.

O grande mérito do índice de rotatividade do estoque é que ele representa um parâmetro fácil para a comparação do estoque, entre empresas do mesmo ramo de atividade e entre classes de material do estoque.

Para fins de controle, deve-se determinar a taxa de rotatividade adequada à empresa e então comprá-la com a taxa real. É bastante recomendável ao determinar o padrão de rotatividade, estabelecer um índice para cada grupo de materiais que corresponda a uma mesma faixa de preço ou consumo.

Por: Renan Roberto Bardine

UNIDADE III

ARMAZENAGEM

A **armazenagem** é constituída por um conjunto de funções de recepção, descarga, carregamento, arrumação e conservação de matérias-primas, produtos acabados ou semi-acabados. Uma vez que este processo envolve mercadorias, este apenas produz resultados quando é realizada uma operação, nas existências em trânsito, com o objetivo de lhes acrescentar valor (Dias, 2005, p. 189). Pode-se definir a missão da armazenagem como o compromisso entre os custos e a melhor solução para as empresas. Na prática isto só é possível se tiver em conta todos os fatores que influenciam os custos de armazenagem, bem como a importância relativa dos mesmos (Casadevante, 1974, p. 26).

Importância

De forma a ir ao encontro das necessidades das empresas, e uma vez que os materiais têm tempos mortos ao longo do processo, estes necessitam de uma armazenagem racional e devem obedecer a algumas exigências (Casadevante, 1974, p. 22):

- Quantidade: a suficiente para a produção planejada;
- Qualidade: a recomendada ou pré-definida como conveniente no

- momento da sua utilização;
- Oportunidade: a disponibilidade no local e momento desejado;
 - Preço: o mais económico possível dentro dos parâmetros mencionados.

Vantagens

A armazenagem quando efetuada de uma forma racional poderá trazer inúmeros benefícios, os quais se traduzem diretamente em reduções de custos. Se não vejamos (Casadevante, 1974, p. 28):

- Redução de risco de acidente e conseqüente aumento da segurança;
- Satisfação e aumento da motivação dos trabalhadores;
- Incremento na produção e maior utilização da tecnologia;
- Melhor aproveitamento do espaço;
- Redução dos custos de movimentações bem como das existências;
- Facilidade na fiscalização do processo e conseqüente diminuição de erros;
- Redução de perdas e inutilidades;
- Versatilidade perante novas condições

Desvantagens

Algumas desvantagens da armazenagem são segundo Krippendorff (1972, p. 24):

- Os materiais armazenados estão sujeitos a capitais os quais se traduzem em juros a pagar;
- A armazenagem requer a ocupação de recintos próprios ou o aluguel

- que se traduz em rendas;
- A armazenagem requer serviços administrativos;
 - A mercadoria armazenada têm prazos de validade que têm de ser respeitados;
 - Um armazém de grandes dimensões implica elevados custos de movimentações;
 - um armazém de grande porte necessita de maquinas com tecnologia.

Fatores que afetam a armazenagem

Na armazenagem pode-se considerar que intervém uma série de variáveis, as quais se denominam “fatores”. Estes possuem uma influência específica para cada caso e têm um papel preponderante na realização de uma boa armazenagem (Casadevante, 1974, p. 45). Se não veja-se:

- O material

O material é destacado como o principal item da armazenagem. Este pode ser diferenciado pela sua utilização, consumo, e apresentação, bem como outras características especiais que podem ser determinantes nas medidas a adaptar, devendo-se por isso classificar os materiais tendo em conta diversos itens (Casadevante, 1974, p. 62).

- A espera

A espera é destacada como grande impulsionadora da armazenagem. Esta traduz-se na antecipação com que os materiais devem ser colocados na empresa à espera de serem utilizados no processo (Casadevante, 1974, p. 62).

- A existência

A existência traduz-se na acumulação ou reunião de materiais em situação de espera. Este conceito também se pode estender à quantidade de cada material em espera num armazém (Casadevante, 1974, p. 62).

- O tráfego

O tráfego está incutido no processo de armazenagem, pois este envolve a reunião de homens, máquinas e principalmente dos materiais. O tráfego contém geralmente operações com (Casadevante, 1974, p. 72):

- Desacomodação
- Carregamento
- Movimentações internas do local
- Movimentações externas do local
- Descarregamento
- Colocações

Custos

Na armazenagem os custos envolvidos são geralmente fixos e indiretos, percebendo-se desde logo a dificuldade da gestão das operações e principalmente o impacto dos custos. Por outro lado, a alta parcela dos custos fixos na armazenagem potencia a que os custos sejam proporcionais à capacidade existente no armazém, isto é, independentemente deste estar vazio ou cheio, os custos continuarão os mesmos uma vez que o espaço, os trabalhadores, os equipamentos e outros investimentos continuam a existir. Na análise de custos deve-se começar pela identificação dos itens

responsáveis, que podem ser equipamentos, alugueres de armazém e outros, e prosseguir com o cálculo dos mesmos (Dias, 2005, p. 191).

Armazenagem em função das prioridades

Não existe nenhuma norma que regule o modo como os materiais devem estar dispostos no armazém, porém essa decisão depende de vários fatores. Senão veja-se:

- Armazenagem por agrupamento

Esta espécie de armazenagem facilita a arrumação e busca de materiais, podendo prejudicar o aprovisionamento do espaço. É o caso dos moldes, peças, lotes de aprovisionamento aos quais se atribui um número que por sua vez pertence a um grupo, identificando-os com a divisão da estante respectiva (Krippendorff, 1972, p. 110).

- Armazenagem por tamanho, peso e característica do material

Neste critério o talão de saída deve conter a informação relativa ao sector do armazém onde o material se encontra. Este critério permite um melhor aprovisionamento do espaço, mas exige um controlo rigoroso de todas as movimentações (Krippendorff, 1972, p. 110).

- Armazenagem por frequência

O controle através da ficha técnica permite determinar o local onde o material deverá ser colocado, consoante a frequência com que este é movimentado. A ficha técnica também consegue verificar o tamanho das estantes, de modo a racionalizar o aproveitamento do espaço (Krippendorff, 1972, p. 110).

- Armazenagem com separação entre lote de reserva e lote diário

Esta armazenagem é constituída por um segundo armazém de pequenos lotes o qual se destina a cobrir as necessidades do dia-a-dia. Este armazém de movimento possui uma variada gama de materiais (Krippendorff, 1972, p. 111).

- Armazenagem por sectores de montagem

Neste tipo de armazenagem as peças de série são englobadas num só grupo, de forma a constituir uma base de uma produção por família de peças. Este critério conduz à organização das peças por prioridades dentro de cada grupo (Krippendorff, 1972, p. 111).

A mecanização dos processos de armazenagem fará com que o critério do percurso mais breve e de menor frequência seja implementado na elaboração de novas técnicas de armazenagem (Krippendorff, 1972, p. 111).

Tipos de armazenagem

- Armazenagem temporária

Aqui podem ser criadas armações corridas de modo a conseguir uma arrumação fácil do material, colocação de estrados para uma armazenagem direta, pranchas entre outros. Aqui a força da gravidade joga a favor (Krippendorff, 1972, p. 59).

- Armazenagem permanente

É um processo predefinido num local destinado ao depósito de matérias. O fluxo de material determina (Krippendorff, 1972, p. 60):

- A disposição do [armazém](#) - critério de armazenagem;
 - A técnica de armazenagem - espaço físico no armazém;
 - Os acessórios do armazém;
 - A organização da armazenagem.
- Armazenagem interior/exterior

A armazenagem ao ar livre representa uma clara vantagem a nível económico, sendo esta muito utilizada para material de ferragens e essencialmente material pesado (Krippendorf, 1972, p. 60).

Movimentação na armazenagem

A movimentação é um factor de extrema importância na armazenagem, da qual se destaca (Krippendorf, 1972, p. 60-61):

- Ponte móvel ou ponte rolante sobre o armazém

Na ponte móvel o material é colhido verticalmente, o que ajuda nos acessos. É o caso do material metálico, que implica uma armazenagem de curta distância.

- Armazém munido de guindaste em rodas

Para o [guindaste](#) em rodas já são precisos acessos de maior dimensão, pois este guindaste não possui um grande alcance. O guindaste têm de estar bem firme, ao passo que o material necessita de carris ou pranchas para ser movimentado.

- Movimentação por [empilhador](#) ao ar livre

Para a utilização do empilhador ao ar livre são necessários bons acessos.

O material têm de ser previamente colocado em estrados, visto que o empilhador não tem ajudas. O solo deve ser firme e consistente.

Armazenagem em função dos materiais

A armazenagem deve ter em conta a natureza dos materiais de modo a obter-se uma disposição racional do armazém, sendo importante classificá-los (Krippendorff, 1972, p. 61-62):

- Material diverso

O principal objetivo é agregar o material em unidades de transporte e armazenagem tão grandes quanto possíveis, de modo a preencher o veículo por completo.

- Material a granel

A armazenagem deste material deve ocorrer nas imediações do local de utilização, pois o transporte deste tipo de material é dispendioso. Para grandes quantidades deste material a armazenagem faz-se em silos ou reservatórios de grandes dimensões. Para quantidades menores utilizam-se bidões, latas e caixas.

- Líquidos

Nos líquidos aplica-se a mesma lógica do material a granel. Estes têm a vantagem de poderem ser directamente conduzidos do local de armazenagem para a fábrica através de condutas.

- Gases

Os gases obedecem a medidas especiais de precaução, uma vez que

tornam-se perigosos ao estarem sujeitos a altas pressões e serem [inflamáveis](#). Por sua vez a armazenagem de garrafas de gás está sujeita a regras específicas e as unidades de transporte são por norma de grandes dimensões.

A importância da armazenagem na logística

J. L. Amaral Há algum tempo, o conceito de ocupação física se concentrava mais na área do que na altura. Em geral, o espaço destinado à armazenagem era sempre relegado ao local menos adequado. Com o passar do tempo, o mau aproveitamento do espaço tornou-se um comportamento antieconômico. Não era mais suficiente apenas guardar a mercadoria com o maior cuidado possível. Racionalizar a altura ocupada foi a solução encontrada para reduzir o espaço e guardar maior quantidade de material. A armazenagem dos materiais assumiu, então, uma grande importância na obtenção de maiores lucros. Independente de como foi embalado o material, ou de como foi movimentado, a etapa posterior é a armazenagem.

Os termos "armazenagem" e "estocagem" são frequentemente usados para identificar coisas semelhantes. Mas, alguns preferem distinguir os dois, referindo-se à guarda de produtos acabados como "armazenagem" e à guarda de matérias-primas como "estocagem". A armazenagem aparece como uma das funções que se agrega ao sistema logístico, pois na área de suprimento é necessário adotar um sistema de armazenagem racional de matérias-primas e insumos. No processo de produção, são gerados estoques de produtos em processo, e, na distribuição, a necessidade de

armazenagem de produto acabado é, talvez, a mais complexa em termos logísticos, por exigir grande velocidade na operação e flexibilidade para atender às exigências e flutuações do mercado. Sistema de Armazenagem: É a perfeita disposição das partes de um todo, coordenadas entre si e que devem funcionar como estrutura organizada.

Para caracterizarmos um "Sistema de Armazenagem" é necessária uma perfeita integração entre estrutura metálica, equipamento de movimentação, prédio/armazém, produtos a serem estocados, etc. Tudo isso para que se satisfaça as necessidades de cada organização. A importância da "Armazenagem" na Logística é que ela leva soluções para os problemas de estocagem de materiais que possibilitam uma melhor integração entre: Suprimento-Produção-Distribuição. O planejamento desta integração deve ser efetuado segundo os seguintes fatores:

- Estratégico – através de estudos de localização.
- Técnico – através de estudos de gerenciamento.
- Operacional – através de estudos de equipamentos de movimentação, armazenagem e layout.

A integração da função armazenagem ao sistema logístico deve ser total, pois é um elo importante no equilíbrio do fluxo de materiais. Os fatores básicos que determinam a necessidade de armazenagem são:

- 1) Necessidade de compensação de diferentes capacidades das fases de produção.
- 2) Equilíbrio sazonal.
- 3) Garantia da continuidade da produção.
- 4) Custos e especulação.
- 5) Redução dos custos de mão-de-obra.
- 6) Redução das perdas de materiais por avarias.
- 7) Melhoria na organização e controle da armazenagem.
- 8) Melhoria nas condições de segurança de operação do depósito.
- 9) Aumento da velocidade na movimentação.
- 10)

Descongestionamento das áreas de movimentação. Terminamos este trabalho com uma frase de "Alan Waller" (diretor de projetos do Conselho Europeu de Logística): "Armazenagem e Distribuição são imperativos para qualquer empresa".

Layout

O *layout* pode ser simplesmente o arranjar ou o rearranjar das várias máquinas ou equipamentos até se obter a disposição mais agradável. No entanto, numa grande [indústria](#) este procedimento não é tão simples, pois um simples erro pode levar a sérios problemas na utilização dos locais, pode originar a demolição de estruturas, paredes e até mesmo edifícios e consequentemente causar custos altíssimos no rearranjo. Para evitar tudo isto é necessário realizar um estudo, encontrando assim o melhor planeamento de *layout*. Pois, os custos relativos ao planeamento de um *layout* são inferiores aos custos relativos ao rearranjo de um *layout* defeituoso (Muther, 1978, p. 1). Existem vários tipos de *layouts* e cada um deles se adequa a determinadas características, sendo uns mais vantajosos que outros (Tompkins, 1996, p. 290). No planeamento do *layout* é necessário ter em conta todos os factores (os materiais, a maquinaria o Homem, o movimento, a espera, o serviço, a construção e a mudança, pois estes factores podem influenciar negativamente o planeamento do *layout* (Muther, 1955, p. 27).

Para estudar o planeamento do *layout* é necessário estudar os padrões de fluxo nas estações de trabalho, nos departamentos e entre os

departamentos (Tompkins, 1996, p. 85).

Existem procedimentos específicos para o desenvolvimento do *layout*, sendo o procedimento mais utilizado o SLP. No entanto o procedimento de Immer, Nadler, Apple e Reed todos diretores de arte também são importantes para o desenvolvimento do *layout*.

Origem

Segundo a história, a tarefa de organizar as áreas de trabalho existe desde que o Homem existe. Os primeiros *layouts* surgiram quando o homem executava o seu trabalho ou mesmo, quando o arquiteto planejava a sua construção. O *layout*, em muitos dos casos, era tão eficaz como eram as capacidades do homem e da maquinaria.

Com a chegada da revolução industrial os proprietários das fábricas chegaram à conclusão de que seria mais económico estudar a re-organização das suas fábricas. Assim sendo, começaram pela mecanização do equipamento. Com a especialização da mão-de-obra o manuseio dos materiais entre cada operação ganhou uma maior atenção. Hoje em dia, chega-se à conclusão de que os primeiros *layouts* não estavam completos e de que em muitos dos casos contradiziam o *layout* ideal. O conceito de *layout* ideal continua em permanente mudança (Muther, 1955, p. 3).

Objetivos

O *layout* pretende re-organizar da melhor forma a disposição do espaço, e para tal é necessário (Francis et al., 1974, p. 30-31):

- Minimizar investimentos em equipamentos;

- Minimizar tempo de produção;
- Utilizar espaço existente da forma mais eficiente possível;
- Providenciar ao operador um posto de trabalho seguro e confortável;
- Flexibilidade nas operações;
- Diminuir custo de tratamento do material;
- Reduzir variação dos tipos de equipamentos de tratamento do material;
- Melhorar processo de produção;
- Melhorar estrutura da empresa.

Tipos de *layout*

Existem vários tipos de *layout*, pois cada um deles está adequado a determinadas características, quantidades, diversidade e movimentações dos materiais dentro da fábrica (Camarotto, 1998, pag.67).

***Layout* posicional**

O *layout* posicional (ou em inglês *fixed product layout*) caracteriza-se pelo fato do material permanecer parado enquanto os operadores, equipamentos e todos os outros produtos, se movimentam à sua volta (Camarotto, 1998, p. 67). É utilizado o *layout* posicional quando os produtos são volumosos e são fabricados em quantidades reduzidas (Muther, 1955, p. 12).

- Vantagens
- Reduzida movimentação do material;
 - Oferece oportunidades de trabalho;

- Maior flexibilidade;
- Adapta as mudanças do produto e do volume de produção.
- Limitações
- Maior movimentação dos operadores e do equipamento;
 - Resulta no aumento do equipamento;
 - Requer grande habilidade dos operadores;
 - Requer supervisionamento;
 - Resulta num aumento do espaço de trabalho, bem como num melhor *work-in-process*.
 - Requer controle e uma produção sincronizada (Tompkins, 1996, p. 290).

Layout funcional

No *layout* funcional (ou em inglês *process layout*) todas as operações cujo tipo de processo de produção é semelhante são agrupadas, independentemente do produto processado (Camarotto, 1998, p. 68). É utilizado o *layout* funcional quando os produtos são pouco volumosos (Muther, 1955, p. 12).

- Vantagens
 - Melhor utilização das máquinas
 - Maior flexibilidade em afectar equipamentos e operadores;
 - Redução do tratamento dos materiais;
 - Variar as tarefas em cada posto de trabalho;
 - Supervisão especializada.

- Limitações
- Aumentar o tratamento do material;
 - O controle da produção é mais difícil;
 - Aumentar *work-in-process*;
 - Produções em [linha](#) mais longas;
 - Requer maior competência nas tarefas exigidas (Tompkins, 1996, p. 291).

Layout linear

No *layout linear* (ou em inglês *product layout*) os equipamentos são dispostos de acordo com uma determinada sequência de operações, ficando fixos, enquanto os materiais se movem pelos vários equipamentos (Camarotto, 1998, p. 69-70).

- Vantagens
 - O manuseamento do material é reduzido;
 - Os operadores não necessitam de muitos conhecimentos profissionais;
 - Controle simples da produção.
- Limitações
- Se uma máquina parar toda a linha de produção para;
 - O posto de trabalho mais lento marca o ritmo da linha de produção;
 - Requer um supervisor;

- É necessário investir em equipamento de alta qualidade (Tompkins, 1996, p. 290).

Layout em grupo

O *layout* em grupo (ou em inglês *cellular layout*) caracteriza-se por agrupar todas as operações nas mesma célula de máquinas. Neste procedimentos, os produtos são feitos em pequenas quantidades.

- Vantagens
- Agrupamento de produtos proporciona uma maior utilização das máquinas;
 - Fluxos de linhas suaves e mínimas distâncias percorridas;
 - Melhor ambiente de trabalho;
- Limitações
- Requer um supervisor;
 - Os operadores necessitam de maior habilidade nas operações;
 - Dependência crítica no fluxo de controle na produção através de células individuais;
 - Diminui a possibilidade de utilizar equipamento para fins especiais (Tompkins, 1996, p. 290).

Fatores que influenciam o *layout*

Existem uma série de fatores que podem influenciar negativamente o *layout*, tais como (Muther, 1955, p. 27):

- Material - O projeto, as variedades, as quantidades, as operações necessárias.
- Maquinaria – O equipamento produtivo e as ferramentas de trabalho.
- Homem – A supervisão, o apoio e o trabalho direto.
- Movimento - O transporte entre os vários departamentos, as operações de armazenagens e inspeções.
- Espera - Os *stocks* temporários e permanentes, bem como os atrasos.
- Serviço - A manutenção, a inspeção, a programação e expedição.
- Construção - As características externas e internas do edifício e a distribuição do equipamento.
- Mudança - A versatilidade, flexibilidade e expansibilidade.

Padrões de fluxo

O movimento e fluxo de materiais, a distribuição física e logística estão relacionados com o planeamento das instalações. Os padrões de fluxo são vistos do ponto de vista do fluxo nas estações de trabalho, nos departamentos e entre os departamentos.

- Nas estações de trabalho

Nas estações de trabalho o fluxo de trabalho deve ser simultâneo, em que o movimento das mãos, pés e braços começam e acabam ao mesmo tempo, simétrico em que a coordenação dos movimentos está no centro do corpo, natural em que o movimento deve ser contínuo, rítmico e habitual. Assim sendo, é importante ter em consideração as características ergonómicas da estação de trabalho, contribuindo assim para uma redução da fadiga do operador (Tompkins, 1996, p. 85).

- Nos departamentos

Dentro dos departamentos o fluxo de trabalho segue o fluxo do produto, em que cada operador trabalha na sua estação de trabalho. Os fluxos típicos dentro do departamento de produtos são: *end-to-end*, *back-to-back*, *front-to-front*, [circular](#) e *odd-angle*. No departamento de processo os fluxos típicos são: paralelo, perpendicular e diagonal (Tompkins, 1996, p. 85-86).

- Entre departamentos

O fluxo entre departamentos combina os seguintes fluxos padrão: linha reta, linha em U, linha em S e linha em W. Esta linha começa no ponto de entrada, na recepção do departamento, e acaba no ponto de saída, na expedição do departamento (Tompkins, 1996, p. 88).

Planejamento do fluxo

O planejamento do fluxo é uma combinação entre os padrões de fluxo com adequados corredores para assim haver um movimento progressivo entre os departamentos. É um processo de planejamento hierárquico, em que no topo está o fluxo efetivo entre os departamentos, na base está o fluxo efetivo dentro das estações de trabalho e no meio está o fluxo efetivo dentro dos departamentos (Tompkins, 1996, p. 88).

Medição do fluxo

A medição do fluxo é um dos fatores mais importantes na disposição dos departamentos e para tal é necessário estabelecer medidas de fluxo. Os fluxos de medição dividem-se em quantitativos e qualitativos (Tompkins, 1996, p. 90).

Requisitos do espaço

A produção moderna tem vindo a mudar o espaço necessário na produção e nas áreas de armazenagem assim sendo, as necessidades do espaço têm vindo a reduzir pois os produtos são entregues em pequenas quantidades, as áreas de armazenagem foram descentralizadas, são utilizados menos inventários, os *layouts* são cada vez mais eficientes e as empresas, menores (Tompkins, 1996, p. 96).

- Posto de trabalho

A produtividade de uma empresa caracteriza-se pela produtividade de cada posto de trabalho, assim cada posto de trabalho deve possuir o espaço necessário para o equipamento, matérias e operadores. O espaço destinado ao equipamento é espaço destinado à movimentação dos materiais, à manutenção das máquinas e à instalação de serviços. O espaço destinado aos materiais consiste em receber e armazenar, processar, armazenar e distribuir, armazenar e eliminar os desperdícios de todo o material. Quanto ao espaço destinado aos operadores, estes devem incluir para além do operador, o espaço para a sua entrada e saída, bem como o espaço para o tratamento do material (Tompkins, 1996, p. 97).

- Departamento

Assim que o espaço para os postos de trabalho individuais for determinado, é possível estabelecer o espaço necessário para cada departamento. No entanto, o espaço do departamento não é simplesmente calculado a partir da soma de todas as áreas dos postos de trabalho individuais, para tal é necessário ter em conta as áreas de armazenagem, os operadores, a manutenção dos equipamentos, entre outros (Tompkins,

1996, p. 96-99).

- Corredores

Os corredores devem estar localizados de forma a proporcionar um fluxo eficiente de equipamentos, operadores, entre outros. Primeiro deve ser estabelecido o *layout* do departamento e só depois se deve considerar os corredores (Tompkins, 1996, p. 100).

Requisitos pessoais

O planejamento dos requisitos pessoais abrange o planejamento dos parques de estacionamento, das casas de banho, dos serviços de alimentação e dos serviços de saúde (Tompkins et al., 1996, p. 111).

- Parques de estacionamento

Para se fazer o planejamento dos parques de estacionamento é necessário ter em conta:

- Número de automóveis a estacionar no parque;
- Espaço que cada automóvel ocupa;
- Espaço para o parque de estacionamento;
- As várias alternativas de *layout* do parque;
- Seleccionar o parque que satisfaz as conveniências dos trabalhadores (Tompkins et al., 1996, p. 112).

- Casas de banho

As casas de banho devem ser descentralizadas, oferecendo o maior conforto aos trabalhadores. É necessário haver casas de banho para

homens e mulheres separadamente (Tompkins et al., 1996, p. 119).

- Serviços de alimentação

Esta área pode ser considerada como uma conveniência, um luxo ou uma necessidade. Deve ser planejada conforme o número de trabalho de come durante o tempo de trabalho. As cozinhas devem ser planejadas a o número de refeições a servir (Tompkins et al., 1996, p. 123).

- Serviços de saúde

Muitas empresas apenas possuem *kits* de primeiros socorros embora existam empresas que possuam pequenos hospitais. Os serviços de saúde devem providenciar aos seus trabalhadores:

- Análises clínicas;
 - Ajudas de tratamento;
 - Melhores tratamentos médicos;
 - Saúde dentária;
 - Tratamento de doenças (Tompkins et al., 1996, p. 128).

Pensando nas pessoas com deficiência é necessário que todas as barreiras físicas sejam eliminadas, pois todos têm o mesmo direito de usufruir dos serviços (Tompkins et al., 1996, p. 129).

Procedimentos de *layout*

O desenvolvimento de um *layout* necessita de procedimentos específicos os quais facilitam o seu desenvolvimento (Francis et al., 1974, p. 32).

Immer

Este método baseia-se em fábricas cujas máquinas devem estar distribuídas para que a produção seja o mais eficiente possível, percorrendo a menor distância possível e no menor tempo não havendo preocupação com a ergonomia, segurança ou satisfação no posto de trabalho. Este método pode ser aplicado a qualquer problema que surja no layout e é constituído por três fases distintas (Francis et al., 1974, p. 35):

- Descrever detalhadamente o problema, tendo em conta as variáveis e utilizando recursos gráficos;
- Representar as linhas de fluxo;
- Transformar as linhas de fluxo em sequências de máquinas.

Nadler

Este método foi desenvolvido para planejar sistemas de trabalho, aplicáveis ao planeamento de instalações considerando situações ideais. O método de Nadler baseia-se nos seguintes procedimentos (Francis et al., 1974, p. 32):

- Teorização do sistema ideal;
- Conceitualização do sistema ideal;
- Projeção do sistema de trabalho com a tecnologia ideal; *Instalação do sistema recomendado.

SLP

Figura 1: Diagrama SLP

O *Systematic Layout Planning* (SLP) foi desenvolvido para facilitar o planejamento do *layout*. Este método trabalha com as seguintes variáveis: Produto (materiais), Quantidade (volumes), Roteiro (sequência do processo de fabricação), Serviços de suporte e Tempo (P, Q, R, S, T) (Muther, 1978, p. 2). Estas variáveis e a identificação das atividades a incluir num layout são os dados básicos para o seu desenvolvimento, como é possível verificar através da Figura 1.

O planejamento do *layout* segundo o procedimento SLP deve passar por quatro fases distintas, as quais devem ser verificadas e aprovadas convenientemente. Essas fases são (Muther, 1978, p. 4):

1. Localização
2. *Layout* geral
3. *Layout* detalhado
4. Implantação.

A Fase 1 corresponde à determinação da localização da área a ser utilizada.

Na Fase 2, o projetista deve possuir toda a informação básica, para assim efetuar a análise do fluxo de materiais e estabelecer as inter-relações de atividades que, combinados, fornecem o diagrama de inter-relações. A seguir, determina-se as necessidades do espaço que, balanceados em relação à disponibilidade do espaço, possibilitam a construção do diagrama de inter-relações de espaços. Neste ponto, a partir das considerações de mudança e das limitações práticas, passa-se ao ajuste do diagrama de inter-relações de espaços. Esses ajustes levam a várias configurações de blocos alternativas, que devem ser avaliadas e examinadas a fim de se chegar a

uma configuração geral.

Durante a Fase 3, as áreas definidas na fase anterior são tratadas segundo o mesmo modelo de procedimentos. Depois da configuração detalhada de cada área, o projeto passa à fase de implantação.

Assim sendo é possível verificar que o fluxo de materiais é um factor predominante do *layout* bem como a inter-relação entre as actividades (Muther, 1978, p. 7-8).

Este modelo de *layout* é linear e cumulativo, sendo conveniente eliminar os dados não consistentes, pois o modelo trabalha com fluxos. O processo SLP pode ser utilizado de forma sequencial para desenvolver o *layout* em blocos e, posteriormente, as alternativas mais detalhadas. É de notar que a transformação de um diagrama de relacionamento de espaços em várias alternativas viáveis de *layout* é um processo não mecânico, sendo necessário julgamentos e experiência no projecto (Camarotto, 1998, p. 62).

Apple

Para se obter um *layout* de instalações industriais é necessário seguir um conjunto de procedimentos que, independente do tipo de instalação, do tipo de processo de produção ou do tamanho da fábrica devem seguir os seguintes passos (Tompkins, 1996, p. 291-292):

- Obter e analisar os dados básicos;
- Projetar o processo produtivo;
- Planejar o padrão de fluxo de materiais;
- Considerar o modelo de manuseio de materiais;

- Calcular os requisitos necessários para os equipamentos;
- Planejar os postos de trabalho individuais;
- Selecionar os equipamentos específicos para o manuseio de materiais;
- Coordenar os grupos das operações que estão relacionadas;
- Delinear a relação entre as várias atividades;
- Determinar os requisitos de armazenagem;
- Planejar as atividades auxiliares e de serviços;
- Determinar os requisitos do espaço;
- Atribuir as atividades no espaço total;
- Considerar as características da edificação;
- Construir o *layout* geral;
- Avaliar, ajustar e conferir o *layout*;
- Discutir a validação do projeto;
- Detalhar e implementar o *layout*;
- Acompanhar a implantação do *layout*.

Reed

O método de Reed utiliza a carta de planeamento de um *layout*, a qual possui uma série de informação relativa à produção de cada parte do produto bem como, informação sobre a sua armazenagem, o seu transporte, a ocupação da mão-de-obra e as condições de movimentação (Tompkins et al., 1996, p. 292-293). Para a realização do *layout* é necessário ter em conta os seguintes passos:

- Analisar os produtos a produzir;

- Determinar os processos necessários na produção;
- Preparar as cartas para o planeamento do *layout*;
- Determinar os postos de trabalho;
- Estudar as necessidades das áreas de armazenamento;
- Definir as larguras mínimas dos corredores;
- Estabelecer as necessidades dos escritórios;
- Considerar o pessoal de manutenção e de serviços;
- Analisar os serviços da fábrica;
- Planear futuras expansões da fábrica.

Embalagem

Uma embalagem é um recipiente ou envoltura que armazena produtos temporariamente e serve principalmente para agrupar unidades de um produto, com vista à sua [manipulação](#), [transporte](#) ou [armazenamento](#). Outras funções da embalagem são: proteger o conteúdo, informar sobre as condições de manipulação, exibir os requisitos legais como composição, ingredientes, etc e fazer promoção do produto através de gráficos.

Introdução

A embalagem possui um impacto significativo sobre o custo e a produtividade dentro dos [sistemas logísticos](#). Seus custos mais evidentes se

encontram na execução de operações automatizadas ou manuais de embalagem e na necessidade subsequente de descartar a própria embalagem. As embalagens podem ser visualizadas tanto dentro do [sistema logístico](#) total e seu papel nos mercados industrial e de consumo; as três principais funções da embalagem (utilidade e eficiência de manuseio, proteção contra avarias e comunicação); e materiais de embalagem tradicionais, tecnologias emergentes e implicações ambientais.

O [custo](#) da embalagem afeta toda a [cadeia produtiva](#), desde o estoque até o transporte ao ponto de vendas, influenciando inclusive na sua aquisição pelo consumidor final, que tende a apresentar preferência por embalagens melhores elaboradas, desde que isso não apresente grande impacto no preço do produto.

Perspectivas

A embalagem é classificada em embalagem para o consumidor, com ênfase em [marketing](#), e embalagem industrial, com ênfase na [logística](#).

Embalagem para o consumidor com ênfase no [Marketing](#)

[Chocolates](#) embalados de forma a atrair atenção do consumidor.

O projeto da embalagem de consumo deve ser voltado para a conveniência do consumidor, ter apelo de mercado, boa acomodação nas prateleiras dos varejistas e dar proteção ao processo. A embalagem dos produtos de consumo precisa chamar a atenção no ponto de venda, informar as características e atributos do produto e despertar o desejo de compra no consumidor. Se ela falhar nesta função o produto corre o risco de desaparecer do mercado. Pesquisa da AC Nielsen apresentada no

Congresso Brasileiro de Embalagem mostrou que cerca de 80% dos produtos lançados no Brasil saem do mercado em até dois anos. A embalagem é uma poderosa ferramenta de marketing que pode ajudar o produto a conquistar a preferência do consumidor e garantir seu lugar no mercado.

Embalagem industrial com ênfase na Logística

Os produtos e as peças são embalados geralmente em caixas de papelão e madeira, caixas, sacos, ou mesmo barris, para maior eficiência no manuseio, são embalagens usadas pra agrupar produtos e são chamadas de embalagens secundárias. O peso, a cubagem e a fragilidade das embalagens secundárias utilizadas nas operações de linhas de produção determinam as necessidades de manuseio e de transportes.

As embalagens secundárias eram projetadas de forma que sua cubagem deveria ser totalmente preenchida para que não ficassem espaços evitando a avaria. A importância da padronização da embalagem secundária proporcionou substancial redução do custo total, bem como a adoção de um sistema de manuseio muito mais eficiente, tanto no depósito como na loja varejista.

Proteção Contra Avaria

Existe a importância das embalagens secundárias para proteger os produtos contra avarias durante o manuseio e a armazenagem, como também protege contra furtos. Para proteger a embalagem contra avarias é necessário adequá-la ao produto e selecionar seu material, levando em conta o grau desejado de proteção ao produto. É proibitivo, no entanto, o

custo de proteção total para a maioria dos produtos, tendo como fatores determinantes do grau de proteção o valor e a fragilidade do produto.

Embalagem especialmente projetada para evitar avarias em ovos, possibilitando exposição segura nas prateleiras dos supermercados. A fragilidade de um produto pode ser medida através de testes, tanto do produto como da embalagem, com o uso de equipamentos de choque e de vibração; e seu resultado permite determinar o nível de acolchoamento ou de forração nas caixas.

O ambiente também deve ser estudado quanto as suas características físicas e aos fatores que o compõem. O ambiente físico que envolve um produto é o ambiente logístico, ele influencia e é influenciado pela possibilidade de avaria. Neste ambiente ocorre a avaria por transporte, armazenagens e manuseio. Nos depósitos próprios os produtos movem-se para seus destinos num ambiente relativamente controlado. Já com transportes fretados os produtos entram num ambiente sem controle.

Quanto menos controle a empresa tiver sobre o ambiente físico, maiores devem ser as precauções com a embalagem para evitar avarias, portanto, o ambiente logístico influencia as decisões relativas ao projeto da embalagem.

Existem quatro causas de avarias que são as **vibrações**, os **impactos**, as **perfurações** e as **compressões** que podem ocorrer simultaneamente, esteja ele em trânsito ou sob manuseio, como também podem ocorrer falhas no empilhamento que podem causar avarias.

Em trânsito as avarias podem ser significativamente reduzidas por amarração de volumes, fixação, amarração à carroceria do veículo, calços

pra impedir o deslizamento, a vibração e o choque entre as mercadorias, ou simplesmente utilizando ao máximo o espaço disponibilizado nos veículos transportadores das mercadorias.

Fatores externos como temperaturas elevadas, umidade e materiais estranhos podem acarretar avarias. Estes fatores externos estão fora de controle logístico e afetam o conteúdo das embalagens quando estes são expostos, podendo derreter, estragar, empolar, descascar e até fundir-se uns com os outros, perdendo cores.

Utilidade e Eficiência do Manuseio de Materiais

A utilidade de uma embalagem está ligada à forma como ela afeta tanto a produtividade quanto à eficiência logística. Todas as operações logísticas são afetadas pela utilidade da embalagem. Desde o carregamento do caminhão e a produtividade na separação de pedidos até a utilização do espaço cúbico no armazenamento e no transporte.

A eficiência do manuseio dos materiais é fortemente influenciada pela natureza do produto, pela utilização e pelas características em termo de comunicação.

Características dos Produtos

A embalagem dos produtos sob determinadas configurações e as quantidades padronizadas contribuem para aumentar a produtividade das atividades logísticas. A redução do tamanho da embalagem, por exemplo, pode melhorar a utilização do espaço cúbico. O peso pode ser reduzido com alterações do produto da embalagem. Substituindo-se garrafas de vidro por garrafas de material plástico, por exemplo, pode aumentar

significativamente a quantidade de garrafas que pode ser transportadas.

Unitização

É o agrupamento de caixas numa carga única, formando um só volume.

Cargas Unitizadas

As cargas unitizadas apresentam muitas vantagens. São reduzidos o tempo de descarga e o congestionamento no ponto de destino, é facilitado o manuseio de materiais pela verificação das mercadorias, em sua entrada e no rápido posicionamento para a separação de pedidos.

Fixação de cargas

Pode aumentar a possibilidade de avarias se não for adequadamente fixada durante o manuseio ou transporte.

Comunicação

É a função para a identificação do conteúdo da embalagem. À medida que os produtos se tornam mais importantes é necessário o aumento de produtividade.

Rastreamento

Um sistema de manuseio de materiais com bom nível de controle deve ter a capacidade de rastrear o produto no recebimento, na armazenagem, na separação e na expedição. O controle de toda movimentação reduz os níveis de perda e furto e pode ser muito útil para monitorar a produtividade dos funcionários.

Instruções de Manuseio

Outro papel de embalagem para a atividade logística é transmitir instruções de manuseio e de prevenção contra avarias.

Se o produto é perigoso como no caso de produtos químicos, se é de vidro, etc.

Utilização de Materiais

Materiais Alternativos

São usados os mais diversos tipos de materiais em embalagens para o uso na logística, desde o papelão tradicional até plásticos. Mas quando referimos a materiais alternativos e embalagens referimos ao meio ambiente e a pensar em novas ideias e embalagens que diminuam o custo ambiental.

Materiais tradicionais

- Sacos são embalagens de papel ou de material plástico que dão proteção, na forma de embrulhos, podendo conter produtos soltos. São flexíveis e facilmente descartáveis. Suas desvantagens são a pouca proteção contra avarias e sua impossibilidade para uso com uma grande quantidade de produtos.
- Caixas de material plástico de alta densidade são embalagens com tampa similar às caixas de uso doméstico. São rígidas, resistentes e oferecem proteção substancial aos produtos. Seus pontos fracos são a inflexibilidade, o peso e a necessidade de seu retorno à origem, por motivos econômicos.

Tendências Emergentes

- [Embalagens tipo sleeves](#) é um tipo de embalagem aplicado sobre garrafas, frascos e potes, constituído por uma manga de filme termocolhível (o que permite que após a sua exposição ao calor se adapte a forma da embalagem primária: garrafa, pote etc) este filme primeiramente decorado permite a empresa ter o maior canal de comunicação com seus consumidores. Este tipo de embalagem já foi adotado por grandes empresas para todo tipo de produtos principalmente indústrias lácteas e refrigerantes.
- [Embalagem por acolchoamento](#) é um tipo de proteção tradicionalmente utilizado por empresas de mudanças, é ideal para embalar produtos de forma irregular. A embalagem por acolchoamento é adotada por empresas que prestam serviços especiais de transportes sem caixas. Elas possuem, fornecem e administram materiais de embalagem, além de carregar e descarregar, assumindo a responsabilidade por quaisquer avarias que ocorram. As vantagens são a ausência de quaisquer materiais de embalagem e de seus resíduos, a redução da cubagem e maior facilidade ao desembalar os produtos.
- [Embalagens retornáveis](#) sempre fizeram parte dos sistemas logísticos. Tais embalagens geralmente são de aço ou plástico. A decisão de investir num sistema de embalagem retornável requer estudo da quantidade de ciclos de embarques e de custos de transporte versus custos de compra e descarte de embalagem sem retorno, bem como os custos futuros de separar, rastrear e limpar as embalagens para reutilização.

- [Paletes](#) podem ser de madeira, plásticos e refrigerados. Os paletes exigem grandes investimentos, pois se mal construídos podem se desfazer e causar avarias nos produtos. Existem estudos para aperfeiçoarem paletes de material plástico e refrigerado, uma vez que estes paletes possuem as mesmas funções dos antigos paletes de madeira, diferenciando destes por possuírem uma vida útil maior e serem mais resistentes.
- [Embalagem shrink-wrap](#) é executada colocando-se uma película sobre a carga unitizada de embalagens secundárias, película essa que é encolhida por meio de aquecimento, para fazer as embalagens aderirem à plataforma como um volume único.
- [Embalagem stretch-wrap](#) é uma embalagem também à vácuo. Ela é executada envolvendo-se a carga a uma película plástica esticada, fazendo-se a carga rodar e ser envolvida pela película, o que resulta numa carga única, embalada sob pressão.

Classificação dos tipos de embalagens

1. **Embalagem de venda ou embalagem primária:** envoltório ou recipiente que se encontra em contato direto com os produtos. Ex.: frasco ou [blister](#) de [remédio](#);
2. **Embalagem grupada ou embalagem secundária:** é a embalagem destinada a conter a embalagem primária ou as embalagens primárias. Ex.: caixinha de remédio que contém o pote de remédio;
3. **Embalagem de transporte ou embalagem terciária:** utilizada para o transporte, protege e facilita a armazenagem dos produtos, Ex: [pallet](#). [cantoneiras de proteção em fibra de madeira](#), [papel](#), [papelão](#)

ou plástico.

Estocagem e Armazenamento

Compreender a estrutura do processo produtivo numa empresa está relacionado a muitas observações, e uma das mais importantes é a administração de materiais, principalmente no que tange ao armazenamento e movimentação de materiais. A relação custo x benefício é um dos pontos em evidência porque um mal armazenamento, um layout mal feito e o mau aproveitamento dos espaços podem comprometer o rendimento, a produtividade e as tomadas de decisões futuras, comprometendo muitos outros aspectos.

A movimentação de materiais, seja nas etapas iniciais do processo, em seu decurso ou na fase final, de transporte de produtos acabados, também exercem forte influência nas demais etapas.

Em face disso, procuramos neste trabalho elucidar os pontos-chave da administração de materiais nesses aspectos analisando os objetivos das estratégias de administração, armazenamento e movimentação de materiais, bem como o espaço físico, arranjos e principalmente a utilização do espaço vertical para otimização do layout e funcionalidade.

ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

O armazenamento de materiais ou formação de estoques é de suma importância no cotidiano das empresas e sobretudo indústrias que

trabalham com alta produtividade e rotatividade. Há inclusive métodos específicos como o sistema Just-in-Time, que procura manter o controle de materiais com mínima formação de estoques e Kan-Ban, que ordena e controla os estoques através de um sistema por cartões e cores.

Mas a verdade é que um método adequado que permita estocar matéria-prima, peças em processamento ou produtos acabados determina os custos de operação, melhora a qualidade dos produtos e acelera o ritmo dos trabalhos com ganho de produtividade. Outra consequência direta é a diminuição dos acidentes de trabalho, menos desgaste dos equipamentos de movimentação e transporte e menos problemas de administração.

Um dos termômetros para se medir o perfil de uma empresa ou complexo industrial pelo índice de mecanização de suas unidades, incluindo a armazenagem e manutenção do material. No entanto, são as condições de trabalho que determinam as reais possibilidades de melhoria e servem de base para a escolha do sistema de armazenagem de cargas e das operações do almoxarifado, além do tipo de material movimentado e armazenado. Desta forma, sólidos, líquidos ou gases determinam o tipo de recipiente para armazenamento, embalagem, quantidade e layout do estoque.

Existem casos específicos em que é melhor mudar o estado físico natural do material para melhor aproveitamento destas condições tendo em vista que os gases requerem contentores adequados e resistentes à pressão, líquidos devem ser contidos e transportados em tambores ou tonéis compatíveis com também com sua condição econômica enquanto os sólidos permitem ser manuseados de maneiras diversas, dependendo do tipo de produção e das vantagens e desvantagens do sistema tradicional.

Um sistema correto de almoxarifado influi no aproveitamento da matéria-prima e dos meios de movimentação, reduzindo as perdas, evitando extravios e favorecendo a economia nos custos de material, que reflete proporcionalmente na relação custo-benefício dos produtos.

Classificação e Codificação de materiais

A **classificação de materiais** surge por necessidade, uma vez que com o aumento da industrialização e da introdução da produção em série, foi necessário, para que não ocorressem falhas de produção devido à inexistência ou insuficiência de peças em estoque (Fernandes, 1981, p.141).

A **classificação de materiais curtos** é um processo que tem como objetivo agrupar todos os materiais com características comuns. Segundo Fernandes (1981, p.141) esta pode ser dividida em quatro categorias. Só estas: Identificação, Codificação, Cadastramento e Catalogação.

Identificação de Material

A identificação do material é a primeira etapa da classificação de material e também a mais importante. Consiste na análise e registo das características físico/químicas e das aplicações de um determinado item em relação aos outros, isto é, estabelece a identidade do material (Fernandes, 1981, p.142).

Para identificar essas características, é necessário ter em conta alguns dados sobre os materiais, dados estes que podem ser retirados de catálogos, de listas de peças fornecidas pelos fabricantes, pela simples visualização do material, etc.

Alguns dos dados a ter em conta para identificar os materiais podem ser (Fernandes, 1981, p.142):

- [Medidas/Dimensões](#) das peças;
- [Voltagem](#), [amperagem](#), etc.;
- [Acabamento superficial](#) do material;
- Tipo de material e a aplicação a que se destina;
- [Normas técnicas](#);
- Referências da peça e/ou embalagens;
- Acondicionamento do material;
- Cor do material;
- Identificar os [fabricantes](#);

Métodos de identificação

- Descritivo: Quando se identifica o material pela sua descrição detalhada. Procura-se neste tipo de identificação apresentar todas as características físicas que tornem o item único, independentemente da sua referência ou [fabricante](#). No entanto deve-se evitar, tanto quanto possível, um ligeiro excesso de pormenores descritivos, uma vez que descrições em demasia tornam o catálogo do material mais volumoso e cansativo de ver.
- Referencial: Este método de identificação atribui uma descrição ou

uma nomenclatura apoiada na referência do fabricante.

Codificação de Material

É o segundo passo da classificação de materiais, tem como objectivo atribuir um código representativo de modo a que se consiga identificar um item pelo seu número e/ou letras. Esse código que identifica o material denomina-se por nome da peça, no caso de o código usado ter sido feito através de letras, ou número da peça (*part number*) para o caso de o código usar números.

A codificação do material também veio facilitar e simplificar as operações dentro das empresas uma vez que com um único código podem ser identificadas as características do material, bem como todos os registos deste realizados na empresa. O código tornou-se tão mais necessário quanto maior for o universo da empresa e dos materiais (Fernandes, 1981, p.148).

Segundo Fernandes (1981, p.148) existem 3 tipos de codificação usados na classificação de material, são elas:

- Sistema Alfabético;
- Sistema Alfanumérico;
- Sistema numérico.

Sistema Alfabético

Este processo representa os materiais por meio de letras. Foi muito utilizado na codificação de livros (Método de Dewey). A sua principal característica é conseguir associar letras com as características do material (Fernandes, 1981, p.148).

Exemplo de aplicação do sistema alfabético:

P - Pregos

P/AA - Pregos 14 x 18 - 1 1/2 x 14

P/AB - Pregos 16 x 20 - 2 1/4 x 12

P/AC - Pregos 30 x 38 - 3 1/4 x 8

Sistema Alfanumérico

É um método que como o próprio nome indica usa letras (sistema alfabético) e números (sistema numérico) para representar um material (Fernandes, 1981, p.148).

Sistema Numérico

Este sistema, também conhecido como sistema decimal, é, de todos os métodos de codificação de material, o que tem um uso mais generalizado e ilimitado. Devido à sua forma simples e à facilidade de organização que oferece, este é também o sistema mais usado pelas empresas. Este sistema tem por base a atribuição de números para representar um material (Fernandes, 1981, p.149).

Código de barras

Para além dos sistemas alfabético, alfanumérico e numérico há também um outro método de codificação muito conhecido, que se pode visualizar, entre outros lugares, nos supermercados.

O código de barras representa a informação de um material através da alternância de barras e espaços. Este sistema ao poder ser lido através de dispositivos electrónicos facilita a entrada e saída de dados num sistema

de computação (Glossário, [2008?]).

Em que o número de stock ou número do item, isto é, o número que serve para identificar individualmente cada item, é composto por um número de classe, que identifica a classe a que o material pertence, por um número de identificação, este é um número não significativo, isto é, não apresenta nenhuma identificação com os elementos descritivos do material e por um [dígito verificador](#).

Cadastramento do Material

O terceiro passo da classificação do material é o cadastramento. O objetivo deste é inserir nos registos da empresa todos os dados que identifiquem o material (Fernandes, 1981, p.151). O cadastramento é efetuado através do preenchimento e missão de formulários próprios.

Catálogo de Material

Com a catalogação de material chega ao fim a Classificação de material. Esta consiste em ordenar de uma forma lógica todos os dados que dizem respeito aos itens identificados, codificados e cadastrados de forma a facilitar a consulta da informação pelas diversas áreas da empresa (Fernandes, 1981, p.157).

Um dos aspectos mais importantes na catalogação de material é usar simplicidade, objetividade e concisão dos dados gerados e permitir um fácil acesso e rapidez na pesquisa. Os objetivos de uma boa catalogação são (Fernandes, 1981, p.157):

- Conseguir especificar o [catálogo](#) de uma forma tal que o usuário consiga identificar/requisitar o material que deseja;

- Evitar que sejam introduzidos no catálogo itens cadastrados com números diferentes;
- Possibilitar a conferência dos dados de identificação dos materiais colocados nos documentos e formulários do sistema de material.

INVENTÁRIOS FÍSICOS

Resumo falando sobre o inventário físico sob a ótica da Administração de Materiais

Todos os materiais que estão sob posse da empresa normalmente estão cadastrados em um sistema informatizado, de modo a garantir que sua movimentação, localização e outras informações sejam facilmente consultadas e analisadas.

Apesar da facilidade, comodidade e eficiência proporcionada pelo sistema informatizado, ele é passível de erros. E com isso, torna-se necessária a utilização de inventários físicos, a fim de confrontar os valores apresentados pelo sistema com aqueles que foram obtidos durante a elaboração do inventário.

Inventário físico é uma técnica que consiste na contagem física dos itens em estoque, e pode ser realizado de duas maneiras, podendo ser periódico ou rotativo.

O **inventário rotativo** é realizado de maneira constante, durante todo o ano. Seu principal objetivo é possibilitar a identificação prematura de

possíveis erros nos registros dos itens e, com isso, permitir que correções sejam aplicadas antes que os erros possam causar maiores problemas ao processo produtivo.

O **inventário periódico** normalmente é realizado ao final do exercício fiscal, o que normalmente compreende um ano. Este tipo de inventário busca relacionar a movimentação de todos os itens durante o ano, mostrando suas quantidades de entrada e saída.

A utilização de inventários é muito importante para a detecção de disparidades nos estoques. Disparidades essas causadas que podem ser causadas por erros de digitação de notas de entrada, roubo ou destruição de itens, devoluções cujos itens não retornaram ao estoque, erros em relatórios etc.

Apesar de terem abordagens diferentes, é possível a utilização de ambas as formas de realização de inventários físicos, de maneira a aumentar a confiabilidade das informações fornecidas por eles e ao mesmo tempo diminuir os riscos de prejuízos causados pela incorreta alocação de recursos, sobretudo na aquisição de materiais, por exemplo.

Utilizando-se as duas formas de inventário, tem-se um maior controle sobre a gestão física dos estoques, uma vez que o inventário periódico servirá como auditoria das informações passadas pelo inventário rotativo, complementando-o.

UNIDADE IV

MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

A **movimentação de material**, ou transporte/tráfego interno, tem como objetivo a reposição de matérias-primas nas linhas ou células de produção de uma fábrica, bem como transportar o material em processamento, quando este processamento implica a realização de operações que são desempenhadas em postos de trabalho diferentes (Russomano, 1976, p. 191), transporte este que é, habitualmente, efetuado por operários semi-qualificados, sob as ordens do movimentador, que é quem lhes transmite o que vai ser transportado, de onde e para onde vai ser transportado (Russomano, 1976, p. 195). A movimentação de material tem também como função a emissão de guias de remessa que deverá ser entregue ao fiel de armazém, juntamente com os produtos acabados (Russomano, 1976, p. 193).

A movimentação de material não se limita apenas a movimentar, encaixotar e armazenar como também executa essas funções tendo em conta o tempo e espaço disponíveis. As atividades de apoio à produção, grupagem e todas as outras atividades não devem ser vistas como um número isolado e independente de procedimentos, devendo ser integradas num sistema de atividades de modo a maximizar a produtividade total de uma instalação ou armazém.

Além da movimentação de material ter em conta o tempo, o espaço, e a abordagem de sistemas, deve também ter em conta outro aspecto, o ser humano. Quer seja uma operação simples, que envolva a movimentação de poucos materiais, que seja uma operação complexa que envolva um

sistema automatizado, as pessoas fazem sempre parte da movimentação de material . Um outro aspecto muito importante a ter em conta na movimentação de material é o balanço económico. A entrega de componentes e produtos no tempo certo e no sítio certo torna-se importante se os custos forem aceitáveis, de modo a que a empresa tenha lucro. A combinação de todos estes aspectos traduz-se numa definição mais completa da movimentação de material : A movimentação de material é um sistema ou a combinação de métodos, instalações, trabalho, equipamento para transporte, embalagem e armazenagem para corresponder a objectivos específicos (Kulwiec, 1985, p. 4).

As operações logísticas começam com o carregamento inicial de materiais ou componentes de um fornecedor e terminam quando um produto processado é entregue ao consumidor final (Bowersox, 1996, p. 34).

Desde a compra inicial dos materiais ou componentes aos fornecedores os processos logísticos envolvidos acrescentam valor ao movimentarem os materiais quando e onde é necessário.

Se tudo correr bem, um material, ou componente, ganha valor em cada passo da sua transformação até se tornar um produto final, ou seja, é acrescentado valor a um componente individual sempre que este é incorporado numa máquina, o que fará também com que a máquina tenha maior valor quando for entregue ao comprador final.

Para que este processo de produção possa existir, é necessário que os materiais em processamento sejam transportados ao longo da linha de montagem.

O custo de cada componente e do seu transporte tornam-se parte do processo de valor acrescentado. O acréscimo de valor final ocorre quando se dá a transferência dos produtos para o consumidor final, quando e para onde este especifica.

Figura 2 - Carregamento de um Airbus-Beluga, aeroporto de Bremen

Para um grande produtor, as operações logísticas podem consistir em milhares de movimentações dos materiais, as quais terminam com a entrega dos produtos a um consumidor industrial, [retalhista](#), negociante, ou outro [cliente](#). No caso de um grande retalhista, as operações [logísticas](#) têm início na [procura](#) dos produtos para revenda, terminando quando estes produtos são levados ou entregues aos seus clientes.

Independentemente do tamanho ou do tipo de [empresa](#), ou [negócio](#), a logística é fundamental e exige uma atenção contínua na sua [gestão](#) ([Bowersox, 1996, p. 35](#)). Para melhor se compreender a importância dos processos logísticos ajuda dividi-los em três áreas: [distribuição](#) física, apoio da produção, e [procura](#).

Procura

A área da procura preocupa-se em encontrar e fazer com que exista uma entrada de materiais, componentes e/ou produtos acabados dos fornecedores para as [linhas de montagem](#), armazéns ou [lojas](#) de [retalho](#).

A procura tem como função verificar a disponibilidade dos materiais quando e onde são necessários ([Bowersox, 1996, p. 36](#)).

Apoio da Produção

O apoio da produção é a área que gere os produtos em fabricação e a sua movimentação entre os vários estágios de produção. A principal preocupação logística na produção não é “como” ocorre a produção, mas sim “o que”, “quando” e “onde” vai ocorrer a produção (Bowersox, 1996, p. 35).

O apoio da produção envolve movimentações dos produtos que estão sob o controlo do produtor/fabricante.

Distribuição Física

«A distribuição física tem carácter eminentemente operacional» (Carvalho, 1993, p. 17).

A distribuição física tem como principal função o transporte dos produtos acabados para os clientes, que são o destinatário final. A disponibilidade de produtos é um ponto fulcral. Se um conjunto de produtos não for entregue “quando” e “onde” for necessário, uma grande oportunidade de negócio pode ser desperdiçada (Bowersox, 1996, p. 35).

É através do processo de distribuição física que o tempo e espaço exigidos pelo cliente se tornam uma parte integrante do processo de marketing.

A distribuição física liga um canal entre o *marketing* e o cliente.

De forma a dar apoio à enorme variedade de sistemas de marketing que existam numa nação altamente comercializada são utilizados diferentes tipos de distribuições físicas. Porém, todos esses tipos de

distribuições físicas têm uma função em comum: eles ligam os produtores, armazenistas e retalhistas em canais que fornecem [informação](#) acerca da disponibilidade de produtos, como um aspecto integral da totalidade do processo de marketing.

Dentro de uma empresa, as três áreas da logística sobrepõem-se. Analisar cada uma das partes como parte integral do processo global de acrescentar valor cria a oportunidade para capitalizar os [atributos](#) únicos de cada uma das três áreas, ao mesmo tempo que facilita o processo global ([Bowersox, 1996, p. 36](#)).

A combinação das três áreas permite fazer uma gestão integrada dos materiais, produtos semi-acabados, movimentação dos material entre diferentes localizações, [recursos](#) e clientes da empresa, ou seja, a logística preocupa-se com a gestão estratégica de todas as movimentações e armazenagens.

«A movimentação de material ,...origina custos importantes no retalho de [bens](#) de consumo, pela necessidade de arrumação e manuseamento dos diversos itens no espaço comercial e é de extrema relevância para o modelo de custos/proveitos, D.P.P,...» ([Carvalho, 1993, p. 22](#)).

Existem também tarefas efetuadas pela movimentação, embora menos frequentemente, como a limpeza dos materiais a serem transportados, ou a sua separação dos [resíduos](#) de produção. No entanto, estas tarefas são típicas da produção, não se justificando a sua realização pela movimentação de material ([Russomano, 1976, p. 193](#)).

Gestão de material

A movimentação de material é um sistema de atividades de movimentação interligadas. A função da movimentação de material é parte de um grande sistema de uma instalação ou de funções incorporadas. Em algumas empresas, este sistema foi, formalmente, chamado de gestão dos materiais ([Kulwiec, 1985, p. 8](#)).

A gestão dos materiais [coordena](#) e dirige todas as actividades relacionadas com o controlo de materiais.

Essas atividades são:

- Compra
- Movimentação de material
- Embalagem
- Produção e controlo das [existências](#)
- [Recepção](#) e [expedição](#)
- [Distribuição](#)
- Transporte

As ferramentas, ou metodologias, para uma gestão directa dos materiais são as [MRP](#) (*Material Requirements Planning*) e MRP II.

A movimentação de matérias-primas e produtos pode, por vezes, ser uma tarefa que implica cuidados acrescidos ([Russomano, 1976, p. 195](#)), devido à fragilidade, [dimensão](#) ou [peso](#) do [objecto](#) a transportar, devendo, para isso, existirem caixas ou outras embalagens adequadas para que essa movimentação ocorra sem danos.

Sistemas na movimentação de material

Conceito

Um sistema de movimentação de material pode englobar toda uma instalação e, em alguns casos, até mesmo as instalações dos fornecedores e dos clientes ([Kulwiec, 1985, p. 4](#)).

Scanners e outros aparelhos de controlo permitem ter acesso a informações acerca do estado dos equipamentos e materiais envolvidos numa dada operação, ou de toda a fabrica, em tempo real.

A ligação entre a movimentação de material e [aparelhos](#) de controlo e [computadores](#) permite atingir níveis de produtividade que eram impensáveis anteriormente, bem como tornou possível automatizar fábricas e armazéns.

A movimentação de material deve ter dois fluxos paralelos, independentemente do tamanho ou complexidade: o fluxo físico de materiais e o correspondente [fluxo de informação](#) ([Kulwiec, 1985, p. 5](#)).

O fluxo de informação fornece as bases para que se possa controlar a operação, tais como saber o porquê de um componente estar a passar por um dado ponto, numa dada altura, para onde vai e o que vai ser feito a seguir, de modo a que os objetivos da operação sejam realizados.

O controlo do sistema pode ser manual, [mecanizado](#), ou automático.

Benefícios

- Melhor adaptação para controlar

- Melhor coordenação com fornecedores e clientes
- Fluxo contínuo de materiais e informação
- Menos atrasos entre operações e departamentos
- Níveis de utilização de equipamento superiores
- Calendarização melhorada
- Menos produtos estragados
- Menos custos de trabalho
- Retorno óptimo do investimento
- Redução de existências
- Redução dos espaços necessários
- Procedimentos de trabalho mais sistemáticos e seguros

Avaliação e justificação de projetos de movimentação de material

Planejamento e orçamento

Fatores de orçamento

Orçamento é o processo de análise e determinação do equilíbrio de um conjunto de projetos de modo a que consumam pouco capital

[\(Cullinane, 1985, p. 80\).](#)

A movimentação de material exige [gastos](#) de capital tornando-se, por isso, parte do orçamento.

Inclusão do projeto num orçamento

O capital é um recurso escasso, e existem mais oportunidades onde o gastar do que o capital disponível, tornando-se então importante decidir

qual, de entre muitos projetos, deve ser incluído no [orçamento](#), numa dada altura.

Geralmente, uma dada quantidade de *input* é requisitada pelos vários focos de uma fábrica, fazendo-se a sua acumulação por divisões, e são, posteriormente, inseridos no orçamento geral da empresa. Alguns orçamentos são provenientes de projeções grosseiras, com pouca determinação formal de projetos, e por vezes são efetuadas extrapolações de tendências de gastos de capital anteriores, o que pode ser um processo pouco correto e fiável.

Aplicação do orçamento

Um orçamento de capital não é uma aprovação para gastar capital, mas sim um [plano \(Cullinane, 1985, p. 81\)](#).

Muitas empresas exigem a emissão de «pedidos de autorização» para gastar os fundos da empresa, o que, normalmente, requer uma análise e avaliação económica formal, a qual é utilizada pelos oficiais de contas na tomada de decisões, bem como outros factores, tais como as tendências de negócio e a disponibilidade de capital.

Necessidades da movimentação de material

Necessidades gerais

Praticamente todas as atividades de produção têm incorporada a movimentação de material.

A movimentação de material tem impacto na produção em, pelo menos, cinco pontos:

- Custo de produção de um produto
- [Segurança](#) e [saúde](#) dos trabalhadores
- [Estragos](#) causados nos produtos
- Quantidade de materiais perdidos ou [roubados](#)
- Nível de produtos em processamento

Os custos da movimentação de material correspondem entre 15 e 50% do custo de produção de um produto.

Estudos privados e de agências governamentais mostram também que uma grande percentagem dos acidentes registados acontecem durante atividade de movimentação de material, sendo o mau planeamento ou a realização incorreta das atividades muitas vezes as principais razões da ocorrência de algumas dessas lesões ou acidentes.

Os acidentes de trabalho causam, necessariamente, um aumento dos custos de produção.

Identificação do projeto

A identificação do projeto nem sempre é uma tarefa fácil, sendo muito importante identificar corretamente os [problemas \(Cullinane, 1985, p. 82\)](#).

Sem uma [descrição](#) correta do problema, o analista corre o risco de [investir](#) tempo e capital para resolver o problema errado.

Necessidades do desenvolvimento da movimentação de material

Avaliação

A avaliação das necessidades do [desenvolvimento](#) da movimentação

de material é limitada ao foco do seu volume, nomeadamente o *design* e análise de sistemas de produção integrada. Como tal, somente os «buracos» tecnológicos da movimentação de material que afetam o *design* dos sistemas de produção integrada são identificadas ([Compton, 1988, p. 57 - 58](#)).

As necessidades do desenvolvimento dividem-se em três categorias: necessidades do projeto de sistemas de movimentação de material; necessidades da interface da movimentação de material; necessidades de *hardware* e *software* de movimentação de material.

Necessidades do projeto de sistemas de movimentação de material

- Estações de trabalho de engenharia para projetar os sistemas de movimentação de material
- Sistemas especializados de desenho de subsistemas de movimentação de material
- *Preprocessors* para a criação de programas de [simulação](#) de projectos de sistemas de movimentação de material
- *Preprocessors* para a criação de projectos de [sistemas](#) «óptimos» de [controlo](#) para programas de simulação
- Aumento da compreensão das características da performance das tecnologias de movimentação e armazenagem de material
- Modelos de desempenho e combinações de [tecnologias](#) de movimentação de material
- Método para determinar a facilidade ou dificuldade de mover, armazenar e controlar um produto ou componente
- Regras de decisão para manter *versus* repor a orientação física de

componentes

- Sistemas de suporte de decisão para apoiar o projectista na decisão do tamanho e da localização dos pontos de armazenagem e do tamanho das cargas unitárias a serem movidas entre estações de trabalho
- Criadores de redes para a variedade de alternativas de movimentação de material, sincronizadas e não sincronizadas.

Necessidades de interface

- Inclusão da ponderação da movimentação de material nos sistemas de apoio de decisão utilizados na projecção de produtos e processos
- Inclusão da ponderação da movimentação de material nas formulações de modelos de sistemas de produção
- Integração do controlo da distribuição da movimentação de material com sistemas de controlo do *shop-floor*
- Sistemas de controlo de supervisão humana para sistemas, distribuídos e automatizados, de movimentação de material

Necessidades de *hardware* e *software* de movimentação de material

- Sistemas automáticos de movimentação de material que recuperem automaticamente de rupturas significativas
- Equipamento de movimentação de material flexível e modular, para movimentar e armazenar uma variedade de componentes e produtos
- Tecnologias de identificação directa
- Sistemas de armazenagem para componentes
- Veículos guiados *path-free*

- Interface normalizada de [contentores](#) e [hardware](#)

Movimentação de material e a segurança

Segundo estudos industriais, mais de vinte por cento dos acidentes industriais relatados correspondem a atividades de movimentação. Tais acidentes envolvem a elevação de material e esforços manuais relacionados com a [elevação \(Kulwiec, 1985, p. 7\)](#).

A principal razão pela qual devem existir sistemas de segurança é para assegurar o bem-estar dos trabalhadores.

Normalmente, a [lesão](#) de um [trabalhador](#) não afecta somente a sua produção, podendo causar atrasos noutros operadores.

O uso impróprio de certos tipos de [equipamentos](#) de movimentação provocam lesões nos trabalhadores [\(Cullinane, 1985, p. 81\)](#).

Movimentação de material e a produtividade

A movimentação de material tem vindo, cada vez mais, a ser reconhecida como uma ferramenta para o melhoramento da produtividade [\(Kulwiec, 1985, p. 6\)](#).

A medição da produtividade é efectuada com base no indicador entre as saídas (*output*) e as entradas (*input*).

O indicador pode ser expresso de várias maneiras, tais como:

- Número de [cargas](#) estragadas pelo número total de cargas
- Produtos armazenados por metro quadrado

Movimentação de material e configuração de instalações

A movimentação de material implica que sejam projetados [corredores](#) com espaço suficiente para que a movimentação das matérias-primas, produtos em processamento ou produtos acabados, não interfira com os processos de fabrico e cause atrasos na produção ou engarrafamentos dentro da fábrica ou armazém em causa ([Casadevante Y Mújica, 1974, p. 75](#)).

A [quantidade](#), [tipo](#) e [forma](#), ou configuração, do espaço influenciam a escolha dos equipamentos de movimentação de material ([Muther, 1985, p. 20](#)).

A movimentação transporta fisicamente os produtos de onde são produzidos para onde são requisitados. Esta movimentação acrescenta [valor](#) aos produtos ([Lambert, 1998, p. 217](#))

Material unitário e a granel

Existem duas amplas categorias de material: unitário e granel ([Kulwiec, 1985, p. 6](#))

Unidade

As unidades são elementos separados, de vários tamanhos, desde parafusos e porcas, a carcaças de carros ou asas de aviões, que são caracterizados pelo facto de poderem ser distinguidos como entidades separadas.

A [carga unitária](#) deve ser transportada no máximo e mais [eficiente](#) tamanho possível, através de meios mecânicos, para reduzir o número de movimentos necessários para uma dada quantidade de material ([Bagadia,](#)

[1985, p. 104](#)).

Alguns exemplos de cargas unitárias são [\(Kulwiec, 1985, p. 104\)](#):

- Plataforma
- Folha
- *Rack*
- [Contentor](#)
- *Self-contained unit load*
- Movimentação sem palete

Alguns exemplos de equipamentos de transporte unitário [\(Kulwiec, 1985, p. 6\)](#):

- [Empilhadores](#)
- Tapetes rolantes
- Estantes de armazenagem
- [Guindastes](#) e *hoists* suspensos

Granel

Os materiais a granel são armazenados e movimentados, muitas vezes em contentores, não embalados. Pós, granulados, cereais, resinas, carvão, fertilizantes, enxofre e sal são alguns exemplos de material a granel. A movimentação de material a granel é caracterizada por operações de fluxo contínuo, envolvendo material numa forma agregada. Muitas vezes, este fluxo adquire características muito semelhantes às dos fluídos.

Alguns exemplos de equipamentos de transporte a granel:

- Caixas, ou [cestos](#)

- [Silos](#)
- [Hoppers](#) (em [inglês](#))
- Dispositivos de descarga
- Tapetes rolantes
- Alimentadores
- *Flow-aid devices*

Classificação de equipamentos de movimentação de material

As informações que se seguem são baseadas no [\(Tompkins, 1996\)](#). A lista abaixo é, ainda, muito incompleta.

[\(Machado, 2006\)](#).

Equipamento de contentorização e *unitizing*

Contentores

- [Paletes](#)
- [Contentor-paleta](#)
- *Skids e skid boxes*
- *Tote pans*
- *Part holder*
- Tambores / barrís

Unitizers

- *Stretch wrap*
- Paletizadoras

Equipamento de movimentação de material

Conveyors

- Chute (em inglês) conveyors
- Belt conveyor (em inglês)
 - *Flat belt conveyor*
 - *Telescoping belt conveyor*
 - *Troughed belt conveyor*
 - *Magnetic belt conveyor*
- *Roller conveyor*
- *Wheel conveyor*
- *Slat conveyor*
- Chain conveyor (em inglês)
- *Tow line conveyor*
- *Trolley conveyor*
- *Power e free conveyor*
- *Cart-on-track conveyor*
- Sorting (em inglês) conveyor
 - *Deflector*
 - *Push diverter*
 - *Rake puller*
 - *Moving slat conveyor*
 - *Pop-up skewed wheels*
 - *Pop-up belts and chains*
 - *Pop-up rollers*
 - Tilting (em inglês) slat conveyor

- *Tilt tray sorter*
- *Cross belt sorter*
- *Bombardier sorter*

Veiculos industriais

- *Walking*
 - *Hand truck e hand cart*
 - *[Pallet jack](#)* (em [inglês](#))
 - *Walkie stacker*
- *Riding*
 - *Empilhador*
 - *Platform truck*
 - *Tractor trailer*
 - *Empilhadora de contrapeso*
 - *[Straddle carrier](#)* (em [inglês](#))
 - *Mobile yard crane*
- *Automatizados*
 - *Automated guided vehicles*
 - *Carregador de carga unitária*
 - *Carregador de pequenas cargas*
 - *Towing vehicle*
 - *Assembly vehicle*
 - *Storage / retrieval vehicle*
 - *Automated electrified monorail*
 - *Sorting transfer vehicle*

Monocarris, *hoists* e guas

- [Monocarril](#)
- [Elevador](#)
- [Guas](#)
 - [Jib crane](#) (em [inglês](#))
 - *Bridge crane*
 - [Gantry crane](#) (em [inglês](#))
 - [Tower crane](#) (em [inglês](#))
 - [Stacker crane](#) (em [inglês](#))

Equipamento de armazenagem

Armazenagem de unidades de carga

- [Estantes](#) para armazenagem de unidades de carga
 - *Armazenagem por empilhamento*
 - Estrutura de armazenamento de paletes
 - *Single-deep selective rack*
 - *Double-deep rack*
 - *Drive-in rack*
 - *Drive-thru rack pallet flow rack*
 - *Push-back rack*
 - Estante / prateleira móvel
 - [Cantilever](#) (em [inglês](#)) *Rack*
- Equipamento para armazenagem de unidades de carga
 - *Walking*
 - Porta paletes

- [Empilhadora](#)
- [Condutor](#) a bordo
 - Corredores largos
 - Porta paletes motorizado
 - Empilhadora de contrapeso
 - Corredores estreitos
 - *Straddle truck*
 - *Straddle reach truck*
 - *Sideloader truck*
 - *Turret truck*
 - *Hybrid truck*
- Automatizado

Equipamento de Armazenagem de Pequenas Cargas

- *Operator-to-stock* - Equipamento de Armazenagem
 - *Bin shelving* (bin=caixa, Shelving=colocar em estantes/prateleiras, arquivar - Encaixotamento / Embalamento???)
 - *Modular storage drawers in cabinets*
 - *Carton flow rack*
 - [Mezanino](#)
 - Armazenagem móvel
- *Operator-to-stock* - Equipamento de restabelecimento
 - Carro de recolha
 - Carro de recolha de encomendas

- *Person-aboard automated storage / retrieval machine* (Máquina de armazenagem automática com operador???)
- Restabelecimento robótico
- *Stock-to-operator*
 - *Carousels*
 - *Horizontal carousel*
 - *Vertical carousel*
 - *Independent rotating rack*
 - *Miniload automated storage and retrieval machine* (Máquina de armazenagem/restabelecimento automática de pequenas cargas???)
 - *Vertical lift module*
 - [Distribuidor](#) / fornecedor automático

Equipamento de identificação e comunicação automática

Ver também: [Automação](#) e [Automação industrial](#)

- *Identificação e reconhecimento automáticos*
 - *Bar coding*
 - [Códigos de barras](#)
 - [Leitores de códigos de barras](#)
 - Reconhecimento de características [ópticas](#)
 - *Radio frequency tag*
 - Fita magnetica
 - *Machine vision*
- *Automatic, paperless communication*
 - *Radio frequency data terminal*

- *Voice headset*
- *Light e computer aids*
- *Smart cards*

UNIDADE V

Administração de Compras

A **administração de compras** ou **gestão de compras** **atividade** responsável pela aquisição de materiais e matérias-primas dentro da empresa de acordo com as políticas específicas a cada organização, incluindo os cálculos relacionados à despesa com estocagem e depreciação, análise dos sistemas de custeio e avaliação das instalações. Parte essencial no processo de suprimentos, a administração de compras possibilita um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis na empresa evitando-se gastos desnecessários com a aquisição de materiais, depreciação e estocagem. Cabe ao **administrador de compras** planejar as aquisições de forma a realizá-las no tempo correto, na quantidade certa e verificar se recebeu efetivamente o que foi adquirido, além de trabalhar o desenvolvimento de fornecedores.

Para isso o administrador deverá manter um fluxo contínuo de suprimentos de modo a atender a demanda da produção evitando excedentes, que podem gerar custos, e gerando um mínimo de investimentos a fim de não afetar a operacionalidade da empresa.

Profissional ainda administrar os contratos com os fornecedores e

realizar as negociações de forma justa e honesta, garantindo sempre as melhores condições para a empresa, principalmente no que se refere às condições de pagamento equilibrando preço, prazo e qualidade.

Desta forma, a empresa terá garantidos o aumento em sua produtividade, pois não haverá o problema de falta de materiais e perda de prazos, além de realizar compras com o menor custo possível impactando diretamente no faturamento final da organização.

Existem inúmeros softwares e ferramentas operacionais que podem auxiliar o administrador de compras na sua tarefa de manter um cadastro atualizado dos fornecedores e um fluxo confiável de matérias-primas e materiais.

Atualmente, a **gestão de compras** é tida em conta como um fator estratégico nos negócios das empresas, focalizando o volume de recursos, sobretudo, financeiros. A função desta atividade que compactua com todos os departamentos, tem como objetivo de eficiência a obtenção dos materiais certos, das quantidades corretas, das entregas atempadas e dos preços mais vantajosos. Relativamente aos produtos ou serviços finais são necessários gastos nas compras de componentes para a produção dos mesmos. Tais gastos refletem entre 50 a 80% do total das receitas brutas. Como tal, evidenciam-se grandes impactos nos lucros quando são gerados pequenos ganhos devidos a uma melhoria na produtividade. Por este e outros fatores, como a reestruturação tecnológica das empresas, torna-se cada vez mais importante a atualização da informação e o dinamismo por parte das pessoas que trabalham nesta área. Os departamentos de compras têm como principais responsabilidades a escolha de fornecedores

adequados e a negociação de preços. É correto afirmar que são necessários contribuições de outros departamentos tanto para a pesquisa e avaliação de fornecedores como para a negociação de preços. Segundo a observação anterior, e num sentido amplo, induz-se também que comprar é uma responsabilidade de todos.

O ciclo de compras

O ato de comprar deriva de uma tomada de decisão baseada na observação de certos fatores. Estes podem ser orientados em 3 categorias de exigências:

Quantidade

A evolução dos mercados é a condição que determina a quantidade a adquirir, sendo que esta sugere de forma preponderante a maneira de como o produto será utilizado. O custo de produção é então fortemente influenciado pela quantidade adquirida.

Preço

As exigências de preço têm por base o estudo do produto perante os desenvolvimentos de mercado e o seu valor econômico.

Funcional

A exigência funcional é a categoria mais importante por ser aquela que regula as outras exigências. No que diz respeito ao produto, a alienação da sua forma com o seu desempenho revela dificuldades para uma prospecção de sucesso, isto porque o mesmo passará pela satisfação a níveis estéticos ou práticos por parte do cliente. Destaca-se ainda a

interligação existente entre a funcionalidade e a qualidade para que o produto tenha êxito no mercado. Com vista à obtenção de qualidade, o planeamento surge como principal fator por tratar do projeto, produção e utilização do produto. Posto isto, o produto é então avaliado qualitativamente pelo consumidor final.

Seleção de fornecedores

Atualmente, as empresas necessitam cada vez mais de desenvolver produtos com qualidade e capazes de concorrer no mercado. Para que tal seja possível, são necessários bons fornecedores com capacidade de garantirem materiais de qualidade, bons prazos de entrega e preços acessíveis. Para o discernimento da melhor opção a tomar, os departamentos de compras analisam os fornecedores utilizando critérios de baixo custo e qualidade.

O fornecimento à empresa pode ser caracterizado segundo três fontes:

Fonte única

O Fornecimento segundo fonte única requer exclusividade, devido à tipologia do produto ou a especificações por parte do fornecedor.

Fonte múltipla

Tal como o nome indica, são utilizados mais do que um fornecedor, o que dá azo a uma maior concorrência entre si, desencadeando melhores preços e serviços para as empresas.

Fonte simples

Este tipo de fornecimento requer planeamento por parte das

empresas. Compactua-se com um fornecedor, escolhido entre vários, com o intuito de um fornecimento por longo prazo.

Escolha e seleção de fornecedores

Tendo em consideração os dois critérios utilizados pelos departamentos de compras para a escolha de fornecedores, existe também a necessidade de se atentar à suas estruturas e aos seus aspectos técnicos de forma a que permitam o suporte necessário para a realização dos produtos propostos. Outros aspectos a ter em conta na escolha, são os serviços pós-venda, relegando importâncias para o seu sistema de suporte, e a localização do fornecedor, que deve ser o mais próximo possível do contratante para evitar falta de matéria-prima ou produtos.

Após a escolha, procede-se à seleção de fornecedores com base no enquadramento do produto. Para tal, pode ser utilizado um método de classificação onde são atribuídos pontos com ponderações por cada característica constante no controle de compras.

Negociação em compras

A negociação em compras é um fator importante no que diz respeito, por exemplo, à negociação de preços entre profissionais de vendas e o negociador da empresa. A negociação é baseada nas teorias das decisões, na comunicação e na sociologia. No desenvolvimento de um processo de negociação é fundamental ter um domínio relativamente grande quanto ao que se negocia, uma vez que, é a compra de milhares de produtos, com valores dos próprios, que está a ser discutida.

Para o desenvolvimento de políticas de negociação enquadradas com

a importância dos itens, a matriz de posicionamento de compras surge como apoio ao negociador na sua argumentação.

Os riscos relacionados com o fornecimento são elaborados mediante a seleção e escolha dos fornecedores mencionados anteriormente.

Outro fator a considerar refere-se à relação existente entre a oferta e a procura. Para tal, torna-se necessária uma avaliação da procura de uma empresa relativa ao mercado total. Sendo assim, é também importante uma análise referente à relação entre o fornecedor e a produção total do mercado.

Um dos problemas inerentes a este processo prende-se com a hipótese da empresa em causa ter uma fraca participação nas vendas do [fornecedor](#). Este fator condiciona o poder de argumentação na negociação. Como contrabalanço poderá surgir uma forte competição entre [fornecedores](#) para os mesmos itens.

Estoque

Para uma melhor compreensão sobre os estoques consideram-se dois fatores: quanto maior for o estoque numa [empresa](#) maior é a quantidade de capital imobilizado e nunca deve faltar [produto](#) para venda. Quando o objetivo das [empresas](#) passa por garantir o menor volume de [[estoque] possível, correm muitas vezes o risco de perder vendas por falta de [produtos](#). Para mais, consoante o negócio em causa, salientam-se ainda a sazonalidade envolvida e o facto de que [produtos](#) diferentes possuem médias de entrada e saída diferentes.

Com o intuito de garantir o equilíbrio nestes dois aspectos, as

empresas devem ter a capacidade de reunir o máximo de informação possível. Os históricos de vendas por produto e por ano são dois exemplos que se devem ter em consideração. Para a minimização de estoques, deve-se ter ainda ponderação quanto aos prazos de entrega dos fornecedores, isto é, quanto menores forem os prazos menores serão os estoques.

Controle de compras e estoques.

Para a otimização dos volumes de compras o planejamento de estoques surge como elemento essencial devido à ligação que efetua com a produção e as vendas.

Para o desenvolvimento desta atividade devem de se ter em conta os seguintes critérios:

- Atualizar constantemente o custo de cada produto;
- Determinar os períodos de compra e dos tamanhos dos lotes de cada produto para cada fornecedor;
- Estabelecer o estoque de segurança, mínimo e máximo para cada produto;
- Planear constantemente as quantidades de estoque, baseadas em previsões de vendas;
- Controlar a disponibilidade do estoque para eventuais faltas repentinas;
- Comparar o custo de cada produto com o custo de o colocar em estoque;
- Controlar o estoque físico diariamente;
- Realizar inventários periódicos com a finalidade de se compararem com os dados de controlo de estoque;

- Colocar o estoque num local estratégico;
- Identificar, ordenar e etiquetar os [produtos](#);
- Codificar os [produtos](#) para uma consulta mais rápida;
- Atualizar os sistemas de informação para obter acessos e consultas rápidas de quantidades disponíveis de cada [produto](#) em estoque.

Importância do estoque de segurança

O [stock](#) de segurança deriva de incertezas como atrasos de reabastecimento de [stocks](#), rendimentos de [produção](#) abaixo das expectativas, desvios na previsão de vendas, entre outros. O dimensionamento ideal para este tipo de [stock](#) é a componente mais difícil de obter. Por um lado, o excesso de [stock](#) origina [custos](#) de manutenção, financeiros (capital imobilizado) e de [armazenagem](#). E, por outro lado, o défice de [stock](#) origina perdas de vendas (devido a rupturas de [stock](#)) e preterição de pedidos (*backorders*), que levam a um nível de serviço insatisfatório para o [cliente](#). Como tal, a principal questão relativa ao dimensionamento de [stocks](#) de segurança passa pela determinação do [stock](#) mínimo, que irá garantir o nível de serviço ao [cliente](#), pretendido pelas [empresas](#).

Os [custos](#) de manutenção de [stocks](#) ou de vendas perdidas são, normalmente, ignorados por não serem registados na contabilidade das [empresas](#). É recorrente a falta de informação, por parte das [empresas](#), sobre os [custos](#) de excesso ou de falta de [stock](#) num determinado período da operação. Para avaliar a situação de [stock](#) é necessário uma análise destes [custos](#) de maneira a que o seu desconhecimento não provoque outros [custos](#) desnecessários.

Outro fator a ter em conta para um correto dimensionamento de stock de segurança, é a utilização da meta de vendas para as empresas que a utilizam como previsão da procura. A sobrevalorização da meta, em relação à procura real ou provável, implica um acréscimo de stock ao mínimo necessário.

Algumas empresas utilizam outro tipo de processos para a formação de stock de segurança. A utilização de uma percentagem da procura para o lead time é um exemplo disso. Neste processo a empresa atribui, por exemplo, 50% da procura no lead time para a formação de stock de segurança. Deste modo, se a empresa tiver uma expectativa de venda de 100 unidades de um determinado produto durante o lead time, 50 unidades desse produto serão mantidas em stock para eventuais variabilidades da expectativa inicial.

Por vezes, o sector de compras de uma empresa solicita os produtos com um certo tempo de antecedência devido a eventuais atrasos do(s) fornecedor(es) sem ter em consideração as estatísticas de atrasos dos mesmos. Este processo incorre num aumento desnecessário do lead time de compra, aumentando também o tempo de capital em stock.

Com o intuito de se reunir o máximo de informação possível para a definição de stocks, é necessário analisar todo o processo logístico desde a requisição de um pedido até ao atendimento ao cliente. Após a análise, torna-se possível a definição de indicadores referentes às incertezas de todo o processo assim como a sua quantificação. Perante tal, é de extrema importância a elaboração de uma base de dados contendo séries históricas dos indicadores com informações sobre o seu comportamento ao longo do tempo.

Dimensionamento de stocks de segurança

A disponibilidade do acesso a informações referentes às incertezas torna possível o dimensionamento do estoque mínimo desejado para o nível de serviço ao cliente. Este dimensionamento tem por base o cálculo probabilístico referente, neste caso, a produtos em estoque que são necessários num dado período. A curva da distribuição normal (Figura 3) é uma das mais utilizadas neste tipo de cálculos pelo facto de possibilitar a determinação da probabilidade de ocorrência de um valor dentro de um certo intervalo, denominado por intervalo de confiança.

Curva da distribuição normal

Sendo a curva da distribuição normal simétrica em relação à sua média, é dedutível que possam existir probabilidades idênticas para uma necessidade maior ou menor que a esperada.

É esta a abordagem probabilística que permite então o cálculo do estoque de segurança.

A formação do stock de segurança com base no modelo clássico

O modelo clássico baseia-se no dimensionamento de stock de segurança através da conjugação das variabilidades da procura e do *lead time*. Este modelo é conhecido como modelo de ponto de pedido por ser aberta uma requisição de um pedido assim que o nível de stock fica abaixo de um determinado valor, designado por ponto de reposição.

Durante o "lead time" a procura tem um valor esperado, calculado pelo produto entre o "lead time" médio e a procura média por unidade de

tempo. Assim, o [stock](#) é formado com base nas possíveis variabilidades da procura durante o "[lead time](#)".

A formação do [stock](#) de segurança em ambientes de planeamento

Os ambientes de planeamento baseiam-se no cálculo das necessidades de produtos através da previsão da procura. As vantagens deste tipo de ambientes prendem-se pela inclusão de variações da procura previstas, como são o caso das sazonalidades, tendências de crescimento, entre outros. Porém, as metodologias exigidas apresentam uma complexidade maior de análise para o correto dimensionamento de [stocks](#). Tomando como exemplo o [MRP](#), por ser o sistema mais utilizado no planeamento de materiais, verifica-se uma base de cálculo baseada na necessidade líquida de um determinado produto num determinado período. Desta maneira, o sistema faz uma análise conjunta ao "[lead time](#)", à previsão da procura e ao [stock](#) de segurança com a quantidade já requisitada, retirando o seu somatório ao [stock](#) inicial. Se o resultado for negativo, é aberta uma requisição de pedido. O dimensionamento do [stock](#) de segurança pode ser então calculado de duas maneiras mediante o processo da empresa em causa. Tanto o dimensionamento baseado na variabilidade da procura no "[lead time](#)" quanto o baseado na variabilidade da necessidade líquida, possuem um [stock](#) de segurança dinâmico com flutuações mediante as variações dos parâmetros. Este tipo de [stock](#) apresenta grandes vantagens em relação ao [stock](#) fixo.

Desenvolvimento tecnológico na área de compras

As secções de compras das [empresas](#) estão em evolução. A necessidade de ampliação foi devida à competitividade do mercado perante volumes e valores negociados.

Este impacto originou um maior destaque das áreas de compras das [empresas](#) que, por sua vez, passaram a participar cada vez mais na gestão dos serviços para os [clientes](#). Partindo deste cenário, ao invés de se verificarem aumentos dos lucros causados por aumentos dos preços dos [produtos](#), a causa principal foi a redução dos [custos](#) de aquisições. Assim, os departamentos de compras têm, nos tempos correntes, uma capacidade estratégica e de realização de objetivos globais nas [empresas](#). As prioridades competitivas destes departamentos resumem-se às reduções de [custos](#), às entregas dentro dos prazos, à [qualidade](#) de aquisições e ao desenvolvimento de planos de compras de acordo com a situação em que a [empresa](#) se encontra. Sabendo que a definição do [preço](#) dos [produtos](#) é, hoje em dia, definida pelo mercado, os profissionais desta área têm como principal objetivo comprar a baixo [custo](#).

Partindo do potencial inerente a este departamento, nos sectores de estratégia e planeamento, surge uma nova abordagem de mercado onde as [empresas](#) terão que se adaptar para manter a competitividade. Nesta nova abordagem é exigida uma integração dos departamentos de compras com outros departamentos, e uma modificação nas tarefas típicas dos profissionais das áreas de compras, deixando o objetivo único de compradores profissionais para serem analistas e negociadores, num

negócio mais amplo. Como tal, estes mesmos profissionais passam a ser mais valorizados no mercado de trabalho.

Evolução da comunicação

Esta evolução profissional é acompanhada por um nível dos serviços de comércio electrónico, que capacita as [empresas](#) de melhores estratégias de compras, optimizações de processos, fortalecimentos do relacionamento com os [fornecedores](#) e de reduções de [custos](#). Esta evolução tem um impacto de tal maneira significativo ao nível do mercado, que as empresas investem cada vez mais em soluções conhecidas como SRM (Supplier Relationship Management), gestão do relacionamento com os [fornecedores](#), promovendo desta forma a automação dos processos de compras.

Com o aumento da procura na gestão do processo de compras, as [empresas](#) tendem a distribuir as responsabilidades para outros serviços como o [outsourcing](#). Este tipo de serviço é vantajoso porque permite uma maior disponibilidade de tempo às [empresas](#) para outro tipo de atividades.

Contudo, a eficácia do processo de compras não depende apenas da automação. É necessário um controlo para a forma como o processo é conduzido, passando assim a área de compras a integrar o processo de [logística](#) e a fazer parte da [cadeia de abastecimentos](#).

A administração de compras é formada por:

Organização

Coletas de preços

Pedidos de compras

Condições de compra: prazo, frete, embalagem, condições de pagamentos e descontos.

UNIDADE VI

DISTRIBUIÇÃO E TRANSPORTES

INTRODUÇÃO

No negócio da Distribuição as capacidades de responder depressa, inovar e adaptar para responder à concorrência são determinantes. Para isso, as empresas têm que adoptar processos de gestão mais avançados, respondendo à competição e desintermediação crescentes, ao mesmo tempo que têm que aumentar o nível de serviço aos consumidores, ou responder a requisitos de serviço mais exigentes dos principais clientes e fornecedores.

Ao mesmo tempo, os seus processos têm que se adaptar a novas abordagens e tecnologias, como o global sourcing, a terciarização da logística e dos transportes e às inovações tecnológicas, de salientar o RFID.

Desafios semelhantes põem-se aos operadores de Logística e de Transportes, sempre a braços com exigências crescentes dos níveis de serviço exigidas pelos seus clientes, num ambiente de custos de produção

em alta.

Focamos a nossa oferta para o segmento de Logística, Transportes e Distribuição num conjunto de soluções específicas para abordar os desafios crescentes que se põem às empresas que operam nestes sectores, usando as mais avançadas tecnologias e metodologias para ajudar os nossos clientes a melhorarem os seus processos e disporem de sistemas alinhados com as suas necessidades, com um elevado retorno do investimento, com soluções apropriadas e distintas para empresas de grande, média ou pequena dimensão.

Destacamos:

- Automatização de processos de negócio, cobrindo a área de formação, desenvolvimento de processos à medida, integração através de EAI/SOA. Temos também soluções específicas de gestão documental e automatização de processos na área das compras e conferência de faturas;
- Soluções de gestão integradas verticais para a área dos transportes, logística e transitários , assentes na plataforma Microsoft Dynamics NAV;
- Planeamento e Optimização de rotas ;
- Controlo e gestão da circulação de bens através de RFID
- Business Intelligence e BAM

A área de Distribuição e Transporte está em crescente ascensão, tornando-se um ótimo campo de atuação para os profissionais farmacêuticos.

O papel do farmacêutico nesse segmento é garantir que as características físico-químicas e microbiológicas dos medicamentos, insumos farmacêuticos, produtos para a saúde/correlatos e cosméticos sejam mantidas. Compete a este profissional observar as Boas Práticas e a legislação vigentes, bem como assegurar a rastreabilidade dos produtos até o consumidor final. Trata-se de um campo de atuação bastante ativo e desafiador.

Os responsáveis pela regulação da atividade de distribuição e transporte de produtos farmacêuticos, incluindo Anvisa e outros órgãos reguladores, têm emitido diversas atualizações das normas, o que exige cada vez mais empenho do profissional envolvido na cadeia de distribuição e transporte para que se cumpram as normas e procedimentos estabelecidos a fim de garantir a manutenção da identidade, integridade e segurança dos produtos durante todo o processo. Vale mencionar que fazem parte desta cadeia: indústrias, importadoras, recintos alfandegados, armazenadoras, operadores logísticos, distribuidoras, transportadoras, drogarias, farmácias, hospitais e clínicas, dentre outros.

Diante o exposto, nas discussões voltadas à área de Distribuição e Transporte, o CRF-SP atua desde 1998, sendo o primeiro Conselho Regional a manter, há mais de 10 anos, uma Comissão Assessora com o objetivo de propor normas, procedimentos e debates no setor, garantindo a qualidade do serviço e orientação na atuação do farmacêutico nesta área.

Caracterizações dos transportes: rodoviário, ferroviário, marítimo, duto viário, aeroviário, intermodal, canais de distribuição, custos de

distribuição e cálculos de rotas.

O transporte de carga é um importante alicerce da economia de um país e **um setor determinante para as exportações, as quais causam importante impacto na produção e geração de empregos em diversos outros setores. No Brasil, cerca de 60% de toda produção é transportada pela malha rodoviária, as ferrovias são responsáveis por apenas 21% e o modo aquaviário por 14%. Os sistemas dutoviário, nosso objeto de estudo, e aéreo não alcançam 5% da produção.**

Este trabalho aborda os principais aspectos sobre o modal de transporte duto viário, apresentando conceitos, histórico de surgimento, características e tipos de dutos, bem como sua importância para o sistema de transporte no Brasil.

Modais de Transporte

Na escolha do meio mais adequado ao transporte, é necessário estudar todas as rotas possíveis, estudando os modais mais vantajosos em cada percurso. Deve-se levar em conta vários critérios, tais como: menor custo, capacidade de transporte, natureza da carga, versatilidade, segurança e rapidez. Diante do colocado, se observa algumas classificações para os transportes.

De acordo com a modalidade em:

- Terrestre: rodoviário, ferroviário e dutoviário;
- Aquaviário: marítimo e hidroviário;
- Aéreo.

Quanto à forma em:

- Modal ou Unimodal: envolve apenas uma modalidade;
- Intermodal: envolve mais de uma modalidade e para cada trecho-modal é realizado um contrato;
- Multimodal: envolve mais de uma modalidade, porém regido por um único contrato;
- Segmentados: envolve diversos contratos para diversos modais;
- Sucessivos: quando a mercadoria, para alcançar o destino final, necessitar ser transportada para prosseguimento em veículo da mesma modalidade de transporte (regido por um único contrato).

Todas as modalidades têm suas vantagens e desvantagens, sendo, algumas adequadas para um determinado tipo de mercadorias e outras não.

Transporte rodoviário

O transporte rodoviário é caracterizado pelo uso de veículos como caminhões e carretas realizados em estradas de rodagem. Este por sua vez pode ser realizado em território nacional ou internacional, ou seja, utilizando estradas de vários países na mesma origem. O modal rodoviário sendo utilizado no território nacional costuma ser nomeado como transporte doméstico, em que corresponde ao percurso entre porto e embarcador ou consignatário. Nesse percurso o modal rodoviário, geralmente, é utilizado para o transporte de produtos industrializados por possuírem um maior valor agregado, e também em função da confiabilidade que apresenta. No entanto, produtos agrícolas, como a soja,

também são transportados frequentemente pelas rodovias, com maior frequência em épocas de safra, mas, principalmente, devido à falta de capacidade das ferrovias e de outras características dos demais modais de transporte que inviabilizam a utilização, características essas que serão elucidadas ao decorrer do artigo. Já o transporte internacional de cargas é realizado por empresas credenciadas pelo DNER, e tal como já foi abordado, utiliza estradas de vários países, ou seja, tanto em importações quanto em exportações, e no território brasileiro se evidencia essas transações com os países da América do Sul.

Transporte Ferroviário

O **transporte ferroviário** é a transferência de pessoas ou bens, entre dois locais geograficamente separados, efetuada por um comboio, automotora ou outro veículo semelhante. O comboio ou seu equivalente circula numa via férrea composta por carris dispostos ao longo de um percurso determinado. Paralelamente, existe um sistema de sinalização e, por vezes, um sistema de eletrificação. A operação é realizada por uma empresa ferroviária, que se compromete a fazer o transporte entre as estações ferroviárias. A potência para o movimento é fornecida por um motor a vapor, diesel ou motor eléctrico de transmissão. O transporte ferroviário é o mais seguro dos transportes terrestres.

O transporte ferroviário é uma parte fundamental da cadeia logística que facilita as trocas comerciais e o crescimento económico. É um meio de transporte com uma elevada capacidade de carga e energeticamente

eficiente, embora careça de flexibilidade e exija uma contínua aplicação de capital. Está particularmente vocacionado para o [transporte de cargas](#) de baixo [valor](#) total, em grandes quantidades, entre uma origem e um destino, a grandes distâncias, tais como: [minérios](#), produtos siderúrgicos, agrícolas e [fertilizantes](#) mamocas, entre outros.

O início do transporte ferroviário data do [Século VI D.C.](#) Com o desenvolvimento do motor a vapor, foi possível iniciar uma expansão dos principais caminhos de ferro, que foram um componente muito importante durante a revolução industrial. Com o avanço da tecnologia, foram lançados comboios eléctricos e os comboios a vapor foram substituídos por motores a diesel. Na década de 1960, surgiu o comboio de alta velocidade, tornando este tipo de transporte cada vez mais rápido e acessível.

Transporte Marítimo

Características

O transporte marítimo é o modal mais utilizado no comércio internacional. No Brasil responde por mais de 90% do transporte internacional. Possibilita a navegação através de rios e lagos. Os portos desempenham um papel importante como elo de ligação entre os modais terrestres e marítimos. Tem uma função adicional de amortecer o impacto do fluxo de cargas no sistema viário local, através da armazenagem e da distribuição física.

Vantagens

- Maior capacidade de carga;

- Carrega qualquer tipo de carga;
- Menor custo de transporte.

Desvantagens

- Necessidade de transbordo nos portos;
- Distância dos centros de produção;
- Maior exigência de embalagens;
- Menor flexibilidade nos serviços aliados a freqüentes congestionamentos nos portos.

Tipos de navio

- **Navios de Carga Geral**

São os navios que transportam vários tipos de cargas, geralmente em pequenos lotes – sacarias, caixas, veículos encaixotados ou sobre rodas, bobinas de papel de imprensa, vergalhões, barris, barricas, etc. Tem aberturas retangulares no convés principal e cobertas de carga chamadas escotilhas de carga, por onde a carga é embarcada para ser estivada nas cobertas e porões. A carga é içada ou arriada do cais para bordo ou vice-versa pelo equipamento do navio (paus de carga e ou guindastes) ou pelo existente no porto.

- **Navios de Passageiros**

São os navios que tem a finalidade única de transportar pessoas e suas bagagens. Pode ser para viagens normais como para cruzeiros turísticos. Possuem uma estrutura voltada ao lazer. Navios Porta - Contêineres. São seme-lhantes aos navios de carga geral, mas normalmente não possuem além de um ou dois mastros simples sem paus de

carga. As escotilhas de carga abrangem praticamente toda a área do convés e são providas de guias para encaixar os contêineres nos porões. Alguns desses navios apresentam guindastes especiais.

- **Navios Porta - Contêineres**

São os navios semelhantes aos navios de carga geral mas normalmente não possuem além de um ou dois mastros simples sem paus de carga. As escotilhas de carga abrangem praticamente toda a área do convés e são providas de guias para encaixar os contêineres nos porões. Alguns desses navios apresentam guindastes especiais.

- **Navios Tanque**

São os navios para transporte de petróleo bruto e produtos refinados (álcool, gasolina, diesel, querosene, etc.). Se caracterizam por sua superestrutura a ré e longo convés principal quase sempre tendo à meia nau uma ponte que vai desde a superestrutura até a proa. Essa ponte é uma precaução para a segurança do pessoal.

- **Navios Gaseiros**

São os navios destinados ao transporte de gases liquefeitos.

Caracterizam-se por apresentarem acima do convés principal tanques típicos de formato arredondado.

- **< Navios de Operação por Rolamento - RoRo (Roll-on Roll-off)**

São os navios em que a carga entra e sai dos porões e cobertas, na horizontal ou quase horizontal, geralmente sobre rodas (automóveis, ônibus, caminhões) ou sobre veículos (geralmente carretas, trailers, estrados volantes, etc.). Existem vários tipos de RoRos, como os porta-carros, porta-carretas, multi-propósitos, etc., todos se caracterizam pela grande altura do costado e pela rampa na

parte de ré da embarcação.

- **Navios Graneleiros**

São os navios destinados ao transporte de grandes quantidades de carga a granel: milho, trigo, soja, minério de ferro, etc. Se caracterizam por longo convés principal onde o único destaque são os porões.

- **Navios Químicos**

São os navios parecidos com os gaseiros, transportando cargas químicas especiais, tais como: enxofre líquido, ácido fosfórico, soda cáustica, etc.

- **Navios Rebocadores**

São os navios utilizados para puxar, empurrar e manobrar todos os tipos de navios. Geralmente utilizados para manobras de grandes navios na zona portuária e canais de acesso aos portos. Pode também socorrer navios em alto-mar, rebocando-os para zonas seguras; e puxar navios encalhados em bancos de areia. Apesar de pequenos, possuem grande potência de motor.

- **Navios Ore-Oil**

São os navios de carga combinada, ou seja, transportam minério e petróleo.

- **Navios Aeroviário ou Porta-Aviões**

São os navios utilizados pelas Forças Armadas (Marinha) para o transporte de aviões, até a zona principal de atuação dos mesmos. Servem como uma base móvel de operação, inclusive com pista de pousos e decolagens.

- **Navios Militares**

São vários os tipos, além do Porta-Aviões. Citaremos mais alguns: Fragatas, Submarinos, Contratorpedeiros, Navios-Balizadores, Navios-Faroleiro, Navio Hidroceanográfico, Navio Hidroceanográfico, Navios Oceanográficos, Navios Hidrográficos, Navio de Apoio Oceanográfico, Navios de Assistência Hospitalar, Navios-Tanque, Navio-Transporte Fluvial, Navio de Socorro Submarino, Navios-Transporte de Tropas, etc.

Transporte Duto viário

O transporte duto viário é o modo de transporte que utiliza um sistema de dutos - tubos ou cilindros previamente preparados para determinado tipo de transporte, formando uma linha chamada de dutovia ou via composta por dutos onde se movimentam produtos de um ponto a outro.

O transporte de cargas neste modal ocorre no interior de uma linha de tubos ou dutos e o movimento dos produtos se dá por pressão ou arraste destes por meio de um elemento transportador.

Os elementos que constituem uma dutovia são: os terminais, com os equipamentos de propulsão do produto; os tubos e as juntas de união destes.

Esta modalidade de transporte vem se revelando como uma das formas mais econômicas de transporte para grandes volumes principalmente de petróleo e derivados, gás natural e álcool (etanol), especialmente quando comparados com os modais rodoviário e ferroviário.

Por apresentar características ímpares, como alto nível segurança,

transportabilidade constante, baixo custo operacional, as dutovias possibilitam o transporte dos seguintes produtos:

Petróleo e seus derivados (Oleodutos): este tipo de carga pode ser transportado por oleodutos ou gasodutos.

Não derivados de petróleo (polidutos ou alcooldutos): algumas cargas não derivadas do petróleo, como álcool, CO₂ (Dióxido de Carbono) e CO₃ (Trióxido de carbono), também podem ser transportadas por oleodutos.

Gás Natural (gasodutos): esse gás é transportado pelos gasodutos e é bastante semelhante aos oleodutos, embora tenha suas particularidades, principalmente no sistema de propulsão da carga - compressores.

Minério, cimento e cereais (minerodutos ou polidutos): o transporte destes materiais é feito por tubulações que possuem bombas especiais, capazes de impulsionar cargas sólidas ou em pó. Também se dá por meio de um fluido portador, como a água para o transporte do minério a média e longas distâncias ou o ar para o transporte de cimento e cereais a curtas distâncias.

Correspondências - carvão e resíduos sólidos (minerodutos): para o transporte deste tipo de carga utiliza-se o duto encapsulado que faz uso de uma cápsula para transportar a carga por meio da tubulação impulsionada por um fluido portador, água ou ar.

Águas Servidas – esgoto (dutos de esgoto): as águas servidas ou esgotos produzidos pelo homem devem ser conduzidos por canalizações próprias até um destino final adequado.

Água Potável (dutos de água): após a água ser coletada em

mananciais ou fontes, a mesma é conduzida por meio de tubulações até estações onde é tratada e depois distribuída para a população, também por meio de tubulações. As tubulações envolvidas na coleta e distribuição são denominadas adutoras.

TRANSPORTE AÉREO

O transporte aéreo é uma modalidade ágil e recomendada para mercadorias de alto valor agregado, pequenos volumes e encomendas urgentes. É o transporte que mais contribui para a redução da distância-tempo.

A maior parte do tráfego de produtos de alta tecnologia é feita por via aérea. Por isso muitas indústrias instalam-se cada vez mais próximas dos aeroportos internacionais. Todos os tipos de carga podem ser transportados por esta modalidade, mas não podem oferecer risco à aeronave, passageiros, aos operadores, a quaisquer outros envolvidos e às outras cargas transportadas.

VANTAGENS

- * Considerado o ideal para transporte de mercadorias com urgência na entrega;
- * O documento de transporte é obtido com maior rapidez;
- * Os aeroportos, normalmente estão localizados próximos dos centros de produção, industrial ou agrícola, já que encontram-se em grandes números e distribuídos praticamente por todas as cidades importantes do mundo ou por seus arredores;
- * Os fretes internos, para colocação de mercadorias nos aeroportos, são menores, e o tempo mais curto, em face da localização dos mesmos;

- * Possibilidade de redução ou eliminação de estoques;
- * Redução dos custos de capital de giro pelo embarque contínuo;
- * Aplicando o Just in time, é possível a racionalização das compras pelos importadores, já que não terão a necessidade de manter estoques pela possibilidade de recebimento diário das mercadorias que necessitam;
- * Possibilidade de utilização das mercadorias mais rapidamente em relação á produção, principalmente em se tratando de produtos perecíveis, de validade mais curta, de moda, etc.
- * Redução de custo de embalagem;

DESVANTAGENS

- * Poluição da atmosfera, devido á emissão de dióxido de carbono e também a poluição sonora nos locais próximos ao aeroporto;
- * Elevados investimentos em manutenção e infra-estrutura, precisa de um forte espaço para a construção de aeroportos , pistas de aterragem etc;...

Transporte Intermodal

O transporte intermodal é caracterizado pela utilização de dois ou mais modais de transporte (marítimo, rodoviário, aéreo e ferroviário) em uma mesma solução logística. Quando utilizada de forma racional, a intermodalidade pode reduzir os custos logísticos.

Uma vez que os contêineres podem ser facilmente transferidos de um modal a outro, o resultado é a otimização do deslocamento da carga e a diminuição dos riscos de acidentes ou prejuízos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

guiadoestudante.abril.com.br

pt.wikipedia.org

ucbweb2.castelobranco.br

www.portaladm.adm.br

www.coladaweb.com

- ARVALHO, José Mexia Crespo de - Logística. Lisboa: Edições Sílabo, 1996. ISBN 978-972-618-147-7
 - DIAS, João Carlos Quaresma - Logística Global e Macrologística. Lisboa: Edições Sílabo. 2005. ISBN 978-972-618-369-3
 - CASADEVANTE Y MÚJICA, José Luis Fernández – A armazenagem na prática. Lisboa: Editorial Pórtico, 1974.
 - KRIPPENDORFF, Herbert - Manual de Armazenagem Moderna.
-

Lisboa: Editorial Pórtico, D.L. 1972.

- CAMAROTTO, João Alberto - Estudo das relações entre o projeto do edifício industrial e a gestão da produção [Em linha]. São Paulo: Faculdade de arquitetura e urbanismo, 1998. [Consult. 25 Maio 2008]. Tese para obtenção de grau de doutor. Disponível em WWW: <URL:http://www.simucad.dep.ufscar.br/dn_camarotto98.pdf>.
 - FRANCIS, Richard L.; WHITE, John A. - Facility layout and location an analytical approach. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1974. ISBN 978-0-13-299149-0.
 - MUTHER, Richard - Planejamento do layout: sistema slp. São Paulo: Edgard blücher, 1978.
 - MUTHER, Richard – Practical plant layout. Nova Iorque: McGraw-hill, 1955. ISBN 978-0-07-044156-9
 - TOMPKINS, James A. et al. - Facilities plaining. 2ª ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1996. ISBN 978-0-471-00252-9.
 - J. L. Amaral é Consultor em logística, Chairman da Câmara Americana de Comércio (Regional Campinas) no departamento de Logística INBOUND e Vencedor do Prêmio ABML de Logística/2000 - categoria Movimentação e Armazenagem. <http://www.qualilog.com>
amaral@qualilog.com
 - GOURDIN, Kent N. - Global logistics management: a competitive advantage for the new millennium. Oxford: Blackwell Publishing, 2001. ISBN 978-1-55786-883-1
 - BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. - Logistical
-

management: the integrated supply chain process. Singapura: McGraw-Hill, 1996. ISBN 978-0-07-114070-6

- FERNANDES, José Carlos de F. - Administração de Material. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos S.A., 1981. ISBN 978-85-216-0114-2

- Glossário de Termos Utilizados em Logística. In Mundo da logística. [Em linha]. São Paulo: Tigerlog, [2008?]. [Consult. 1 Jun. 2008].

Disponível em

WWW:<URL:<http://www.tigerlog.com.br/logistica/glossario.asp>>.

- www.zemoleza.com.br

- www.gigaconteudo.com

- BAGADIA, Kishan - Definitions and classifications. In KULWIEC, Raymond A. - Materials handling book. 2ª ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1985. ISBN 978-0-471-09782-2

- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. - Logistical management: the integrated supply chain process. Singapura: McGraw-Hill, 1998. ISBN 978-0-07-114070-6

- CARVALHO, José Mexia Crespo de - Logística comercial: modelo direct product profit (ddp). Lisboa: Texto Editora, 1993. ISBN 978-972-47-0446-3

- CASADEVANTE Y MÚJICA, José Luis Fernández – A armazenagem na prática. Lisboa: Editorial Pórtico, 1974.

- COMPTON, W. Dale - Design and analysis of integrated manufacturing systems [Em linha]. Washington: National Academy Press, 1988. [Consult. 18 Mai. 2008]. Disponível em WWW:<URL:

http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=1100&page=57>. ISBN 978-0-309-03844-7

- CULLINANE, Thomas; FREEMAN, David - Evaluating and justifying materials handling projects. In KULWIEC, Raymond A. - Materials handling book. 2ª ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1985. ISBN 978-0-471-09782-2
 - KULWIEC, Raymond A. - Materials handling book. 2ª ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1985. ISBN 978-0-471-09782-2
 - LAMBERT, Douglas M.; STOCK, James R.; ELLRAM, Lisa M. - Fundamentals of logistics management. Singapura: McGraw-Hill, 1998. ISBN 978-0-07-115752-0
 - MACHADO, Virgílio A. P. - Movimentação de materiais: equipamentos de movimentação de materiais [Em linha]. São Francisco: Blogger, 2006. [Consult. 18 Maio 2008]. Disponível em WWW:<URL: <http://eqmovmat.blogspot.com>>.
 - MUTHER, Richard; WEBSTER, Dennis B. - Plant layout and materials handling. In KULWIEC, Raymond A. - Materials handling book. 2ª ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1985. ISBN 978-0-471-09782-2
 - RUSSOMANO, Vítor Henrique – Planejamento e acompanhamento da produção. São Paulo: Pioneira, 1976.
 - BRAZ, Rogelio de Oliveira - Gestão de compras [Em linha]. Sinop, MT: Universidade Estadual de Mato Grosso, 2006. [Consult. 15 Maio 2008].
 - SANTÂNGELO, Caio - A função vital do estoque de segurança, na
-

gestão de compras[Em Linha]. Fev. (2008). [Consult. 15 Maio de 2008]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.revistaportuaria.com.br/?home=artigos&a=CdC>>

- GARCIA, Eduardo Saggioro; LACERDA, Leonardo Salgado; BENÍCIO, Rodrigo Arozo - Gerenciando Incertezas no Planejamento Logístico: O papel do Estoque de Segurança [Em Linha]. (2001). [Consult. 14 Maio 2008]. Disponível em

WWW:<URL:<http://www.centrodelogistica.com.br/new/fs-busca.htm?fr-incertezas.htm>>

- MALLMAN, Dorval Olivio - NEGOCIAÇÃO EM COMPRAS: A PARÁBOLA DOS PÃES [Em Linha]. [Consult. 20 Maio 2008].

Disponível em

WWW:<URL:http://www.sdr.com.br/professores/DorvalMallmann/A_para_bola_dos_paes.htm>

- BOLONHEZ, Luis Gastão - Área de compras muda perfil para se adequar ao mercado [Em Linha]. Out. (2005). [Consult. 16 Maio de 2008].

Disponível em

WWW:<URL:http://www.me.com.br/noticias_detalhes.asp?id=2147&tipo=2>

- portal.crfsp.org.br

- www.link.pt

- www.ebah.com.br

- www.maialogistica.com.br

- www.administradores.com.br

- www.trabalhosfeitos.com
 - <https://www.loginlogistica.com.br>
 -
-

Hino Nacional

Ouviram do Ipiranga as margens plácidas
De um povo heróico o brado retumbante,
E o sol da liberdade, em raios fúlgidos,
Brilhou no céu da pátria nesse instante.

Se o penhor dessa igualdade
Conseguimos conquistar com braço forte,
Em teu seio, ó liberdade,
Desafia o nosso peito a própria morte!

Ó Pátria amada,
Idolatrada,
Salve! Salve!

Brasil, um sonho intenso, um raio vívido
De amor e de esperança à terra desce,
Se em teu formoso céu, risonho e límpido,
A imagem do Cruzeiro resplandece.

Gigante pela própria natureza,
És belo, és forte, impávido colosso,
E o teu futuro espelha essa grandeza.

Terra adorada,
Entre outras mil,
És tu, Brasil,
Ó Pátria amada!
Dos filhos deste solo és mãe gentil,
Pátria amada, Brasil!

Deitado eternamente em berço esplêndido,
Ao som do mar e à luz do céu profundo,
Fulguras, ó Brasil, florão da América,
Iluminado ao sol do Novo Mundo!

Do que a terra, mais garrida,
Teus risonhos, lindos campos têm mais flores;
"Nossos bosques têm mais vida",
"Nossa vida" no teu seio "mais amores."

Ó Pátria amada,
Idolatrada,
Salve! Salve!

Brasil, de amor eterno seja símbolo
O lábaro que ostentas estrelado,
E diga o verde-louro dessa flâmula
- "Paz no futuro e glória no passado."

Mas, se ergues da justiça a clava forte,
Verás que um filho teu não foge à luta,
Nem teme, quem te adora, a própria morte.

Terra adorada,
Entre outras mil,
És tu, Brasil,
Ó Pátria amada!
Dos filhos deste solo és mãe gentil,
Pátria amada, Brasil!

Hino do Estado do Ceará

Poesia de Thomaz Lopes
Música de Alberto Nepomuceno
Terra do sol, do amor, terra da luz!
Soa o clarim que tua glória conta!
Terra, o teu nome a fama aos céus remonta
Em clarão que seduz!
Nome que brilha esplêndido luzeiro
Nos fulvos braços de ouro do cruzeiro!

Mudem-se em flor as pedras dos caminhos!
Chuvas de prata rolem das estrelas...
E despertando, deslumbrada, ao vê-las
Ressoa a voz dos ninhos...
Há de florar nas rosas e nos cravos
Rubros o sangue ardente dos escravos.
Seja teu verbo a voz do coração,
Verbo de paz e amor do Sul ao Norte!
Ruja teu peito em luta contra a morte,
Acordando a amplidão.
Peito que deu alívio a quem sofria
E foi o sol iluminando o dia!

Tua jangada afoita enfune o pano!
Vento feliz conduza a vela ousada!
Que importa que no seu barco seja um nada
Na vastidão do oceano,
Se à proa vão heróis e marinheiros
E vão no peito corações guerreiros?

Se, nós te amamos, em aventuras e mágoas!
Porque esse chão que embebe a água dos rios
Há de florar em meses, nos estios
E bosques, pelas águas!
Selvas e rios, serras e florestas
Brotem no solo em rumorosas festas!
Abra-se ao vento o teu pendão natal
Sobre as revoltas águas dos teus mares!
E desfraldado diga aos céus e aos mares
A vitória imortal!
Que foi de sangue, em guerras leais e francas,
E foi na paz da cor das hóstias brancas!



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Educação