

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
CEPPAD  
MBA – ESTRATÉGIA E GESTÃO EMPRESARIAL

RELEITURA E ANÁLISE DOS  
SISTEMAS LOGÍSTICOS

Eng° Marcio Takahashi Kawamura

Monografia apresentada à UFPR,  
como parte dos requisitos para a  
obtenção da certificação do curso  
MBA-Estratégia e Gestão Empresarial,  
sob a orientação do professor  
Marcelo Cleto

Curitiba – PR, 2003

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO.....	04
1.1. OBJETIVO GERAL.....	06
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	06
1.3. METODOLOGIA.....	07

### CAPÍTULO II

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	09
2.1. INTRODUÇÃO.....	09
2.2. DEFINIÇÃO DE LOGÍSTICA EMPRESARIAL.....	10
2.3. DISTRIBUIÇÃO FÍSICA.....	12
2.4. TRÊS NÍVEIS DE ADMINISTRAÇÃO.....	13
2.5. GERENCIAMENTO DE CUSTOS DE DISTRIBUIÇÃO FÍSICA.....	13
2.5.1. Compensação de Custos: Custos de Transporte <i>versus</i> Custos de Estocagem.....	13
2.5.2. Custo Total.....	14
2.5.3. Sistema Total.....	15
2.6. ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS.....	15
2.7. CICLO DE SUPRIMENTO USUAL.....	16
2.8. MEDIDA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO: NÍVEL DE SERVIÇO.....	18
2.9. MEDIÇÃO E DETERMINAÇÃO DAS NECESSIDADES DE SERVIÇO LOGÍSTICO.....	20
2.10. INDICADORES PARA MEDIR O DESEMPENHO.....	22
2.11. POLÍTICA DE SERVIÇO AO CLIENTE.....	23
2.12. O PRODUTO LOGÍSTICO.....	24
2.13. FORMAÇÃO DE PREÇO.....	25
2.14. O SISTEMA DE TRANSPORTE.....	26
2.14.1. A Embalagem no Transporte Ferroviário.....	26
2.14.2. A embalagem no Transporte Aéreo.....	26

2.14.3. A Embalagem no Transporte Marítimo.....	27
2.14.4. A Embalagem no Transporte Intermodal.....	28
2.15. SEGURANÇA E ADMINISTRAÇÃO DE TRÁFEGO.....	29
2.16. TRANSPORTE PRÓPRIO OU TERCEIRIZADO.....	30
2.17. SISTEMAS DE ARMAZENAGEM.....	32
2.17.1. Espaço Físico.....	33
2.17.2. Sistemas de Utilização Volumétrica.....	34
2.18. SISTEMAS DE CONTROLE E GERENCIAMENTO DO ARMAZÉM.....	32
2.19. CUSTO DE ARMAZENAGEM.....	38
2.20. MANUSEIO E ACONDICIONAMENTO DO PRODUTO.....	39
2.20.1. Equipamentos de Movimentação.....	40
2.21. CONTROLE DE ESTOQUES, ENTRADA E PROCESSAMENTO DE PEDIDOS.....	46
2.21.1. Estruturas Especiais.....	48
2.21.2. Automação.....	49
2.21.3. <i>Smartcard</i> .....	50
2.22. AQUISIÇÃO, PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DE PRODUÇÃO.....	52
2.23. PLANEJAMENTO DA MOVIMENTAÇÃO DE MERCADORIAS.....	54
2.23.1. Tendência.....	55
2.24. INFORMAÇÕES DE PLANEJAMENTO E OPERAÇÃO DO SISTEMA LOGÍSTICO.....	57
<b>CAPÍTULO III</b>	
ANÁLISE GERAL.....	60
<b>CAPÍTULO IV</b>	
CONCLUSÃO.....	64
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	65

## CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

Atualmente qualidade não é mais diferencial e preço não é mais vantagem competitiva, tornando o serviço um fator gerador de competitividade. Como a logística está intimamente ligada ao serviço (atendimento ao cliente e ao fator tempo), ela se torna de extrema importância.

Até o fim dos anos 70, poucas empresas dominavam o mercado, oferecendo poucas opções de produtos e impondo preço, qualidade e prazos. A procura pelos produtos era maior que a oferta, e os investimentos, quando existiam, eram direcionados para aumentar a capacidade produtiva.

Após os anos 70, surgiram investimentos em qualidade e marketing, impulsionados pelos competidores ao entrarem nos negócios, resultando num aumento acelerado da oferta de produtos. E no anos 80, marcados pela competição mundial, os fatores qualidade e custo se tornaram extremamente importantes para o sucesso da empresa, especialmente falando das técnicas japonesas de administração enfocando a qualidade e a produtividade.

Já na década de 90, a competição está obrigando as empresas a procurarem novos mercados e a derrubarem as barreiras internacionais, sendo marcados pela formação dos blocos de livre comércio.

Além de todos os fenômenos expostos, o que se observa é o fator tempo e serviço ganhando uma importância extraordinária na determinação do sucesso das organizações. Foi-se o tempo em que a grande engolia o pequeno. Hoje, o mais rápido engole o mais lento. Aquela empresa que percebe mais rapidamente a necessidade do cliente, que lança mais rapidamente um novo produto, que entrega o produto num prazo menor e que rapidamente atende aos clientes possui uma grande chance de sobreviver e prosperar.

Diferencial, nos dias de hoje, é mesmo o serviço, que se tornou um fator gerador de competitividade e a logística como meio de entregar o benefício, intimamente ligado ao atendimento ao cliente e ao fator tempo. O preço e qualidade deixaram espaço para outros itens importantes, tais como, o recebimento, almoxarifado, movimentação e estocagem em processo, embalagem, armazenagem de produtos acabados, expedição, plant layout, métodos de trabalho, segurança e ergonomia, planejamento, programação e controle de

produção e manutenção de equipamentos, todos eles reunidos para tornar a empresa mais produtiva e desempenhar neles o papel da logística industrial.

Este trabalho terá em seu conteúdo a logística como uma função precípua na empresa, desde a distribuição física, administração de materiais, nível de serviço, produto, o sistema de transporte, a administração de tráfego, armazenagem de produtos, manuseio e acondicionamento do produto, controle de estoques, aquisição e programação da produção, entrada e processamento de pedidos, informações de planejamento logístico, planejamento da movimentação de mercadorias, operação do sistema logístico. Para ilustrar, textos e casos de logística e operações globais, bem como o projeto de instalação e o local de trabalho. Cada um deles recebendo o seu devido e merecido destaque no anseio de estar rápido o suficiente para ser competitivo.

## 1.1. OBJETIVO GERAL

Apresentar estudos alternativos para melhoria na movimentação de materiais, fazendo uma releitura e a análise crítica dos sistemas logísticos já existentes, colocando-os em prática.

## 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Demonstrar a necessidade de um bom planejamento à armazenagem.
- b) Apontar a necessidade de planejamento para uma correta distribuição física e correto armazenamento.
- c) Relatar os métodos para movimentar cargas unitizadas.
- d) Demonstrar aspectos gerais sobre transporte, armazenagem e movimentação.
- e) Avaliar a necessidade da adequação da embalagem à linha de produção.

## 1.3. METODOLOGIA

### MÉTODO DE ABORDAGEM

O método empregado neste trabalho será o dedutivo, pensamento que a partir de enunciados mais gerais dispostos ordenadamente como premissas de um raciocínio, chega a uma conclusão particular. Assim, se parte do geral para a observação particular, havendo uma relação entre eles.

A aplicação do método dedutivo se dá em primeiro lugar a partir de conceitos gerais, formas existentes, um breve histórico. Em seguida, se chega a um ponto, um tipo específico, onde se cria a hipótese e ela é defendida. Há uma “conexão descendente”<sup>1</sup>.

### MÉTODO DE PROCEDIMENTO

Os métodos de procedimento utilizados neste trabalho serão basicamente três: Histórico; Comparativo; Monográfico.

O método histórico, que trata de um estudo frente a mudanças no mundo logístico e outros acontecimentos históricos que influenciaram a origem do assunto da pesquisa monográfica, entendendo assim, a sua natureza e função.

Outro método empregado é o comparativo onde, a partir do estudo de casos e fenômenos num contexto espaço-temporal, se enseja suas semelhanças e diferenças.

A contribuição de tal método se verifica na pesquisa de teorias e conceitos, novos métodos logísticos, demonstrando-os para que haja um entendimento completo e imparcial frente às divergências.

Há ainda o método monográfico, que trata da investigação do tema, com a finalidade de obter generalizações.

Este relacionamento se faz por intermédio da constituição de um tema que represente o objeto de estudo, “observando todos os fatores que o influenciaram e analisando-o em todos os seus aspectos”<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. *Metodologia Científica*, p.81.

## TÉCNICA DE PESQUISA

A técnica de pesquisa empregada é a bibliográfica.

É fonte secundária da documentação indireta, pois já se utilizou das fontes primárias (documental) e produz conhecimentos doutrinários encontrados em livros, artigos de revistas, jornais, periódicos e publicações de internet.

Assim, em sua essência “trata-se do levantamento de toda bibliografia já publicada e que tenha relação com o tema em estudo. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto”<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. *Metodologia Científica*, p.83.

<sup>3</sup> MARCONI, Marina de Andrade. LAKATOS, Eva Maria. *Técnicas de Pesquisa*, p.57, 58.

## CAPÍTULO II – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 – INTRODUÇÃO

A logística é um assunto vital dentro de uma empresa, determinando como prover maior rendimento nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, através de planejamento, organização e controle efetivo para as atividades de movimentação e armazenagem, facilitando o fluxo dos produtos, mesmo em uma ampla área geográfica. Sua principal preocupação é levar aos consumidores bens e serviços no momento desejado, local e da maneira requerida.

Além de integrar as funções internas, como gestão de distribuição física, marketing, manufatura, etc., ao longo da corporação, traz a cooperação crescente entre as áreas de logística e operações de diferentes elos na cadeia de suprimentos, nascendo assim a integração setorial. Sem falar na busca por melhorias na integração geográfica, que vai além das tradicionais áreas de atividade econômica para abranger o mundo inteiro como fonte potencial de clientes, conhecimento, tecnologia, matérias-primas, e assim por diante.

A logística, além de focar nos fluxos das empresas para os mercados, preocupa-se com o chamado fluxo reverso onde sua ênfase está na reutilização, reembalagem, renovação ou disponibilização de artigos usados. Mais que isso, é uma fonte de serviço que observa o impacto dos fatores ambientais na gestão de fluxo, o mercado, a concorrência, a tecnologia e as regulamentações governamentais.

A gestão de operações e logística é forçada a adaptar-se ao ambiente competitivo e estratégico, assumindo diferentes configurações, dependendo de como os fatores ambientais afetam as empresas envolvidas.

Um dos fatores de integração observados é a integração geográfica, onde as fronteiras estão perdendo sua importância. Seus pressupostos focam nos mercados em crescimento, com o objetivo de alcançar uma abordagem mais global nos pólos de desenvolvimento e, assim, produzir e vender onde este fenômeno está acontecendo. Observamos contradições no que diz respeito a integração geográfica quando analisados a lógica de Melfi (privilégio do fluxo) e a lógica de Cassino (privilégio da tecnologia).

## 2.2. DEFINIÇÃO DA LOGÍSTICA EMPRESARIAL

A logística implica tanto o suprimento físico como a distribuição física, que é o escopo desejado para o assunto. Associa estudo e administração dos fluxos de bens e serviços e da informação associada que os põem em movimento. Vencer tempo e espaço na movimentação de bens ou na entrega de serviços de forma eficaz e eficiente é a tarefa do profissional de logística, sua missão é colocar as mercadorias ou os serviços certos no lugar e no instante corretos e na condição desejada, ao menor custo possível.

Tal definição, segundo Ronal Ballou (1995), indica atividades de importância primária por serem essenciais para a coordenação e o cumprimento da tarefa logística, que são: transportes – absorvendo em média, de um a dois terços dos custos logísticos, agregando valor de “lugar” ao produto, manutenção de estoques – agem como amortecedores entre a oferta e a demanda, responsáveis por aproximadamente um a dois terços dos custos logísticos, adicionando valor de “tempo” ao produto, e processamento de pedidos – elemento crítico em termos de tempo necessário para levar bens e serviços aos clientes, que inicializa a movimentação de produtos e a entrega de serviços.

Além deles, as atividades de apoio ou adicionais, contribuem para a disponibilidade e a condição física dos bens e serviços. A armazenagem – refere-se à administração do espaço necessário para manter estoques; o manuseio de materiais – tem como problema importante a seleção do equipamento de movimentação, formação de pedidos e balanceamento da carga de trabalho; a embalagem de proteção – cuida das dimensões adequadas de empacotamento para movimentar bens sem danificá-los; a obtenção – fontes de suprimentos, das quantidades a serem adquiridas, deixando o produto disponível para o sistema logístico; programação do produto – fluxo de saída daquele produto obtido, refere-se às quantidades agregadas que devem ser produzidas e quando e onde devem ser fabricadas; e por fim a manutenção de informação – com base de dados com informações importantes, tais como localização dos clientes, volumes de vendas, padrões de entregas e níveis de estoques.

Tal serviço já pode ser visto de forma terceirizada, onde a principal vantagem da terceirização diz respeito às idéias novas que a consultoria externa traz, em função de já ter se deparado com desafios diferentes, ter tempo e possibilidade de participar de vários eventos e conhecer novas técnicas. Além disso, terceirizando determinados serviços, a

empresa não utiliza o seu tempo com planejamento, evitando, assim, o desgaste do pessoal. Já que tal serviço será feito pela empresa contratada<sup>4</sup>.

É importante observarmos o lugar estratégico da logística na empresa é ocupar a posição intermediária entre produção e marketing. Como é impossível dividir as funções de uma empresa sem alguma sobreposição de responsabilidade pelo menos em algumas delas, atividades de interface devem ser criadas. Estas são aquelas que devem ser gerenciadas por duas ou mais áreas. O profissional de logística deve tratar com estas áreas de cinzentas entre marketing e produção, como por exemplo, a formação de preços ou embalagem.

Para simplicidade de análise proposta por Ballou, o sistema logístico pode ser dividido em dois segmentos: logística de entrada e de saída.

A logística de entrada envolve o fornecimento de todos os materiais e componentes necessários para a fabricação dos produtos;

Enquanto, a logística de saída engloba a forma como os produtos manufaturados movem-se a partir da montagem final, por meio da distribuição e armazenagem até as mãos dos consumidores.

Esta se dá ao traçar um resultado entre as três dimensões da logística :

- a) dimensão funcional: que enfatiza a natureza interfuncional da logística;
- b) dimensão setorial ou integração entre empresas : refere-se aos esforços de parceiros da cadeia de suprimentos para coordenar e gerenciar suas atividades como uma única entidade, em vez de gerenciar como entidades separadas; e
- c) dimensão geográfica: que difere da gestão de operações domésticas em relação a diversas formas críticas, sua eficiência e efetividade têm maior impacto no lucro da empresa.

Podemos resumir, tomando como ponto à idéia de Ballou, o conceito de logística como um padrão de decisões coerente, unificado e integrativo, que determina e revela o propósito das atividades de operações e logística da organização em termos dos objetivos de longo prazo da empresa, programas de ação e prioridades de alocação de recursos, procurando suportar ou atingir uma vantagem sustentada de longo prazo por meio da resposta adequada às oportunidades e ameaças no ambiente da empresa.

---

<sup>4</sup> FILHO, Edgard W. Aranha Borges. Terceirização em Projetos Logísticos Oferece Diversas Vantagens. *Revista Movimentação e Armazenagem*. Ano XXI – número 117 – maio - 2000. p. 22.

### 2.3. DISTRIBUIÇÃO FÍSICA

A direção da empresa deve: (a) decidir a forma como organizará e controlar seu sistema de distribuição (centralizado *versus* descentralizado); (b) escolher canais de distribuição apropriados (varejistas, atacadistas, etc) para trazer seus produtos ao mercado; (c) decidir o nível de cobertura de estoque a ser fornecido; (d) gerenciar seu sistema de estoque; (e) decidir como alocar os estoques dos vários itens na linha de produtos na planta, na região ou nos armazéns.

É também importante para a direção empresa decidir o tipo de sistema computadorizado de planejamento da distribuição e encontrar formas efetivas de implementá-lo.

Segundo Dornier (2000), a distribuição física é o ramo da logística empresarial que trata da movimentação, estocagem e processamento de pedidos dos produtos finais da firma. Preocupa-se principalmente com bens acabados ou semi-acabados, ou seja, com mercadorias que a companhia oferece para vender e que não planeja executar processamentos posteriores. Deve garantir a disponibilidade dos produtos requeridos pelos clientes à medida que eles desejem e se isto pode ser feito a um custo razoável.

Essas entregas podem ser feitas de modos diversos. Podemos ressaltar os de entrega direta a partir de estoques da fábrica, que consistem de quando forem adquiridas em quantidade suficiente para lotar um veículo, as entregas podem ser feitas diretamente a partir dos vendedores, dos estoques da fábrica ou da linha de produção. Uma vez que os fretes são menores quando cargas completas de veículos vão até uma única localização do cliente, este método de entrega incorre no menor custo total de transporte. Fornecedores de matéria-prima geralmente utilizam entrega direta de grandes volumes, a menos que o produto seja comprado em pequena quantidade. Muitos fabricantes de bens acabados também entregam diretamente quando têm condições para isso. Entretanto, mercadorias finais são compradas geralmente em pequenas quantidades e entregas diretas ficam restritas aos maiores consumidores. Colocando-se depósitos em lugares estratégicos e próximos aos clientes, o responsável pela logística pode transportar grandes quantidades de mercadorias pelos fretes menores de carga completa até seus armazéns. E o nível de serviço é melhorado. E ainda, sem esquecer de que ele pode ser devolvido.

## 2.4. TRÊS NÍVEIS DE ADMINISTRAÇÃO

A administração da distribuição física é tarefa desenvolvida da seguinte forma: no plano estratégico, tático e operacional.<sup>5</sup> No *plano estratégico* consiste na localização dos armazéns, a seleção dos modos ou modais de transporte e o projeto do sistema de processamento de pedidos. O planejamento estratégico molda o sistema de distribuição nos seus termos mais gerais.

A *administração operacional* refere-se às tarefas diárias que o gerente de distribuição e seus subordinados devem desempenhar para garantir que os produtos fluam através do canal de distribuição até o último cliente. Isto inclui atividades como recolher produtos dos estoques armazenados, carregar caminhões para entrega, embalar produtos para carregamento, ater registros dos níveis de inventário, preparar pedidos para ressurgimento de estoques etc. O foco deste aspecto da administração da distribuição é principalmente supervisão e realização das tarefas.

No *nível tático* significa utilizar seus recursos. Um planejamento em curto prazo. Quando uma firma investe em alguma parte de seu sistema de distribuição, como por exemplo, caminhões, armazéns, dispositivos para transmissão de pedidos ou equipamentos de manuseio, surge o problema de utilizar seus equipamento e facilidades de maneira eficiente.

## 2.5. GERENCIAMENTO DE CUSTOS DA DISTRIBUIÇÃO FÍSICA

### 2.5.1. Compensação de Custos: Custos de Transporte *versus* Custos de Estocagem

Para Ballou (1995) a compensação de custos reconhece que os modelos de custos das várias atividades da firma exibem características que colocam essas atividades em conflito econômico entre si. A medida que o número de depósitos aumenta, o custo de transporte diminui. Isto acontece porque carregamentos volumosos poderem ser feitos para armazéns a fretes menores. Além disso, à distância percorrida pelas entregas de menor volume do armazém para o cliente se reduz, diminuindo o custo do transporte de ponta.

---

<sup>5</sup> BALLOU, Ronald H. *Logística Empresarial*. São Paulo: Atlas. 1995.

Portanto, a combinação dos custos de transporte e de armazéns mostra um perfil que declina com o aumento da quantidade de depósitos. Por outro lado, os custos de estoque e de processamento de pedidos mostram um comportamento oposto ao custo de transporte e, portanto, estão em conflito com ele. Custos de estoque aumentam com o número de armazéns, porque quanto maior os estoques maiores serão a necessidade para manter o mesmo nível de disponibilidade do que quando há menor número de depósitos. Custos de processamento de pedidos também aumentam porque os depósitos servem como pontos de processamento de pedidos. Para decidir o número de depósitos, o administrador deve tentar balancear ou compensar estes custos conflitantes. Isto leva ao menor custo para o sistema de distribuição.

### 2.5.2. Custo Total

Ainda de acordo com Ballou, o custo total reconhece que os custos individuais exibem comportamentos conflitantes, devendo ser examinados coletivamente e balanceados no ótimo. O custo total para determinado número de armazéns é a soma dos três custos, o de estoque, de transporte e do processamento do pedido. Reconhece-se assim, que administrar transportes, estoques e processamento de pedidos conjuntamente poderia levar a substanciais reduções no custo quando comparado com a administração destas atividades em separado. A idéia do custo total é importante para decidir quais atividades da firma devem ser agrupadas conjuntamente e chamadas de distribuição física.

Como regra geral em distribuição, quanto mais rápido e confiável for o serviço de transporte, menor será o estoque requerido em ambas às pontas da movimentação de mercadorias. Além disso, a velocidade do fluxo de mercadorias afeta o tempo no qual os custos financeiros estão associados ao estoque em trânsito. Assim, a essência do conceito do custo total é considerar todos os fatores relevantes de custo numa decisão particular e procurar pela alternativa de mínimo custo total. Para tal, podendo criar canais diferenciados em um modelo de *“familias logisticas, que são produtos agrupados em categorias homogêneas. Têm em comum a satisfação de necessidades idênticas de gerenciamento do fluxo”*<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> DORNIER, Phillipe-Pierre. Ernst, Ricardo. Fender, Michel. Kouvelis, Panos. *Logística e Operações Globais. Texto e Casos*. São Paulo: Editora Atlas, 2000, pg 307.

### 2.5.3. Sistema Total

Ainda segundo o autor, o Sistema Total trata-se de uma extensão do conceito de custo total e é provavelmente um dos termos mais utilizados e mal definidos da administração de empresas hoje. Ele considera todos os fatores afetados de alguma forma pelos efeitos da decisão tomada. Ao escolher um modo de transporte, por exemplo, o conceito de custo total pode encorajar-nos a levar em conta o impacto da decisão nos estoques da empresa. Por outro lado, o conceito do sistema total nos levaria a considerar também o impacto nos estoques do comprador.

Seu enfoque observa os problemas de distribuição em termos abrangentes para descobrir relações que, caso negligenciado, poderiam levar a decisões subótimas. Este enfoque é particularmente importante na logística, porque a administração logística relaciona-se diretamente com muitas outras áreas funcionais dentro e fora dos limites legais da empresa, como por exemplo, o relacionamento com marketing – onde a distribuição física é identificada como um elemento-chave da disciplina, onde sua função está em gerar lucros para a empresa –, o relacionamento com produção – ocorre de duas maneiras: na programação de ordens de ressuprimento dos armazéns e na definição da carga de produção das fábricas.

O que realmente importa é a efetiva coordenação do que deve ser atingida entre as várias atividades relacionadas com a distribuição, de modo que as diversas compensações dos seus custos sejam exploradas.

## 2.6. ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS

De muitas formas, a administração de materiais é o inverso da distribuição física. Trata-se do fluxo de produtos para a firma ao invés de partir dela. Ao iniciar-se o desenvolvimento conceitual da logística empresarial, o lugar de fluxo de suprimentos no escopo da disciplina não era claro. A ênfase situava-se na distribuição física. Os livros-texto geralmente tinham “distribuição física” nos títulos e mesmo aqueles intitulados com “logística” tratavam principalmente da distribuição. Revistas acadêmicas e profissionais agiam de maneira similar. Só recentemente a administração de materiais foi efetivamente

integrada à logística. Esta relativa negligência com relação ao suprimento ocorreu provavelmente por duas razões, segundo Ballou.

Em primeiro lugar, os custos da movimentação de suprimentos das firmas tendem a ser menores do que os custos de distribuição, sendo em média de 3 a 7% das vendas, segundo Ballou. Assim sendo, o referido autor conclui que a distribuição física tem custos duas a três vezes maiores do que o limite superior da média do suprimento. Previsivelmente, a atenção dos administradores concentrou-se naquelas atividades com maior impacto econômico.

A segunda razão é que determinar o local do suprimento dentro das atividades logísticas não é tarefa simples. Mesmo se ele faz parte da logística é assunto que ainda pode ser objeto de debates.

É importante ressaltar que determinadas atividades executadas pelos agentes compradores e gerentes podem afetar enormemente os fluxos de produtos e de informações e, portanto, o desempenho logístico. Exemplos dessas atividades são a seleção de fornecedores e a programação das ordens de suprimento.

## 2.7. CICLO DE SUPRIMENTO USUAL

Há um canal de suprimento, explicado por Ballou, onde suas tarefas mais importantes são a inicialização e transmissão dos pedidos de compras, o transporte dos carregamentos até o local da fábrica e a manutenção dos estoques na planta.

As necessidades da linha de produção ou do sistema de operações são convertidas em ordem de compra. Um comprador seleciona fornecedores que atingem requisitos de preço, entrega e qualidade exigidos. Tipicamente, uma ordem de compra é preparada e enviada à firma fornecedora. Importantes informações logísticas, como quantidade a ser embarcada, destino da entrega e data requerida para entrega constam da ordem de compra. Em seguida, o fornecedor processa e prepara a ordem para a remessa. A entrega é arranjada pelo fornecedor ou pela firma compradora, conforme os acordos de preço. Se o transporte é incluído no preço, geralmente o próprio fornecedor realiza sua contratação. Se não, em geral o comprador trata do transporte. Após a recepção do carregamento, este é submetido à inspeção de qualidade e colocado no estoque até ser necessário para operações.

Entre estas atividades que apoiam o ciclo primário de administração de materiais, estão a obtenção, embalagem de proteção, armazenagem, manuseio de materiais e manutenção de informações.

A boa administração de materiais significa coordenar a movimentação de suprimentos com as exigências de operação. Aplica-se o conceito de custo total às atividades de suprimento de modo a tirar vantagem da oposição das curvas de custo. Seu objetivo é prover o material certo, no local de operação certo, no instante correto e em condição utilizável ao custo mínimo. No geral, a administração de suprimento é semelhante à administração da distribuição física e ainda agrega o suprimento e a distribuição dentro do possível numa única organização. Diferenças no tipo de transporte utilizado, necessidades de armazenagem e características dos produtos muitas vezes servem para justificar a separação entre a administração do suprimento da distribuição. Entretanto, a tarefa de administrar o tráfego ou estoques é similar, tanto num caso como no outro, e a administração integrada pode melhorar a coordenação das atividades e diminuir o custo administrativo.

Além disso, é importante saber sobre o papel da obtenção nas tarefas de suprimento e como ela se relaciona com o termo mais conhecido de compras. A questão é que o processo de compras é extenso e envolve mais atividades do que aquelas diretamente relacionadas com movimentação e armazenagem de mercadorias. Entretanto, duas dessas atividades influenciam significativamente a eficiência do fluxo de bens. A primeira delas é a seleção de fornecedores. Sua escolha depende do preço, qualidade, continuidade de fornecimento e localização. A localização de fornecedores interessa ao pessoal de logística porque ela representa o ponto de partida geográfico a partir do qual os bens devam ser entregues. Não importa se o transporte é contratado pelo fornecedor ou comprador: a distância entre fontes de suprimento e o comprador influencia o tempo necessário para obter as mercadorias, além de afetar a confiabilidade dos prazos de entrega. Quando existem múltiplos pontos de carregamento, a proximidade geográfica dos mesmos pode atuar nas oportunidades de consolidação de fretes e na diminuição dos custos de transporte. A ordem de compra ainda especifica as quantidades e possivelmente as instruções de entrega. A coordenação falha entre os processos de compra e de movimentação de produtos pode levar a custos logísticos desnecessários.

Por isso, o termo obtenção é utilizado para referir-se aos aspectos de compras que têm algum impacto nas atividades de movimentação e armazenagem, e o termo compras,

usado tradicionalmente em muitas empresas, envolve tanto compras como funções de movimentação de materiais.

Para realizar suprimento eficiente exige-se conhecimento básico sobre a geração dos requisitos de produção. Administração de materiais geralmente não está preocupada com as previsões de vendas para os produtos finais na mesma medida da administração da distribuição física, pois o fluxo de suprimento resulta das necessidades operacionais, existindo de duas maneiras: suprimento para produção e suprimento para estoque que é o principal documento pelo qual a produção é planejada, os componentes são supridos e as entregas são compromissadas.

Assim sendo, no lado do suprimento, a administração dos movimentos de abastecimento e a programação de operações são intimamente ligadas. As movimentações de suprimento correspondem ao programa de produção, que, por sua vez, é a resposta a requisições da área de venda para fabricar produtos. Informações de vendas são geradas tanto por pedidos em carteira, como por previsões de vendas.

## 2.8. MEDIDA DE AVALIAÇÃO DE SESEMPENHO: NÍVEL DE SERVIÇO

A medida e avaliação de desempenho tratam, a partir de dados de Dornier (2000) do resultado líquido de todos os esforços logísticos da firma. Está associado aos custos de prover esse serviço e o planejamento da movimentação de bens e serviços deve iniciar-se com as necessidades de desempenho dos clientes no atendimento de seus pedidos. É o fator-chave do conjunto de valores logísticos que as empresas oferecem a seus clientes para assegurar sua fidelidade.

Para algumas empresas, nível de serviço logístico é o tempo necessário para entregar um pedido ao cliente, para outras é a disponibilidade de estoque. Porém, o nível de serviço requer informações quantitativas e qualitativas do planejamento da empresa. Leva-se em conta a qualidade – a questão-chave é a satisfação do cliente e se as operações estão apropriadas e são capazes de produzi-la; a pontualidade – muitos aspectos da logística têm prazos finais, e as atividades da logística também afetam a habilidade de outras partes do processo em atender a seus objetivos relativos ao prazo; produtividade – a

produtividade dos recursos utilizados, cujo nível de desempenho é tradicionalmente medido em custos, permanece um desafio inevitável.<sup>7</sup>

O produto oferecido por qualquer empresa pode ser razoavelmente descrito pelas características de preço, qualidade e serviço. Compradores selecionam fornecedores baseados numa combinação dessas características para satisfazerem suas necessidades. Vendedores inteligentes criam diferentes combinações dessas três características básicas para atrair classes diferentes de compradores ou segmentos de mercado. Enquanto os níveis de atividade logística e seus custos associados então refletidos no preço e, em menor grau, na qualidade do produto, já que a forma pela qual um produto é transportado e armazenado pode influenciar o produto ou a condição na qual ele será recebido no cliente. O tempo de ressurgimento “*lead time*” necessário para movimentar frutas e vegetal fresco ao mercado, por exemplo, reflete no tempo em que devem ser colhidos e, portanto, na qualidade do produto comprado pelo consumidor, sendo assim sua influência ocorre no nível do serviço.

A orientação logística é basicamente de otimização – ou seja, minimizar o custo sujeito a um nível de serviço predeterminado ou maximizar o serviço sujeito a uma restrição de orçamento. Muitos fatores afetam a gestão de custos na gestão da logística e operações – por exemplo, a implantação de uma organização de gestão de fluxo JIT, a diferenciação do serviço por produto ou a diferenciação de outros elementos por mercado.

Para otimizar as funções de operações e logística, é necessário monitorar os seguintes elementos na visão de Ronald H. Ballou<sup>8</sup>:

- (a) *os elementos de pré-transação*: estabelecem um ambiente para bom nível de serviço... Estabelecer planos de contingência para greves ou desastres naturais, criar uma estrutura organizacional para implementar a política de nível de serviço e providenciar treinamento técnico ou manuais para os clientes também contribuem para melhorar as relações entre clientes e fornecedores;
- (b) *os elementos de transação*: são aqueles diretamente envolvidos nos resultados obtidos com a entrega do produto ao cliente. Ajustas níveis de estoque, selecionar modos de transporte e determinar procedimentos para processamento de pedidos são exemplos de elementos de transação do nível de serviço. Esses

---

<sup>7</sup> DORNIER, Phillipe-Pierre. Ernst, Ricardo. Fender, Michel. Kouvelis, Panos. *Logística e Operações Globais. Texto e Casos*. São Paulo: Editora Atlas, 2000, pg 621.

<sup>8</sup> BALLOU, Ronald H. *Logística Empresarial*. São Paulo: Atlas, 1995. p. 75 – 76.

elementos, por sua vez, influenciam tempos de entrega, exatidão do preenchimento de ordens, condição das mercadorias na recepção do cliente e disponibilidade de estoque, que são os aspectos que o cliente observa;

- (c) *os elementos de pós-transação*: representam a gama de serviços necessários para apoiar o produto no campo, para proteger consumidores de produtos defeituosos, para providenciar o retorno de embalagens ou tratar de reclamações, devoluções ou solicitações. Isto acontece após a venda do produto, mas deve ser planejado nos estágios de transação ou pré-transação.

Há ainda as subdivisões propostas por Dornier, que são: custos de *procurement* de matérias-primas, componentes e subunidades (os aspectos financeiros e físicos de frete, manutenção e estocagem); custo de compra de matéria-prima, componentes e subunidades (pedidos, levando-se em conta descontos quantitativos), custos de produção (mão-de-obra, estoque em processo); custos de distribuição (frete, preparação do pedido, manutenção, estoque de produtos acabados e peças de reposição); preço de venda de produtos acabados (gestão de conta do cliente, cálculo das reduções nas quantidades devido a promoções). Isto é, explorar alternativas para obter maiores níveis de serviço a um custo menor.

## 2.9. MEDIÇÃO E DETERMINAÇÃO DAS NECESSIDADES DE SERVIÇO LOGÍSTICO

A capacidade de gerar altos lucros costuma ser resultado direto da eficácia da cadeia de suprimentos. Uma cadeia de suprimentos bem projetada é personalizada para atender às diversas necessidades dos vários grupos de clientes, permitindo que se encontre o equilíbrio entre geração de receita e custo de serviço. Apesar disso, muitos dos projetos de cadeias de suprimentos atuais não atendem às necessidades dos clientes de alto valor para a empresa.

Um dos motivos dessa falha é o aumento da complexidade. A diferenciação de produtos vem sendo vista há muito tempo como um caminho para a satisfação do cliente e o crescimento lucrativo. Nos últimos anos, porém, tem havido uma explosão na variedade de produtos oferecidos aos clientes – seja a variedade de cores, de estilos, seja a de

funcionalidade. Surgiu também um aumento significativo no número de canais para servir aos clientes. O resultado é um aumento da complexidade e do custo da cadeia de suprimentos. Isso torna um desafio ainda maior a atribuição do valor correto ao cliente adequado.

Apesar de ter sido feito algum progresso neste sentido, continua a existir funções que fazem às vezes de silos, impedindo a eficácia da cadeia de suprimentos. O sucesso da logística é medido, primeiramente, em função dos orçamentos. O serviço ao consumidor é acompanhado apenas em níveis básicos, tais como média de disponibilidade de produtos e média de tempo de produção.

Muitos métodos podem ser usados para compreender as necessidades de serviço ao cliente. Esses métodos vão desde técnicas simples – como levantamentos para explicar os requisitos mais óbvios e mais facilmente explicáveis – até métodos avançados de pesquisa. Podem ser usadas técnicas quantitativas mais sofisticadas quanto ao número de atributos de serviço, o que é considerado relativamente pequeno. Uma vez compreendidas as necessidades de cada cliente e seu potencial de lucro, podemos determinar qual o pacote e o nível dos serviços que lhe devem ser oferecidos. Em primeiro lugar, é preciso segmentar os clientes em grupos amplos, classificados de acordo com sua expectativa de valor fornecido ao longo do tempo e a singularidade de suas necessidades.

Definidos os requisitos de serviço do cliente, temos de desenvolver uma cadeia de suprimentos adequada, capaz de cumprir nossas promessas. Para que haja sucesso, é preciso coordenar o desempenho de cada uma das etapas de cadeia de suprimentos, desde o projeto, a provisão e a fabricação até vendas e distribuição, para que os pacotes de serviço corretos sejam implementados dia após dia. Ao projetar o modelo da cadeia de suprimentos, segundo Ballou, é preciso pensar não só na infra-estrutura e nos recursos físicos, mas também nos recursos humanos, nas medidas de desempenho e nos sistemas de informação. Embora esse possa ser um grande desafio, se a abordagem de logística orientada dar o cliente tiver sido adotada, a empresa será orientada por uma idéia bastante clara sobre o que a cadeia de suprimentos deve realizar em vista ao nível de serviço.

## 2.10. INDICADORES PARA MEDIR O DESEMPENHO

Marcolin (2000)<sup>9</sup> destaca que de forma geral as medidas do desempenho logístico contemplam, entre outros, parâmetros os seguintes:

- a) Custos de transporte;
- b) Custos de armazenagem;
- c) Prazo de entrega;
- d) Tempos de movimentos;
- e) Tempo de atendimentos a pedidos (*lead time*);
- f) Taxa de ocupação de veículos;
- g) Níveis de estoque;
- h) Número de devolução;
- i) Número de avarias;
- j) Número de pedidos atendidos;
- k) Número de reentregas;
- l) Obsolescência;
- m) Frequência de faltas de mercadorias

As medidas ou indicadores logísticos relevantes são as ferramentas-chaves do sistema de controle, permitindo ações e decisões coerentes e orientadas para a estratégia. A base de medidas eficazes é uma análise de fatores de sucesso para um produto ou passo de um processo. Medidas apropriadas para a competição global de hoje medem mais que indicadores de produtividade tradicionais (razão entre produção e entrada real) e incluem indicadores de utilização e desempenho. Os indicadores de utilização concentram-se na frequência com que os meios são disponibilizados para a logística. Os indicadores de desempenho medem atividades comparadas a objetivos ou padrões definidos.

Elas podem medir a eficiência das funções gerenciais envolvidas – em particular, qualidade, organização e custos; adaptabilidade às necessidades dos clientes, o que envolve a medição de desempenho da organização ao lidar com a demanda imprevisível do cliente; adaptabilidade às necessidades de mercado, ou desempenho relativo às incertezas no mercado.

---

<sup>9</sup> MARCOLIN, Norberto Antonio. *Manual Prático de Sistemas de Armazenagem*. Bertolini - Sistemas de Armazenagem. Bento Gonçalves – RS: 2000. p.35.

## 2.11. POLÍTICA DE SERVIÇO AO CLIENTE

Para Ballou (1995) a política de serviço ao cliente inclui: (a) disponibilidade de estoque; (b) velocidade de entrega (c) velocidade de preenchimento do pedido; (d) acurácia. Está última fortemente ligada às políticas de estoques e transporte. Baixos níveis de serviço permitem estoques centralizados em poucos locais e o uso de modos menos caros de transporte. Realizando-se exatamente o oposto, é possível suportar elevados níveis de serviço ao cliente.

Uma sólida infra-estrutura organizacional é essencial para suportar a tarefa de operações e logística. A empresa deve buscar o modo como se organizar e quais camadas gerenciais utilizarão e, ao mesmo tempo, definir políticas de operação e estabelecer linhas de autoridade e responsabilidade bem compreendidas. O desenvolvimento de uma cultura corporativa que reforça a estratégia geral de operações e logística também é crucial.

A empresa deve ainda, decidir o papel de compras e fornecimento em sua estratégia geral, escolher a forma organizacional apropriada para diversos componentes, formular uma estratégia de relacionamento com o fornecedor a definir guias de avaliação para o desempenho e a escolha do fornecedor.

Assim, quando a estratégia é desenvolvida, ela deve ser administrada. Isto envolve o monitoramento das necessidades dos clientes e a determinação das diferenças dessas necessidades por tipo de cliente, área geográfica e tipo de produto. Então, padrões devem ser fixados para auxiliar a manutenção dos níveis de serviço desejados com o tempo. Padrões de comunicação através de políticas de serviço da firma, planos para paralisações do sistema logístico e para possível recolhimento de produto são modos adicionais pelos quais os clientes podem ficar satisfeitos com o desempenho logístico do fornecedor.

Finalmente, as medidas de direcionamento são projetadas para motivar equipes de trabalho. Como exemplo podem ser citados os sistemas de “pagamento por desempenho”, utilizado para incentivar o pessoal operacional de armazém e de transporte a obter altos níveis de serviço. Se as operações são completadas num tempo inferior ao padrão, os operadores podem, por exemplo, obter tempo livre para atividades pessoais e se o tempo for superior ao padrão, os mesmos podem não ser compensados pelo tempo adicional necessário. A compensação pode ser também um bônus. É sempre importante que sejam medidos tanto o desempenho positivo quanto o negativo.

## 2.12. O PRODUTO LOGÍSTICO

Para Ballou (1995), as características mais importantes do produto que influenciam a estratégia de distribuição são os atributos do próprio produto, tais como:

- (a) peso;
- (b) volume;
- (c) valor;
- (d) perecibilidade;
- (e) inflamabilidade; e
- (f) substitutibilidade.

Nas suas várias combinações, estes atributos indicam as necessidades para armazenagem, estoques, transporte, manuseio e processamento do pedido.

Essas combinações são mais bem discutidas se divididas em cinco categorias:

- (a) **relação peso-volume**: a medida que a densidade do produto aumenta, tanto os custos de estocagem como de transporte, como porcentagem do preço de vendas, diminuem. Apesar do preço poder ser reduzido pelos menores custos logísticos, armazenagem e transporte são apenas dois dos muitos fatores que atuam na formação do preço;
- (b) **relação valor-peso**: os custos de manutenção de estoque são calculados como fração do valor do produto. Preços menores significam custos menores de estoque, pois o custo de manutenção de estoque é seu fator dominante. Custos de transporte, por outro lado, estão amarrados ao peso. Se o valor do produto é baixo, o custo de transporte representa uma proporção elevada do preço de venda. Custos de estoque são particularmente susceptíveis ao valor;
- (c) **substitutibilidade**: quando o consumidor nota pouca ou nenhuma diferença entre o produto da firma e os de seus concorrentes, diz-se que o produto é altamente substituível. A logística não tem controle sobre a substitutibilidade do produto, apesar do profissional ter o dever de planejar a distribuição de produtos com variados graus de substitutibilidade. Para um dado nível médio de estoque, pode-se aumentar a velocidade e a confiabilidade das entregas e diminuir a ocorrência de perdas e danos. O produto fica mais facilmente disponível para o consumidor e menor substituição do produto ocorre. Certamente, o maior custo do transporte é compensado pelo custo de

vendas perdidas. E ainda, relacionando o controle da disponibilidade pelo nível de estoque com a alternativa de transporte permanecendo constante;

(d) **Periculosidade**: referem-se aos atributos de valor;

(e) **perecibilidade, flamabilidade**: tendência à explosão e facilidade de roubo, dependendo do local, sua vizinhança. Quando um produto mostra alto risco em uma ou mais dessas características, ele impõe uma série de restrições ao sistema de distribuição. Tanto os custos de transporte como de estoque são maiores em termos tanto absolutos como em termos de porcentagem do preço de venda. O uso de qualquer tipo de embalagem para diminuir o risco simplesmente aumenta o custo de distribuição.

A embalagem, com exceção dos produtos transportados a granel, como no caso de muitas matérias-primas, produtos são cobertos com embalagens. O embalamento do produto pode ter diversos objetivos, alguns dois quais são: facilitar manuseio e armazenagem; promover melhor utilização do equipamento de transporte; proteger o produto; promover venda do produto; alterar a densidade do produto; facilitar uso do produto; prover valor de reutilização para o consumidor.

A embalagem significa custo adicional para a firma. Esse custo é compensado na forma de fretes e custos de estoque menores, além de menor número de quebras. O profissional de logística balanceia esses custos, trabalhando em conjunto com vendas e engenharia para atender a todos os objetivos do embalamento.

## 2.13. FORMAÇÃO DE PREÇO

Segundo Dornier (2000), existem duas dimensões de logística do produto que são: embalagem e formação de preço. A embalagem que pode alterar as características do produto, e, portanto, os requisitos para o sistema de distribuição; e a formação do preço.

Como os clientes tendem a estar geograficamente dispersos e os custos variam em base geográfica, determinados aspectos da formação de preços são do interesse da logística. Apesar de o especialista da área não se envolver normalmente com questões de preço, o uso de incentivos no preço é mais facilmente justificado com base nos custos logísticos do que em outros fatores.

## 2.14. O SISTEMA DE TRANSPORTE

Nem todos os objetivos de embalagem dos produtos podem ser atingidos mediante a administração logística. Entretanto, alterar a densidade do produto e sua embalagem protetora pode fazer diferença. Outra solução é ter em mente que, cada um dos modais de transporte, requer um sistema diferente de embalagem que atende suas necessidades.<sup>10</sup> É o que mostra o autor, Gonçalves (2000), nos tipos de transporte:

### 2.14.1. A Embalagem no Transporte Ferroviário

O princípio do transporte ferroviário – rodas e trilhos de aço – restringe o movimento a rotas fixas. A inflexibilidade das rodas e trilhos reduz a vibração vertical, mas juntas de trilhos escalonados podem aumentar a tendência de vibrações laterais de frequência (abaixo de 5 Hz) em vagões ferroviários. A carga deve ser seguramente bloqueada e amarrada, ou ter os vãos preenchidos, em ambas as direções, dentro do vagão.

As rotas fixas, processo de troca de rotas e programações de trens tornam o transporte ferroviário mais lento do que o rodoviário. A embalagem pode precisar de maior proteção pelas mudanças de clima ou os produtos podem necessitar de vagões isolados ou refrigerados. Os vagões geralmente são maiores que as carretas e o transporte ferroviário é, por princípio, mais barato do que o transporte rodoviário devido a um custo de mão-de-obra relativamente baixo, e a relativa falta de atrito minimizam o consumo de combustível. Em muitos casos, pelo fato da ferrovia transportes grandes quantidades, o transporte a granel substitui a necessidade de embalagens individuais de distribuição.

### 2.14.2. A Embalagem no Transporte Aéreo

O desafio do transporte aéreo é superar a gravidade. Isto faz dele a forma relativamente mais cara de transporte. A dimensão e densidade das embalagens

---

<sup>10</sup> GONÇALVES, Wanderlei Gonelli. As Embalagens nos Transportes. *Revista Movimentação e Armazenagem*. Ano XXI – número 116 – abril - 2000. p. 68.

influenciam gramaticalmente o custo do transporte aéreo e toda redução cúbica e de volume é valiosa. O embarque aéreo é muito rápido e muitos produtos, incluindo perecíveis, podem ser despachados com mínima proteção necessária.

O transporte aéreo tem pouca ação dinâmica, exceto por alguma vibração vertical durante a decolagem e aterrissagem, e um pouco de vibração de alta frequência em trânsito. A descompressão é um problema em potencial, já que alguns compartimentos de cargas não são pressurizados. As embalagens expedidas via aérea sempre são coletadas e entregues via rodoviária, e devem sustentar a dinâmica da rodovia. São manuseadas repetidamente, às vezes na chuva e, assim, a embalagem precisa de proteção contra impactos e umidade e ser empilhada com outra carga. Muitas transportadoras despacham via aérea e as necessidades de embalagem são similares àquelas para embalagens com cargas incompletas (fracionadas). Quando as quantidades despachadas são suficientes para fechar um contêiner, a melhor ocupação pode reduzir os danos à carga e custos de movimentação. As embalagens despachadas por companhia aérea precisam ser marcadas com endereços, mas não requerem identificação do conteúdo.

### 2.14.3. A Embalagem no Transporte Marítimo

O princípio técnico do transporte via oceano ou rio – deslizando pela água – determina as forças dinâmicas que a embarcação encontra. Ondas, turbulências e tempestades fazem a embarcação se mover em qualquer direção, e a carga deve estar bem segura dentro de sua embalagem e dentro da embarcação ou do contêiner intermodal. Deslizar pela água também requer que as embalagens ofereçam proteção contra umidade. Como o transporte via aquático geralmente tem interface com um meio de transporte terrestre, as embalagens também precisam resistir ao transporte rodoviário ou ferroviário. O transporte aquático é o mais lento de todos os modais e as cargas, às vezes, demoram no porto aguardando baldeações. Como resultado, a embalagem, frequentemente, precisa aumentar a vida de prateleira para produtos perecíveis e alguns contêineres intermodais possuem sistema de refrigeração e/ou atmosfera controlada.

O transporte marítimo é o mais barato (por embalagem/kg) de todos os meios de transporte, mas o tempo geralmente é maior. O custo por quilômetro é relativamente baixo porque existe menos atrito a superar, e, portanto é necessária menos energia. A redução

cúbica afeta os custos de expedição mais do que a redução de peso. Contudo, o custo mais expressivamente afetado pela embalagem é o de carregamento do navio. Um navio ocioso no porto custa quase tanto quanto está em viagem. Portanto, existe um grande incentivo de tornar única ou containerizada a carga, a fim de melhorar a produtividade das operações de carga/descarga do navio. As operações das cargas fracionadas são caras e as práticas de movimentação de estivadores podem ser uma grande fonte de danos à embalagem e ao produto.

#### 2.14.4. A Embalagem no Transporte Intermodal

Contêineres intermodais combinam o melhor – e o pior – dos modos de transporte por água, ferrovia, ar e rodovia, já que os mesmos podem viajar por qualquer ou todos esses modais. O transporte de carretas sobre vagão-plataforma combina a economia dos trilhos com o serviço porta-a-porta e tem necessidade de embalagem similar àquelas para as cartas, mas com a dinâmica a mais de um conjunto duplo de molas, enquanto a carreta está no vagão-plataforma. O transporte de contêineres sobre vagões-plataforma geralmente também envolve transporte por água, reduzindo o tempo de carregar os navios, mas com a mesma dinâmica e problemas de vida de prateleira que o transporte via ferroviária e oceano. Outras combinações, como o contêiner ar-superfície, vagões “road-railers” e navios “roll-on/roll-off”, possuem características de operação exclusivas e diferentes formas de embalagem.

Todo transporte intermodal possui uma vantagem comum, pois as embalagens não são transferidas de um transporte para outro, reduzindo, assim, a proteção necessária aos impactos e proporcionando redução do tempo de viagem. Seja o transporte por um modal ou intermodal, a regra de proteção da embalagem é embalar para o percurso mais difícil da jornada.

Contêineres intermodais, reboques, carros-baú, avião e cargas em navio também podem ser imaginados como embalagens. Como tal, o planejamento das cargas deveria incluir considerações de proteção contra ações dinâmicas do modal, usando métodos apropriados de travamento e amarração, em conjunto com a meta de maximizar a utilização volumétrica. Carregar o veículo é uma operação de embalagem e pode agregar

valor quando os funcionários são treinados, seguros, produtivos e responsáveis por evitar danos.

## 2.15. SEGURANÇA E ADMINISTRAÇÃO DE TRÁFEGO

Sua principal responsabilidade é garantir, todo dia, que as operações de transporte sejam executadas eficaz e eficientemente. E hoje, uma das maiores preocupações vem sendo a segurança da carga, sendo utilizados até mesmo satélites de baixa órbita, que devido a sua pequena distância, permitem a utilização de terminais e antenas menores que as já existentes.

Vejamos a seguir, relatado por Wanderlei Gonçalves (2000), um sistema de rastreamento que facilita a gestão operacional de controle de segurança e administração de tráfego.<sup>11</sup>

O AutoSat Procarga, um sistema de rastreamento que permite monitorar veículos dentro da região metropolitana de São Paulo, está sendo lançado ao mercado pela AutoSat Telecomunicações S/A. O produto visa atender às necessidades de proprietários de veículos de carga operando no mercado de distribuição, atualmente muito preocupados com a segurança.

Caracteriza-se por ser um equipamento eletrônico que é instalado no veículo de forma totalmente imperceptível, não utilizando antenas aparentes ou qualquer outra indicação de onde estão localizados os componentes do sistema de rastreamento. Seu funcionamento é realizado através do sistema Orbcomm, a única constelação exclusiva para dados de satélites de baixa órbita que é composta por 36 satélites, situados a uma altitude de 775 km da Terra. Este sistema combina tecnologia espacial e Internet, garantindo, assim, uma constante interconexão entre a empresa e seus recursos materiais, por meio de um sistema de informação. Estes satélites são considerados de baixa órbita quando comparados aos satélites geoestacionários, que estão a uma distância de 36 mil km da superfície da Terra.

A grande vantagem oferecida pelo sistema está ligada a esta pequena distância, que permite que os terminais e as antenas sejam menores, tanto em número quanto em tamanho, exigindo menor potência, além de serem mais econômicos do que os sistemas que operam com Geos.

---

<sup>11</sup> Idem, número 118 – junho – 2000. p.58.

Esta solução atende às necessidades de gestão operacional, otimizando a seqüência das localidades de destino, planejando os horários de partida dos veículos, o trajeto a ser seguido e sua duração. Além disso, programa as paradas necessárias e calcula o horário de chegada no destino. De outro lado, no computador instalado no escritório do usuário, pode-se controlar, passo-a-passo, o trajeto da mercadoria transportada através de mapas digitalizados.

O sistema possui, ainda, outros recursos, como estudar percursos alternativos àqueles estabelecidos no momento de partida, gerenciamento, com segurança e completo controle, imprevistos, situações de perigo, congestionamentos de estradas por motivo de tráfego ou fechadas devido a acidentes ou reparos.

A monitoração é constante e o veículo pode receber, bem como transmitir mensagens. Para garantir maior qualidade, tanto no transporte quanto na mercadoria, são colocados, nos pontos vitais, sensores que indicam todas as condições do percurso.

Outro diferencial do produto é o fato dele ser estudado de forma personalizada para cada frota, não existindo, portanto, uma solução padronizada: cada caso é desenvolvido para atender da melhor forma a operação e as dificuldades que cada empresa possui.

As vantagens no seu uso são a *proteção do veículo contra roubo* – a partir da instalação do sistema, o veículo pode ser monitorado 24 horas por dia, todos os dias do ano; *bloqueio inteligente* – permite que o veículo seja bloqueado remotamente com total segurança, sem risco para a carga e ocupantes. Antes de comandar o bloqueio, a central analisa a posição do veículo para determinar se o mesmo pode ser paralisado com segurança; *simplicidade de uso* – é operado sem a necessidade de qualquer dispositivo ou procedimento especial para dirigir o veículo; *proteção do veículo contra furto* – havendo conexão a um sistema de alarme existente no veículo, ocorrendo violação, a central 24 horas recebe, automaticamente, um sinal codificado instantâneo; *confiabilidade* – caso aconteça uma eventual pane no sistema, o veículo não é afetado.

## 2.16. TRANSPORTE PRÓPRIO OU TERCEIRIZADO

Como a ênfase, situa-se na movimentação de carga e não no tráfego de passageiros ou o deslocamento de bens domésticos, talvez o principal problema com que o gerente de transportes deve confrontar-se inicialmente é a seleção do operador que vai transportar as

mercadorias da empresa. A escolha dá-se geralmente entre o uso do serviço de terceiros ou de frota própria. Os serviços de terceiros, especialmente aqueles prestados por transportadoras regulares, devem ser avaliados com base no balanço entre seus custos e seu desempenho. Existem muitos tipos de serviços oferecidos. E o frete pode, inclusive, ser uma ótima fonte de lucro, pois na maioria das análises logísticas feitas, o transporte é a atividade que mostra o maior potencial de redução de custos.

Para muitos fabricantes e distribuidores, o transporte é uma operação tão necessária e cara que poderiam muito bem ficar sem ela. Esta atividade pertence a um mundo diferente, com suas próprias e complexas regulamentações, onde todas as transportadoras oferecem uma ampla variedade de serviços. Além disso, os proprietários de frotas particulares têm necessidade de investir constantemente, porém têm dificuldades de controlar as despesas de manutenção.

Contudo, a expedição pode rapidamente se tornar uma fonte de lucros adicionais. Na maioria das análises logísticas feitas, o transporte é a atividade que mostra maior potencial de economia. Comparadas com as operações de armazenagem, estas mudanças exigem um pequeno investimento de tempo. A seguir, são mostrados os principais caminhos que podem aumentar as economias e os lucros das empresas:

(a) *planejamento de entregas*: estando ou não operando com frota própria de entrega, existem sofisticados pacotes de software para planejamento de embarques em tempo real. No passado, era possível otimizar as rotas com base na demanda média. Hoje, a otimização é feita quase que instantaneamente, usando as quantidades reais a serem expedidas. Esta é uma vantagem óbvia porque se pode ajustar cada rota para refletir as reais necessidades, sem demanda do passado. Isto produz economias de 5 a 15%, tanto nos custos de entrega quanto nos futuros investimentos em veículos. Este tipo de software também pode levar em conta as necessidades de cada cliente e, portanto, aumentar a satisfação do cliente.

(b) *controle do frete*: se a empresa opera uma grande frota de entrega ou tem grandes contratos com transportadoras, deve tentar controlar embarques pré-pagos. Os grandes distribuidores de alimentos economizam de 5 a 10% neste tipo de embarque quando possuem total controle. Os distribuidores de outros tipos de produtos alcançam economias semelhantes. Além disso, a administração direta de fretes recebidos também ajuda a gerenciar a chegada de mercadorias (*leadtimes* de entrega, horários de chegada, confiabilidade e qualidade da operação, entre outros). Não é preciso mais se preocupar

com quantidade mínimas. E, por último, consegue-se uma melhoria na administração do inventário.

(c) *retorno vazio*: toda empresa que embarca mercadorias em caminhões sejam próprios ou não, sofre com o problema destes retornarem vazios para o armazém. É importante verificar se é possível fazer coletas nos fornecedores ou em outras empresas da região, obtendo economias. Os custos de expedição estão diretamente relacionados ao número de viagens vazias.

(d) *subcontratação de entregas*: muitas empresas que possuem frotas próprias gostariam de dispor delas e contratar entregas por terceiros. Isto não precisa de justificativa e segue a tendência dos anos 90, de concentração das operações no próprio campo de especialização. Contudo, antes de pedir propostas a terceiros, recomenda-se otimizar a operação da frota. Esta eficiência será refletida no pedido de propostas e manterá os ganhos conquistados.

Para fabricantes e distribuidores, a expedição é uma questão complexa. Portanto, freqüentemente é um setor das operações logísticas que apresenta maior potencial na constante busca de novas fontes de lucro. Como visto, vários fatores devem ser considerados.

## 2.17. SISTEMAS DE ARMAZENAGEM

Este tópico focaliza as necessidades, usos, alternativas e custos do espaço físico para a armazenagem. Ao contrário do transporte, que ocorre entre locais e tempos diferentes, a armazenagem e o manuseio de materiais acontece, na grande maioria das vezes, em algumas localidades fixadas. Portanto, os custos destas atividades estão intimamente ligados à seleção desses locais.

Armazenagem tem sido rotulada, freqüentemente, de um conjunto de atividades que não agrega valor e, portanto, candidata à terceirização. Lembre-se que atender às necessidades dos clientes em quantidades e no tempo necessário envolve manter os produtos em um armazém, por menor que seja o tempo. Até pode ser em um supermercado: quanto menor a quantidade em estoque, maior a necessidade de flexibilidade e resposta rápida. Já foi a época em que se produzia baseado em previsões, ou

até mesmo por acumulação de pedidos, onde se dava ao luxo de otimizar uma seqüência de produção.

Armazenagem é uma função de estocagem dos produtos entre o fabricante e o cliente, permitindo que tanto a produção quanto o cliente continuem com seus ritmos individuais. Da mesma forma que o almoxarifado garante a continuidade da produção, o armazém deve garantir a continuidade de abastecer os clientes. “A armazenagem é uma conveniência econômica, além de uma necessidade no sistema logístico de uma empresa nos dias atuais”.<sup>12</sup>

Os objetivos da função armazenagem incluem:<sup>13</sup>

- a) Máximo uso do espaço;
- b) Efetiva utilização da mão-de-obra e equipamentos
- c) Pronto acesso a todos os itens e máxima proteção dos itens estocados;
- d) Boa organização;
- e) Satisfazer às necessidades dos clientes;
- f) Registro das operações.

### 2.17.1. Espaço Físico

As empresas usam estoques para melhorar a coordenação entre oferta e demanda e diminuir os custos totais. Segue-se que manter inventário gera a necessidade do espaço de armazenagem e da movimentação interna dos materiais. Os custos da armazenagem e do manuseio de materiais são justificáveis, pois eles podem ser compensados com os custos de transporte e de produção. Ou seja, segundo Marcolin (2000), a firma pode reduzir seus custos produtivos, pois seus estoques armazenados absorvem flutuações dos níveis de produção devido a incertezas do processo de manufatura ou a variações de oferta ou demanda. Além disso, estoques podem reduzir custos de transporte, pois permite o uso de quantidades maiores e mais econômicas nos lotes de carregamento. A questão é justamente utilizar inventário suficiente para o correto balanço econômico entre os custos de estocagem, produção e transporte.

---

<sup>12</sup> MARCOLIN, Norberto Antonio. *Manual Prático de Sistemas de Armazenagem*. Bertolini - Sistemas de Armazenagem. Bento Gonçalves – RS: 2000. p.8.

<sup>13</sup> MOURA, Reinaldo A. *Check sua Logística Interna*. São Paulo: Imam, 1998. p. 37.

Muitas firmas hoje estão evitando ou minimizando a necessidade de armazenagem pela aplicação do conceito "*just-in-time*". A idéia é ajustar o suprimento e a demanda no tempo e na quantidade, de forma que produtos ou matérias-primas chegam justamente quando são necessários. Este conceito tem sido usado mais efetivamente no suprimento das empresas, pois a demanda por materiais é freqüentemente derivada da demanda por produtos finais, nos quais entram como matérias-primas ou componentes. Portanto, se a demanda por produtos acabados é conhecida com razoável grau de precisão, então a existirem descontos para compras ou transportes de grandes lotes e permaneçam incertezas nas demandas previstas e nos tempos de carência para aquisição de matérias-primas, haverá a necessidade de estoques e de armazéns para guardá-los.

#### 2.17.2. Sistemas de Utilização Volumétrica

O melhor sistema de estocagem é aquele que melhor aproveita o espaço do armazém. Correto? Não exatamente; muitas vezes, segundo Marcolin (2000), pode até apresentar-se desta forma, mas é mais provável que o que será mais adequado às suas necessidades seja um pouco menos do que isto. Ao se fazer um projeto voltado à armazenagem, deve-se levar em consideração acessibilidade, serviço ao cliente, previsão de demanda, localização e estrutura da instalação, para mencionar apenas algumas.

Quando se pretende maximizar a utilização de espaço, chega-se à conclusão de que quanto mais alto o nível de utilização volumétrica do sistema, menor será a proporção do custo total do espaço que cada unidade de estocagem precisará absorver. Estes fatores são amplamente responsáveis pelas muitas escolhas de veículos e estruturas que se encontram disponíveis, cada qual com suas peculiaridades e variações de projeto, onde se fazem presentes determinadas exigências de configurações e capacidade de estocagem.

Cada sistema oferece características operacionais que podem ser combinadas com as necessidades de estocagem, cada qual servindo a um determinado conjunto de necessidades melhor do que o outro. O desafio será, portanto, dentre a grande variedade de possibilidades de sistemas existentes, desenvolver um entendimento das características operacionais que cada um torna possível. Basicamente, existem três formas conhecidas que possibilitam uma melhoria na utilização volumétrica. Primeira, aumentar a altura do

empilhamento. A segunda seria reduzir o número de corredores. E, por último, reduzir a largura dos corredores de acesso.

Examinando primeiramente as estruturas, encontramos algumas formas básicas, cada uma trazendo suas características relacionadas a custo, aplicabilidade, vantagens e desvantagens. Estruturas Porta-Paletes de única profundidade são amplamente utilizadas para estocagem de carga unitária. Fornecem acesso imediato a cada carga na estrutura, entretanto exigem um número considerável de corredores, à medida que necessita de um corredor perto de cada abertura de estocagem. Têm como uma das maiores vantagens, a de permitir 100% de seletividade, além de fácil montagem e desmontagem, embora o layout deva ser condicionado fixo por um período razoável de tempo.

As estruturas porta-paletes com trânsito interno, *drive-in* e *drive-through*, devem ser consideradas quando se possui muitas cargas paletizadas do esmo produto, uma vez que podem ser estocadas com até três ou mais profundidades. Nos sistemas *Drive-through*, o controle PEPS (primeiro que entra, primeiro que sai) é “automático”, desde que as cargas estocadas sejam colocadas de um lado e retiradas do outro. Já no sistema *Drive-in*, só é possível realizar o sistema UEPS (último que entre, primeiro que sai), uma vez que todas as operações são realizadas apenas em uma extremidade da estrutura.

Estruturas *Flow-through*, também conhecidas como estruturas porta-paletes de estocagem dinâmica (“Roll-In”), oferecem a mesma oportunidade de estocagem de alta densidade dos sistemas *Drive-through*, assim como a possibilidade de trabalhar com o sistema PEPS. Essas estruturas possuem roletes ou rolos transportadores que permitem que carga seja colocada de um lado e retirada do outro, à medida que ela “rola” através da força de gravidade, ou por meio de força motriz. Estas estruturas, além de diminuir o espaço necessário para separação de cargas, permite a utilização de um menor número de equipamentos. Uma desvantagem marcante é a necessidade da utilização de paletes de modelo especial, de construção mais acurada, bem como o custo de implementação.

Não há um sistema certo para todos. O enfoque que é melhor para você depende de seus produtos, volumes, metas de produtividade, estratégia e muitas outras considerações relativas. Apenas há alguns detalhes que não devemos deixar de levar em consideração. O custo da estrutura é um deles. Acima de uma determinada altura, o preço das estruturas aumenta geometricamente, ao invés de linearmente, já que a carga nos montantes e colunas é acumulada. A carga no chão também precisa ser considerada, bem como a superfície do

piso. Os veículos que operam em 9,20m a 12,20m, ou acima disso, exigem excelentes superfícies operacionais. Equipamento de direção também é importante, quando os veículos operam em corredores estreitos. Assim também é o equipamento de posicionamento dos garfos, se as cargas precisam ser posicionadas em altos níveis, enquanto que o operador está no nível do chão.

## 2.18. SISTEMA DE CONTROLE E GERENCIAMENTO DO ARMAZÉM

Em termos simples, reunindo dados de Ballou (1995) e Marcolin (2000), um WMS (Warehouse Management Systems) é um sistema de gestão por software que melhora as operações do armazém através do eficiente gerenciamento de informações e conclusão das tarefas, com alto nível de controle e acuracidade do inventário. As informações gerenciadas são derivadas de transportadoras, fabricantes, sistema de informações de negócios, clientes e fornecedores. O WMS utiliza estas informações para receber, inspecionar, estocar, separar, embalar e expedir mercadorias da forma mais eficiente. A eficiência é obtida através do planejamento, roteirização e tarefas múltiplas dos diversos processos do armazém.

A partir da implementação do WMS, o negócio melhora em duas categorias importantes: redução de custo e serviço ao cliente. A redução de custo é obtida através da melhoria da eficiência da mão-de-obra, resultando num armazém que exige menor carga de trabalho. As melhorias mais freqüentemente obtidas estão reduzindo a necessidade de horas extras, de contratar pessoal adicional, à medida que a empresa cresce, e de corrigir no ponto de verificação. Num ambiente de WMS em tempo real, os erros são descobertos e corrigidos imediatamente após terem sido cometidos.

As economias de custo mais importantes são também decorrentes da redução do inventário e da necessidade de expandir para instalações maiores. Não estar ciente do que faz um WMS pode ser um erro fatal na sua implementação. Há uma variedade de produtos que levam o nome WMS mas, na realidade, podem ser rotulados como três níveis de tecnologia de WMS. Os localizadores de estoque são os produtos de WMS mais simples, executando as funções mais básicas. Os Sistemas de Controle de Armazém (WCS = Warehouse Control Systems) são produtos de nível intermediário, executando a localização e o controle de estoque de um localizador de estoque, mais relatório de

desempenho e trabalho executado. As atividades direcionadas pelo sistema também são executadas por um WCS. Um WMS verdadeiro executa todas as funções anteriormente mencionadas, com mais capacidades de gerenciamento de tarefas e apoio à tomada de decisão.

Com todos os produtos relacionados com WMS disponíveis, uma decisão precisa ser tomada sobre o tipo de “pacote” necessário. Para alguns armazéns, especialmente instalações pequenas e com poucos SKU's, um localizador de estoque ou WCS pode ser o produto adequado. Entretanto, instalações muito grandes e que desempenham tarefas mais difíceis, como *cross docking* e outros serviços de valor agregado, podem exigir o WMS completo.

Definir a funcionalidade planejada do armazém auxiliará na escolha do nível adequado de WMS. Uma análise cuidadosa deve ser executada nos produtos WMS. Há questões que precisam ser esclarecidas não somente sobre as funções WMS, mas, também, sobre compatibilidade com o hardware (host), sistema operacional e bancos de dados. Se um WMS não pode fazer interface com sistema empresarial (host), não funcionará. A participação dos Serviços de Informações (IS = Information Services) em qualquer projeto WMS é necessária. IS precisa definir quais interfaces são necessárias, quais dados precisam ser trocados e quando precisam ser trocados.

A única forma para saber se um WMS estará satisfazendo suas expectativas é definir tais expectativas no início do projeto, isto é, deixar claro o esperado antes da implementação. Suas características operacionais são: (a) processa o pedido; (b) processa os pedidos em atraso; (c) controla o Inventário; (d) controla o lote; (e) controla o FIFO – “First –In-First-Out”; (f) atualizar “on-line” o estoque; (g) controla divergências; (h) capacidade de previsão; (i) endereçamento automático; (j) reconhece as limitações físicas dos endereços; (k) otimiza a locação/colocação do estoque; (l) auxilia no projeto de ocupação da embalagem; (m) programa a mão-de-obra necessária; (n) analisa o desempenho da mão-de-obra; (o) analisa a produtividade da mão-de-obra; (p) parametriza a consolidação do “Picking List”; (q) determina a rota de separação; (r) determina a melhor seqüência de paradas na separação; (s) forma “Kits”; (t) prepara documentos de expedição; (u) possui banco de dados com taxas de fretes; (v) programa a manutenção de veículos; (x) apresenta relatórios de “Status” do veículo; (w) auxilia no projeto do Layout de armazenagem; (y) determina a prioridade de descarga;(aa) gerencia o pátio

## 2.19. CUSTO DE ARMAZENAGEM

Uma vez estabelecida a necessidade por área de armazenagem, a próxima consideração é saber a localização deste espaço. Esta decisão é feita tipicamente em dois níveis. Inicialmente, um armazém é localizado com referência aos outros depósitos do sistema logístico. Como algumas companhias chegam a ter de 30 a 50 locais de estocagem por todo país, a análise usada para situar todas elas deve ser suficientemente geral, de modo que um armazém qualquer possa ser localizado dentro de um único município. Os tremendos problemas computacionais para balancear custos de transporte, manutenção de estoques e processamento de pedidos para a grande quantidade de possíveis combinações torna pouco prática uma localização mais precisa.

Segundo França<sup>14</sup> (2000), enquanto lá fora cobra-se por espaço ocupado, no Brasil, a cobrança é feita em cima do valor da mercadoria, o que deixa o custo de armazenagem no Brasil maior que no resto do mundo.

As questões relativas ao preço cobrado pela armazenagem no Brasil costumam tirar o sono de muitos empresários. O grande problema é justamente o fato de que em todo o mundo, com exceção do Brasil, é utilizada a mesma modalidade de cobrança para este serviço. O sistema de cobrança adotado no Brasil é cobrado pelo *Ad Valorem*, o que é um absurdo. Este sistema de cobrança faz com que a tributação seja feita de acordo com o valor da mercadoria importada ou vendida, e não pelo seu volume, peso, espécie ou quantidade. Esta característica brasileira é histórica e vem da época em que o mercado era fechado e não tinha concorrência. Este quadro, no entanto mudou, mas o tipo de cobrança continua sendo o mesmo. Essa questão traz uma série de problemas e influencia, embora possa não parecer, diretamente sobre a economia do país, já que o Brasil possui todas as características para ser o local mais indicado para se tornar o ponto da distribuição para o resto da América Latina, sobretudo em função do alto volume de consumo local. Mas, devido a esta modalidade de cobrança, acaba sendo inviável.

O poder de negociação neste segmento é muito pequeno, a não ser que a empresa possua um volume representativo. Para França (2000), a conscientização sobre este problema tem aumentado nos últimos anos, mas ainda está muito aquém do que se precisa. Frente a este quadro não temos o que fazer a não ser pagar. Quando você não tem um

---

<sup>14</sup> FRANÇA, Samuel Valentim. Armazenagem. *Revista Movimentação e Armazenagem*. Ano XXI – número 118 – junho - 2000. p. 21.

volume representativo e tenta negociar, o que ouve é que não dá em função da Fundaf (taxa paga pelos armazéns para a Receita Federal). Mas esta é uma situação muito cômoda, pois a rentabilidade deles ocorre em função do valor da mercadoria. Com a desvalorização cambial, eles ganharam muito dinheiro sem fazer absolutamente nada.

A Bayer tinha planos de montar aqui, no Brasil, um centro de distribuição de seus produtos para a América Latina, mas, em função destas dificuldades, ainda não optou em qual país instalará sua base. Além disso, o Brasil é muito carente no que diz respeito a empresas especializadas na armazenagem de produtos químicos, justamente a linha de produtos da Bayer. Existe uma série de exigências feitas quando se trata da armazenagem de produtos químicos, mas os armazéns não estão preparados para esta realidade. Então, o contratante acaba fazendo estas exigências e adequa o armazém ao seu produto, quando na realidade esperam encontrar empresas que sejam verdadeiros parceiros.

## 2.20. MANUSEIO E ACONDICIONAMENTO DO PRODUTO

O correto gerenciamento do manuseio e armazenagem é essencial. Produtos entregues com danos ou em volumes de difícil manuseio contribuem negativamente para a satisfação do cliente e, portanto, para que ele volte a comprar. Além disso, o custo destas atividades é elevado. Segundo Marcolin (2000), apenas o acondicionamento sozinho pode absorver aproximadamente 12% das despesas em logística.

O manuseio ou movimentação interna de produtos e materiais significa transportar pequenas quantidades de bens por distâncias relativamente pequenas, quando comparadas com as distâncias na movimentação de longo curso executada pelas companhias transportadoras. É atividade executada em depósitos, fábricas e lojas, assim como no transbordo entre modais de transporte. Seu interesse concentra-se na movimentação repetidas muitas vezes, pequenas ineficiências em qualquer viagem podem acarretar grandes prejuízos quando aplicadas a muitos produtos por certo período de tempo. Métodos e equipamentos de movimentação interna mostraram grande progresso, talvez mais do que em qualquer outra atividade logística.

### 2.20.1. Equipamentos de Movimentação

Provavelmente, o veículo de movimentação interna mais utilizado é a empilhadeira mecânica. É normalmente utilizada em conjunto com estrados ou paletes. Paletes são plataformas nas quais mercadorias são empilhadas, servindo para unitizar, ou seja, transformar a carga numa única unidade de movimentação.

De acordo com Ballou (1995), a escolha de uma determinada empilhadeira está condicionada não só a carga que ela deverá transportar, mas também, às condições em que operará. Quando for destinada ao uso interno em indústrias, armazéns, etc... corredores e altura do local são fatores determinantes.

- (a) Tipo de carga a ser movimentada: cronologicamente, a primeira consideração a ser feita antes de se determinar qual a empilhadeira mais adequada é quanto ao tipo de carga ou material a ser movimentado. Também é importante definir se a empilhadeira será utilizada para transportar um ou mais tipos de cargas. Estes fatores determinam não somente que tipo de empilhadeira deverá ser considerada para as operações, mas também que acessórios serão exigidos.
- (b) Peso da carga a ser movimentada: a próxima consideração é com respeito ao peso da carga. Naturalmente, o peso é um aspecto determinante da capacidade da empilhadeira a ser adquirida. Porém, nesta consideração deve-se incluir a maneira como a carga será movimentada.
- (c) Dimensões da carga a ser movimentada: como as dimensões variam, este é o próximo aspecto a ser considerado. Duas cargas com o mesmo peso, mas de dimensões diferentes, podem requerer tipos diferentes de empilhadeira, já que suas dimensões alteram o centro de gravidade da carga, variando a capacidade da máquina.
- (d) Ciclo de movimentação das cargas: ao analisar-se o local de trabalho onde a empilhadeira operará, é necessário considerar, primeiramente, as distâncias que serão percorridas. Este fator é importante especialmente no caso das áreas externas. Quando as distâncias a serem percorridas são grandes, são necessárias empilhadadeiras de maior velocidade.
- (e) Tipo de terreno a ser percorrido: existem áreas externas pavimentadas e não pavimentadas. No caso das áreas pavimentadas, é necessário determinar o tipo de piso (concreto, asfalto, madeira, etc), já que este piso terá que suportar o peso da empilhadeira, juntamente com o peso da carga a ser transportada e o peso do operador

da máquina. Este mesmo aspecto deve ser considerado ao analisar-se as áreas internas. Em uso, as empilhadeiras criam cargas máximas momentâneas, denominadas cargas dinâmicas, que ocorrem durante o deslocamento. Para autor (ano), pode-se adotar como regra geral que as cargas em movimento são aproximadamente 20% maiores do que as cargas estáticas. No caso de terrenos não pavimentados, é necessário considerar se o terreno é irregular, etc. Estes fatores podem afetar a estabilidade da empilhadeira e, portanto, determinam não somente o modelo da empilhadeira, mas também o tipo e tamanho dos pneus a serem utilizados.

- (f) O percurso a ser percorrido tem rampas? as rampas limitam a capacidade da empilhadeira pela tração disponível nas rodas e pela força disponível para mover e empilhar a carga. É importante considerar o grau de inclinação da rampa na especificação da empilhadeira adequada, capaz de vencê-la.
- (g) O percurso tem passarelas aéreas, pontes? estas considerações também são muito importantes, já que as empilhadeiras, com suas torres de elevação, possuem dimensões variadas, sendo necessária a escolha de um tipo que permita a passagem sob pontes, túneis, etc.
- (h) Qual a largura do corredor? em locais internos de operação, um fator crítico é a largura do corredor onde a empilhadeira se movimentará. Considerando-se que a empilhadeira precisa posicionar-se de frente à estrutura de estocagem, é necessário que o corredor permita tal manobra.
- (i) Qual a largura a ser utilizada para a estocagem? muitas empresas, como as de transportes, exigem movimentação de cargas aéreas fechadas em vagões ou caminhões baús, além do empilhamento interno em estruturas porta-paletes. Para satisfazer a essas necessidades existem torres de elevação de diversos tamanhos e alturas.
- (j) Qual o tipo da indústria ou quais suas características ambientais? as indústrias alimentícias, farmacêuticas e outras apresentam um aspecto adicional a ser considerado: contaminação dos seus produtos por gases. Da mesma forma, alguns ambientes fechados não permitem este tipo de poluição para não prejudicar a saúde e a produtividade dos funcionários. Estes fatores devem ser cuidadosamente analisados, pois determinarão a escolha do tipo de motor que acionará a empilhadeira: a óleo, a gasolina, gás liquefeito de petróleo (GLP) ou elétrico.

## **EMPILHADEIRAS MANUAIS**

De dimensões compactas, as empilhadeiras manuais permitem manobras ocupando o mínimo espaço, sendo freqüentemente utilizadas em pequenas empresas, sobretudo nas transportadoras, para a realização de carga e descarga de caminhões.<sup>15</sup> Elas possuem algumas características intrínsecas, como leveza, baixo custo e baixa freqüência de utilização.

Uma vantagem que não pode ser deixada de lado, segundo Kohls (2000) é o fato de que a empilhadeira manual, com o tempo, pode ser facilmente transformada em empilhadeira com elevação a bateria. Isto é extremamente importante, pois, se no momento da aquisição, a empresa não tem necessidade de comprar um equipamento movido a bateria, não tem um gasto desnecessário, e quando realmente for necessário, simplesmente terá um custo adicional, e não total, na compra do equipamento.

Não existe um limite bem definido para a utilização de uma empilhadeira manual, o que dificulta na hora da decisão pela compra do equipamento. Então, devem ser feitas algumas perguntas para saber se o equipamento é realmente indicado para aquelas aplicações. Deve-se ter clara a rotina de trabalho, se o serviço diário da empresa é constante, a distância a ser percorrida e a carga entre outros fatores.

O mercado está se dirigindo para uma utilização correta do equipamento e sua padronização. No Brasil, ainda é muito comum as empresas adquirirem uma empilhadeira com capacidade elevada para movimentação de uma tonelada. Mas isso está mudando.

A logística no Brasil ainda é bem recente, é um setor que está bastante em evidência, sobretudo em função da vinda das multinacionais que já possuem uma base satisfatória sobre o assunto. Aqui, no entanto, a coisa ainda está caminhando, pois mesmo utilizando uma empilhadeira de forma errada, está buscando a padronização e uma utilização correta dos equipamentos, de acordo com suas capacidades e dentro de um sistema lógico.

Quando se fala que a utilização era feita de forma errada, é justamente pelo período de transição que o país passa. Antigamente não era errado, porque, para suprir a necessidade que se tinha, a única opção era os equipamentos existentes, independentemente de saber se eram os mais adequados ou não.

---

<sup>15</sup> KOHLS, Daniel. *Empilhadeiras Manuais*. Revista *Movimentação e Armazenagem*. Ano XXI – número 117 – maio - 2000. p. 32.

As novas empilhadeiras operadas manualmente lançadas pela Welconstruct's com um projeto totalmente livre de manutenção, fornecem um custo extremamente competitivo para transporte e empilhamento de cargas de até 200 kg na área de produção, engenharia e outras.

De construção em aço carbono e inox, os veículos são ajustáveis aos padrões de manuseio e movimentação de materiais que necessitam do mínimo esforço quando elevando cargas em altura máxima de 1,6 m, e as características de autofreio também previnem a descida de cargas sem controle.

Com rodízios não-manchantes, todos com freios, fornecem mobilidade, enquanto as suas dimensões compactas permitem a manobra ocupando o mínimo espaço. Em adição aos padrões de carga de 600x500 mm, a nova gama de equipamentos de elevação e posicionamento pode ser especificada com garfos para carga paletizada durante transporte ou permitindo um fácil carregamento direto do produto em máquina de empacotamento.

### ***EMPILHADEIRAS TRILATERAIS OU TRANSELEVADORES***

Estes dois tipos de equipamento possuem naturezas diferentes, porém competem em uma mesma categoria de armazenagem<sup>16</sup>. A empilhadeira trilaterial automaticamente guiada opera em uma estrutura porta-paleta. A movimentação da carga paletizada na estrutura porta-paletes através da utilização de uma empilhadeira trilaterial e selecionadora possibilita ao operador manter-se junto à plataforma de carga. A transferência de transelevadores entre corredores através de trilhos se interconectam.

Considerados, por muito tempo, equipamentos muito caros, totalmente fora do alcance de nossas empresas, a sensação de muita gente era a de que jamais estas soluções se viabilizariam em nosso mercado.

As empilhadeiras trilaterais possuem características similares às de patola, porém com as características de giro do garfo (ou mastro, em alguns modelos) em 90° para os dois lados, o que possibilita o acesso à carga paletizada, depositada na estrutura de estocagem, sem necessidade de fazer manobra no corredor (aproximadamente 1,80 m entre paletes).

---

<sup>16</sup> GONÇALVES, Wanderley Gonelli. Equipamentos. *Revista Movimentação e Armazenagem*. Ano XXI – número 116 – abril - 2000. p. 40.

Embora a velocidade seja menor do que uma empilhadeira contrabalanceada, sua capacidade é de aproximadamente 30 paletes por hora, operando um corredor de até 100 m de comprimento, o que possibilita um fluxo intenso quando se operam com mais equipamentos.

Pelo fato do corredor ser praticamente da largura do equipamento, todo o sistema de estocagem deve ser planejado prevendo a utilização deste equipamento. Portanto, a integração do fornecedor do equipamento de movimentação (empilhadeira trilateral) com o fornecedor do equipamento de estocagem (estruturas porta-paletes) é de fundamental importância para o sucesso da implementação do sistema.

Já os transelevadores, são torres rolantes empilhadeiras constituídas por um mastro, que corre em um trilho, onde deslizam plataformas com cabines (para separação de pedidos por um operador) ou garfos que adentram lateralmente nos boxes das estruturas, possibilitando corredores bastante estreitos (aproximadamente 1,60 m entre paletes).

Podendo operar em simples ou dupla profundidade, com garfo telescópico, ou até mesmo em maiores profundidades (4, 6, 8, etc.), o transelevador possibilita também uma alta densidade de ocupação de paletes. São geralmente utilizados para estocagem em grandes alturas e, nesta condição, não possuem sistemas concorrentes – porém, em baixas alturas (até aproximadamente 12 m) de estocagem, possuem o seu maior rival: as empilhadeiras trilaterais.

Portanto, transelevadores pequenos, de baixas alturas, levam uma pequena desvantagem em relação às empilhadeiras trilaterais, pois necessitam, para cada corredor, toda uma infra-estrutura para movimentação de cargas (trilhos, sensores, transportadores para entrada e saída, mesas giratórias, etc.), o que acaba, em muitos casos, viabilizando o transelevador para pequenas alturas em relação às empilhadeiras trilaterais. Portanto, são normalmente avaliados a partir de uma quantidade de 5.000 paletes, pois caso contrário tornam-se inviáveis.

## ***PALETE***

As empresas vêm procurando substituir a madeira. Por exemplo, os paletes de folha rígida (slip sheets) são freqüentemente escolhidos para aplicações onde o palete será descartado e onde o peso, altura e possibilidade de reciclagem são fatores críticos.

Madeira, aglomerados e plásticos compõem 97% do mercado de paletes. Os outros 3% são paletes metálicos e de outros materiais.

Quando se fala em reciclar, o primeiro obstáculo a ser transposto é sobre a sua definição. A indústria de paletes define paletes reciclados de diversas formas. Mesmo que um paleta possa ser designado como de uso único, acaba sendo reutilizado como paleta ou elemento em alguma outra atividade. Esta é a forma de reciclagem. Atualmente, cresce o número de recuperadores de paletes, que substituem os componentes quebrados dos mesmos. Certamente interesses ambientais relativos aos paletes há muito têm sido um ponto de discussão entre os fabricantes, compradores, usuários e até os não-usuários. Agora, novas iniciativas entre os fabricantes estão focalizando todas as fases do ciclo de vida dos paletes. Os esforços estão centralizados na melhor utilização dos recursos, entre os quais utilizar menos árvores para começar a enviar menos materiais para os aterros e lixões.

Assim sendo, num futuro próximo, é razoavelmente seguro prever que os paletes de madeira não serão exclusivos. Outros serão feitos de materiais compostos de fibras orgânicas e plásticas. O plástico deverá ser o polietileno de alta densidade e as fibras orgânicas deverão ser a madeira, o linho ou a juta. Os benefícios serão inúmeros:

- ✓ O plástico é moldável, reciclável, durável e higiênico;
- ✓ A fibra tem resistência, dureza e menor custo.

Outra questão interessante no projeto dos paletes lida com a questão dimensional. Na Europa, uma tendência em rápido desenvolvimento tem sido a criação dos paletes de meia carga, porque quantidades menores são aquilo que o cliente deseja. As empresas estão expedindo produtos em paletes pequenos para acomodar as demandas do cliente para um rápido sortimento em “cross-docking”, como por exemplo, unidades para gôndolas em lojas de varejo, itens de inventário de baixa movimentação e produtos em caixas pequenas.

Indiferente à questão do material, é bom lembrar que a função é estocar, proteger e facilitar o deslocamento de “materiais”.

O que significa ter um paleta qualidade? Significa menos avaria na produção, menos reclamações trabalhistas dos operadores, menos paradas em sistemas automatizados, menos obstáculos na colocação e retirada de paletes das estruturas porta-paletes e veículos. E ei como cuidar do seu investimento em paletes:

- a) Padronização das cargas unitizadas para adequação aos paletes utilizados;
- b) Assegurar que a carga unitizadas não seja empilhada em alturas maiores do que a especificada;
- c) Jamais utilizar paletes fora dos padrões preestabelecidos;
- d) Treinar operadores no uso adequado do equipamento de movimentação de paletes;
- e) Fornecer boa iluminação nas áreas de estocagem para facilitar a movimentação rápida e eficiente dos produtos;
- f) Evitar estocar paletes vazios ou com carga à intempérie.

Outra dica vem a ser a embalagem paletizada que otimiza o abastecimento do ponto de venda. Desenvolvida de papelão e acoplada a um palete aramado, a embalagem vai direto ao ponto de venda. O principal motivo que levou ao seu desenvolvimento foi o grande volume de embalagens de papelão utilizadas por quase todas as empresas que fazem promoções no ponto de venda. O produto foi desenvolvido com base no critério custo/benefício, Ele teria que aumentar substancialmente o tempo de vida útil do display e, ao mesmo tempo, ser muito barato para que houvesse uma compatibilidade com o custo do expositor.

O palete desenvolvido para esta embalagem é fabricado em arame de 4mm e pintado com tinta epóxi, o que garante uma durabilidade por todo o tempo de utilização.

## 2.21. CONTROLE DE ESTOQUES, ENTRADA E PROCESSAMENTO DE PEDIDOS

Segundo Dornier (2000), quando empresas não atingem seus objetivos, uma causa-raiz podem ser faltas de estoque. Para resolver esse problema, gerentes precisam de informações a respeito das causas dessas faltas. Os indicadores devem medir os fatores relacionados ao produto e ao distribuidor.

Manter o nível de estoque excessivo pode ter o efeito de diversas faltas de insumos, devido ao elevado número de referências (dificuldade de obter a quantia correta de estoque) e ao baixo nível de renovação de estoque (estoque não vendido e baixo giro). Além disso, mesmo quando as fábricas sabem a situação global do estoque, a grande massa

de artigos pode impedi-las de modificar seu plano de produção a fim de responder a mudanças na demanda<sup>17</sup>.

Ainda, as empresas repõem estoque de acordo com as demandas das subsidiárias. Contudo, um controle automático deve verificar se esses pedidos correspondem em quantidade (artigo por artigo) às previsões de vendas das subsidiárias. Quando surgem grandes discrepâncias, podem ocorrer faltas penalizando outras subsidiárias. O processamento de pedidos de reposição é uma das áreas mais sensíveis do processo logístico. É nessa junção que o fluxo empurrado da previsão encontra-se com o fluxo de reposição puxado por pedidos das subsidiárias. O atingimento do balanço ideal entre os fluxos empurrado e puxado é difícil e raro. Arbitrariedades e ajustes são normalmente necessários quando os fluxos não convergem. Conseqüentemente, a interação entre vendas, marketing e logística é muito intensa nesse estágio.

Para Ballou (1995), o controle de estoques é parte vital do composto logístico, pois estes podem absorver de 25 a 40% dos custos totais, representando uma porção substancial do capital da empresa. Portanto, é importante a correta compreensão do seu papel na logística e de como devem ser gerenciados. Na verdade, estoques servem para uma série de finalidades. Ou seja, eles

- a) Melhoram o nível de serviço;
- b) Incentivam economias na produção;
- c) Permitem economias de escala nas compras e no transporte;
- d) Agem como proteção contra aumentos de preços;
- e) Protegem a empresa de incertezas na demanda e no tempo de ressuprimento;
- f) Servem como segurança contra contingências.

É também interessante dividir o estoque em classes, para facilitar o controle. A melhor forma é classificá-lo de acordo com a natureza da demanda. Esta demanda pode ser *permanente* (são aqueles que requerem ressuprimento contínuo ou periódico), *sazonal* (é o caso de iluminação para árvores de Natal, lembranças para turistas, ovos de Páscoa – sua principal característica de demanda é que ela pode ser considerada composta por um único pico pelo controle de estoques), *irregular* (um exemplo é a irregularidade no comportamento da demanda nos últimos anos por carro pequenos versus grandes), *em*

---

<sup>17</sup> DORNIER, Phillipe-Pierre. Ernst, Ricardo. Fender, Michel. Kouvelis, Panos. *Logística e Operações Globais. Texto e Casos*. São Paulo: Editora Atlas, 2000, pg 629.

*declínio* (quando a demanda de um produto acaba e, então, um produto novo vem em seu lugar), e a *derivada* (sua demanda é conhecida se a demanda dos produtos acabados puder ser determinada).

### 2.21.1. ESTRUTURAS ESPECIAIS

Estas estruturas especiais devem ser consideradas quando estruturas porta-paletes de estocagem convencionais não atendem às necessidades específicas. O mezanino se apoia nas colunas da estrutura cantilever com braços em balanço de grande comprimento, para a estocagem de chapas que são movimentadas pela empilhadeira lateral. Estruturas com braços para estocar veículos em um sistema de estacionamento verticalizado. Utilização de uma estrutura de estocagem metálica com braços em balanço, do tipo cantilever, propiciando uma boa ocupação volumétrica para itens de tamanhos variados. E ainda, placas de modelos de fundição podem ser sustentadas por estruturas com braços em balanço, são alguns exemplos.

Um mau projeto do armazém na questão estocagem significa um impacto negativo em praticamente todas as atividades do mesmo. Porém, quando se desenvolve um sistema de estocagem, deve-se considerar no projeto diversos fatores, como:

- a) Funcionalidades do sistema de estocagem;
- b) Estratégias de estocagem;
- c) Ocupação de Espaço vs. Seletividade;
- d) Principais sistemas de estocagem;
- e) Controle de materiais, entre outros.

Portanto, o projeto do sistema de estocagem se inicia com a adequada análise funcional de cada sistema ou combinação de diferentes sistemas de estocagem e classificação como um possível candidato a participar de uma análise de viabilidade técnica e econômica. Para Marcolin (2000), dentre as inúmeras opções de equipamentos de estocagem que o mercado oferece, podemos destacar as estruturas de estocagem convencionais:

- a) Estanteiras Metálicas (Convencionais e Múltiplos Níveis);
- b) Estruturas Porta-Paletes Convencionais;
- c) Estruturas Porta-Paletes de Trânsito Interno (Drive-in/Drive-Thru);
- d) Estruturas de Estocagem “Push-Back”;
- e) Estruturas Porta-Paletes Dinâmicas;
- f) Estruturas Porta-Paletes Deslizantes;
- g) Estruturas Alto-Verticalizadas;
- h) Estruturas Porta-Paletes com Dupla Profundidade.

O esforço para o desenvolvimento destes sistemas especiais deve partir do usuário junto ao fabricante de equipamentos para estocagem, conhecendo suas limitações e flexibilidades na concepção de um sistema especial que atenda à necessidade específica do seu cliente. Somente desta maneira é que soluções inteligentes e viáveis técnica e economicamente serão desenvolvidas e implementadas.

#### 2.21.2. Automação

Infelizmente, não há regra ou guia infalível que mostre exatamente quando mecanizar ou automatizar cada função da armazenagem. Cada caso individual solicitará uma detalhada possibilidade de estudo e uma subsequente análise econômica de engenharia, antes de uma decisão poder ser tomada. E, muito provavelmente, isto será feito para cada função da armazenagem. Existem vários pontos a favor da automação: algumas das vantagens são relevantes para justificar o custo do que, inevitavelmente, será um investimento considerável, outras menos. Por exemplo, como medir o efeito de um melhor serviço ao cliente? A seguir estão os principais argumentos da automação, inspirados em Marcolin (2000):

- a) **DEMANDA PARA MELHORAR O SERVIÇO AOS CLIENTES:** em muitas instalações de estocagem automática, o primeiro objetivo é fornecer serviços aos clientes de forma mais segura. Em outras situações, torna-se um prêmio, após outra vantagem básica ter sido alcançada. A habilidade de fornecer serviços mais rápidos aos clientes pode tornar-se um ciclo vicioso. Se um fornecedor é agressivo, através da automação ele poderá oferecer serviços rapidamente e os concorrentes perderão.

Melhores serviços aos clientes e diminuição do custo de movimentação são possíveis, freqüentemente, com o uso de modernos equipamentos de estocagem automática;

- b) NÍVEIS REDUZIDOS DE CAPITAL INVESTIDO NO ESTOQUE: pela confiante capacidade de manter níveis mínimos de estoque, graças ao controle em tempo real;
- c) MELHOR UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO: transelevadores permitem um alto empilhamento de paletes, tornando máximo o uso da área do piso. Isto significará melhor uso do terreno;
- d) NECESSIDADES REDUZIDAS DE ENERGIA: armazéns automatizados autoportantes exigem mínima climatização e iluminação;
- e) RISCO REDUZIDO DE DANOS: aos produtos, equipamento e custos inferiores de depreciação sobre equipamento automatizado;
- f) MAIOR RESPONSABILIDADE PELAS MUDANÇAS NA DEMANDA: através do controle por computador, resultando em melhor serviço ao cliente.

Outro benefício que a automação oferece é o amortecimento entre o funcionamento uniforme da empresa e o impacto da falta de habilidades e mão-de-obra. Ao mesmo tempo, o ambiente mais limpo e mais eficiente, associado a um alto nível de automação, tende a ser mais agradável e de qualidade superior.

Contra tudo isso deve ser pesada a questão da inflexibilidade: ao projetar um sistema automatizado, deve-se acertar da primeira vez. Se houver problema de capacidade no futuro, não se terá capacidade de solucioná-lo realocando pessoas. Assim, o sistema deve ser projetado com tolerâncias suficientes para garantir que esta corresponda ao aumento da demanda. Se acertar, deverá ser um benefício e uma benção.

### 2.21.3. *Smartcard*

O “smartcard” garante acuracidade de estoques e redução de erros, com sua utilização, a digitação não é mais necessária, o que garante melhor qualidade das informações e agilidade no processo produtivo<sup>18</sup>.

Desde setembro de 1999, a Schlumberger Indústrias Ltda. vem utilizando o Smartcard em sua linha de produção. O sistema é denominado Secods – Sistema Eletrônico

---

<sup>18</sup> GONÇALVES, Wanderley Gonelli. Tecnologia de Informação. *Revista Movimentação e Armazenagem*. Ano XX – número 110 – 1999. p. 30.

de Coleta de Dados e, com exceção do software, todo o programa foi desenvolvido pela própria empresa, até porque o Smartcard é um dos produtos da Schlumberger.

Este programa está sendo implementado em duas fases. A primeira, já em funcionamento, é a aplicação do smartcard na transferência de materiais no setor produtivo e apontamento da produção. A segunda fase, ainda não concluída, envolverá a aplicação do sistema para identificação de funcionários e apontamento de refugos. Com a utilização deste sistema obtém-se ganhos de produtividade, pois, no almoxarifado, tudo funciona on-line. Antes, o setor produtivo tinha que esperar todo o processo de digitação para depois fazer algum apontamento.

Os objetivos do Secods são: agilizar as operações de transferência de materiais e minimizar o tempo para o apontamento do sistema, garantir a confiabilidade nas operações, pela inexistência da digitação, e obter maior disponibilidade do recurso operacionais na organização. Um dos principais benefícios conseguidos foi a melhoria na qualidade das informações, o que fez com que a acuracidade do estoque melhorasse muito, reduzindo o índice de problemas decorrentes da falta de peças.

O Secods possui funcionamento, de certa forma, semelhante ao do sistema de código de barras. O cartão, chamado de Smartcard, possui um chip contendo todas as informações relativas àquele produto, como código do item, descrição, categoria, código do pedido, número da linha de produção e quantidade padrão, entre outras. De posse do cartão, o funcionário realiza sua leitura e recebe todas as informações e, ao final de cada operação, indica que a mesma está concluída, realizando assim, automaticamente, o apontamento.

Existe um leitor em cada célula de trabalho. No almoxarifado o funcionamento também é o mesmo. O funcionário, após fazer a leitura, separa as peças e no sistema já indica quais itens estão pendentes. Este processo resultou na eliminação de papéis neste departamento, pois, antes, toda a separação era realizada através de listas de picking. Outra vantagem é que o cartão Kanban pode ser reutilizado quantas vezes por necessário, bastando para isso reformatá-lo.

O fluxo de informações no sistema percorre o seguinte caminho: o coletor de dados Delta 21 é o responsável pela entrada de dados nos cartões Smartcards. As informações são gerenciadas pelo software aplicativo que está residente nos terminais que, por sua vez, gravam as informações do cartão. O centralizador Secods se encarrega de capturar estes

arquivos, verificar sua consistência nas tabelas de cadastros do Secods e de os mandar para a Risc via ODBC, para que seja feita a validação das informações.

## 2.22. AQUISIÇÃO, PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DE PRODUÇÃO

Trata-se aqui de uma seqüência de atividade num plano, segundo Marcolin (2000), para utilizar economicamente as instalações e regular o eficiente movimento dos itens por todo o ciclo de produção. A aquisição, suprimento, obtenção, ou qualquer que seja o título dado, é basicamente uma função de compras. A programação da produção é tradicionalmente uma responsabilidade de manufatura ou operação. Apesar disso, a administração destas áreas pode ter impacto significativo nos objetivos logísticos e são partes das responsabilidades do pessoal de logística.

Sua função é determinar quando, onde e quanto produzir, sendo fundamentais para o planejamento do fluxo de matérias-primas e para prover os recursos de transporte e armazenagem dos materiais e produtos acabados. A extensão do horizonte é ditada pelo tempo de carência para obtenção dos suprimentos.

O segundo componente importante é a lista de materiais, para que seja programada a produção de um produto ou serviço, com seu devido código de identificação, que tomam parte na sua fabricação. Os *Lead times* servem para atender a demanda nas datas planejadas, “é o tempo para que um serviço seja executado, desde a sua solicitação até sua entrega”.<sup>19</sup> A eficácia dos programas e custos de produção está intimamente ligada à precisão com que podem ser estimados os tempos de carência.

Para identificar o conteúdo logístico de um programa de produção, vamos considerar dois métodos diferentes. Um é o modelo clássico do *gráfico de barras* ou de *Gantt* e o outro é o método mais moderno de *cálculo de necessidades* ou *MRP (material-requirements planning)*. Ambos são aplicações do conceito *just-in-time*. Este conceito trata-se de uma filosofia de manufatura baseada na eliminação de toda e qualquer perda/desperdício e na melhoria contínua da produtividade

---

<sup>19</sup> MARCOLIN, Norberto Antonio. *Manual Prático de Sistemas de Armazenagem*. Bertolini - Sistemas de Armazenagem. Bento Gonçalves – RS: 2000. p.58.

Além disso, há a alternativa do *kanban*, técnica japonesa de gestão de materiais e de produção no momento exato, ambas (gestão e produção) controladas por meio visual e/ou auditivo. Trata-se de um sistema de “puxar” no qual os centros de trabalho sinalizam com um cartão, por exemplo, que desejam retirar peças das operações de alimentação entre o início da primeira atividade até conclusão da última, em uma série de atividades.

A aquisição pode ser encarada como uma extensão da programação de produção, pois é justamente o programa de produção que gera as informações de quando e quanto comprar. O administrador da logística, entretanto, encara o programa de produção como demanda a ser atendida. Há muitas opções para garantir o suprimento. Consideremos as seguintes: quantidades a serem obtidas, programação de compras, localização de fornecedores e a forma física das mercadorias.

Compradores nem sempre adquirem materiais motivados pela programação de produção ou procedimentos de controle de estoques. Contratos especiais, previsões de aumentos de preços ou incertezas na disponibilidade no material podem levar a comprar além das necessidades imediatas. Esta prática de compra especulativa ou antecipada é bastante comum no caso de *commodities* como prata, cobra, carvão e petróleo, mas também como ocorre em quase todo tipo de negócio.

Poderíamos assim concluir que, tal função, aquisição, planejamento, programação e controle de produção, são evidenciadas por parâmetros como:

- a) Assegurar o melhor serviço ao cliente;
- b) Complexidade de produção;
- c) Minimização dos tempos de produção (lead time);
- d) Assegurar a operação com o melhor uso da capacidade instalada;
- e) Assegurar o ritmo de produção que faça o melhor uso do pessoal, equipamento e espaço;
- f) Assegurar o máximo de ganhos, otimizando os recursos;
- g) Elaborar planos ou alternativas para mudanças no programa de produção (contingenciamentos).

Portanto, os objetivos da função controle da produção são:

- a) Colocar os planos de produção em prática, emitindo as ordens necessárias ao pessoal adequado;

- b) Certificar que os métodos de execução das ordens estejam disponíveis, tais como: materiais, máquinas, ferramentas, equipamentos, e pessoal, nas quantidades e qualidades necessárias e no momento planejado;
- c) Verificar que o pessoal execute as ordens para que os produtos ou serviços sejam entregues ao cliente quando prometidos, na quantidade solicitada e com a qualidade adequada.

É necessário ainda, avaliar o planejamento e o controle da produção em termos do grau de eficiência na sua organização. A fim de realizar os objetivos e atender às necessidades, a função de controle da produção geralmente realiza estas atividades:

- a) Planejamento da Produção: análise do produto para determinar os materiais, instalações produtivas e pessoal necessários para produzir uma quantidade predeterminada num dado tempo.
- b) Rota: determinação de quais atividades deverá ser realizada em cada produto, bem como onde e como deverão ser feitas. Estabelecer as operações do processo, seqüência de operações, tipos de equipamentos e pessoal necessários.
- c) Programação: procedimento pelo qual a prioridade do trabalho é estabelecida.
- d) Liberação: Designação do trabalho aos centros de produção, na seqüência determinada pela Folha de Operações.
- e) Seguimento: uma função de coordenação que verifica o desempenho em relação ao plano, depois identifica e corrige as condições que interferem no desempenho adequado.
- f) Controle: observação, inspeção e registro do progresso, de maneira a mostrar uma comparação contínua entre o previsto e o realizado.

## 2.23. PLANEJAMENTO DA MOVIMENTAÇÃO DE MERCADORIAS

Fazer com que bens e serviços corretos cheguem no instante e lugar exato na condição desejada é o objetivo da logística. Para Dornier (2000), o profissional da área traduz esse objetivo numa série de decisões, algumas delas tomadas de modo pouco frequente – *estratégicas*, e outras que podem ocorrer até várias vezes por dia – *operacionais*.

Decidir a configuração espacial da rede de facilidades é, geralmente, uma das primeiras decisões no planejamento de sistemas logísticos, pois esta afeta grandemente os custos logísticos mais importantes. A redução do número de armazéns e sua colocação em posições geograficamente estratégicas alteram as relações entre os custos de transporte e de manutenção de estoques. Além disso, o tempo para entregar um pedido é influenciado por essa decisão.

O planejamento da localização espacial dos elementos do sistema logístico é uma questão de balancear os custos mais importantes com as considerações de nível de serviço. E o aspecto temporal enfoca a dimensão tempo em vez da dimensão espacial. O problema temporal avalia métodos alternativos de transporte, determina o melhor plano para gerenciar estoques e especifica os meios apropriados de transmissão e processamento de pedidos. Significa planejar a operação diária do sistema logístico.

#### 2.23.1. Tendência

Os sistemas de gerenciamento da cadeia de abastecimento que estão chegando ao mercado irão modelar o ambiente do planejamento da movimentação de mercadorias. A receita de uma “mousse de chocolate” pode parecer muito simples no papel. Mas, como qualquer um sabe, os resultados podem ser desastrosos se você nunca “pôs os pés na cozinha”. Analisando autores como Marcolin (2000) e Gonçalves (2000), chega-se a conclusão de que para eles, os negócios hoje em dia são muito parecidos com a preparação da “mousse”. No papel, a receita para o sucesso parece muito simples: tudo o que você deve fazer é produzir um excelente produto, ao menor preço, e exceder as expectativas dos clientes quanto à entrega e ao serviço.

Planejando, gerenciando e executando. E ainda, com a execução bem-sucedida de um planejamento de negócio conduzindo a empresa na movimentação de seus produtos através da cadeia de abastecimento de modo mais rápido e eficiente possível. A movimentação de mercadorias nunca foi tão importante. No futuro, preço e qualidade serão assumidos. O serviço irá determinar quem irá comprar de quem. Será de quem puder entregar os produtos. Graças ao incrível crescimento da internet, o futuro é agora.

Ao longo dos últimos anos, os sistemas básicos de gerenciamento da cadeia com as necessidades das empresas. Sistemas que os fornecedores sonharam nos últimos anos estão

agora sendo implementados pelos usuários. De fato, eles continuam a desenvolver porque as necessidades de seu negócio mudam mais rapidamente do que os desejos de um adolescente.

Segundo Marcolin (2000), o gerenciamento da cadeia de abastecimento e o mundo da execução têm mudado dramaticamente nos últimos dois anos. E continua mudando diariamente. Não importa se for um negócio *business-to-business* (B2B), vendendo para outro empreendimento, um *business-to-consumer* (B2C), vendendo diretamente aos consumidores, ou uma combinação de ambos. Qualquer que seja o modelo de negócio deve-se estar repensando a forma de estocar, separar e expedir os produtos, minimizando o inventário e com pronta resposta através da cadeia de abastecimento.

Os profissionais de muitas empresas estão procurando por novos meios de integrar os departamentos dentro de seus empreendimentos; das visibilidades a seus produtos; e colaborar e planejar mais próximo de seus clientes fornecedores. Os fornecedores de software de “*Supply Chain*” estão repensando seus produtos que eles tradicionalmente colocam no mercado. Eles estão buscando formas de otimizar os fluxos de produtos e algo mais importante, o fluxo da informação, através da cadeia de abastecimento.

Dois anos atrás, a internet era uma tecnologia fascinante que os fornecedores de software de “*Supply Chain*” estavam experimentando. Hoje a “internet é mandatária”. Ela permite digitalizar o mundo, mudando a velocidade dos negócios completamente. Após disso, a Internet criou uma rede que permitirá aos negócios trabalharem mais próximos do que nunca. Isto feito mais rápido do que nunca há dois anos.

Isto é importante porque este modo mais fácil de conduzir a informação do que os produtos orientarão as organizações não mais para grandes inventários mas, sim, o quanto mais rápido e sincronizado as empresas integrem seus operadores de serviços logísticos, fornecedores e clientes irão vencer.

Finalmente, esta é uma tecnologia de ruptura, alternando estratégias fundamentais dos negócios. Pronto ou não, o *e-commerce* é um fato, não importando quão grande ou pequeno o seu possa parecer. Isto é uma verdade principalmente se for operador logístico, fornecedor de serviços de distribuição de um item de cada vez para um número de contatos pela Internet ou um fabricante tradicional expedindo em veículos completos os seus produtos para um atacadista. Tudo isso implica na operação de pessoas, pois o armazém é, ainda, o local onde os pedidos são separados, embalados e expedidos. Agora, mais do que nunca, o serviço é importante.

## 2.24. INFORMAÇÃO DE PLANEJAMENTO E OPERAÇÃO DO SISTEMA LOGÍSTICO

Ainda estudando Ballou (1995), ele relata que durante os anos 80, muitas indústrias mudaram radicalmente sua estrutura de manufatura como uma resposta estratégica para a globalização de mercados e aumento na competição. Conseqüentemente, a organização competitiva típica nos anos 90 é enxuta e flexível, ao invés de grande e robusta, como o era durante os anos 70. Para muitas empresas, a chave para a reestruturação bem-sucedida tem sido foco nas competências básicas ou atividades estrategicamente importantes e a fuga de funções não básicas. Por exemplo, muitos fabricantes estão agora terceirizando atividades não básicas que costumavam tratar dentro da empresa.

À medida que mais empresas adotam essa estratégia, a natureza da terceirização tem mudado tremendamente. Não apenas aumentam a frequência e o volume dessas transações, mas também seus termos e características amadureceram. Na verdade a terceirização da manufatura tornou-se atividade estrategicamente importante para muitas empresas. Existe uma conexão crítica entre a função de terceirização e as três dimensões do modelo de operações e logística globais. A função de terceirização afeta a dimensão funcional, pois está envolvida diretamente com a logística de entrada. A conexão com a dimensão setorial dá-se por meio de uma avaliação das possíveis alternativas disponíveis para parceria. Finalmente, à medida que as fronteiras geográficas desaparecem, mais fornecedores estão disponíveis, expandindo as opções de terceirização.

As organizações estão, também, cada vez mais percebendo as vantagens inerentes da técnica de compra de sistemas, em oposição à montagem interna de componentes externos. A definição de compra de sistemas como a compra, por parte do fabricante final, de sistemas funcionais completamente montados, que podem ser diretamente encaixados no produto final. No fornecimento de sistemas, a empresa delega atividades de montagem de partes aos fornecedores. O projeto é chamado de *black box design* (projeto caixa-preta), que é um conceito correlato, que envolve a delegação das atividades de projeto e desenvolvimento aos fornecedores. Além disso, a adição interna de valor é substituída pelo valor da terceirização.

Uma vez que as empresas estão comprando unidades montadas, em vez de seus componentes, o número de fornecedores cai. Essa prática é atrativa para os fabricantes por uma série de razões. Em primeiro lugar, as empresas gostam da conveniência de lidar com

menor número de fornecedores. Em segundo lugar, técnicas de manufatura japonesas na planta de montagem final requerem a entrada de produtos de alta qualidade. Uma menor base de fornecedores facilita a garantia da qualidade dos produtos que entram no processo. A redução do número de fornecedores permite também que uma empresa concentre seu volume de compras e negocie melhores preços. Finalmente, uma base de fornecedores reduz o custo de seleção e certificação de fornecedores, os quais se tornaram muito caros.

As empresas têm tradicionalmente analisado essas questões dentro de um modelo de produzir *versus* comprar. Contudo, esse modelo é limitado, uma vez que enfatiza apenas os aspectos financeiros da decisão. Embora compatível com a prática tradicional de decisões de compra baseadas em preço, não funciona com técnicas mais novas de terceirização. Por exemplo, um simples modelo de produzir *versus* comprar não considera questões tais como a importância estratégica da peça ou a mudança nas prioridades competitivas durante o ciclo de vida de um produto.

Assim, vendo toda essa evolução, devemos prestar atenção no sistema de informações gerenciais, que se refere a todo equipamento, procedimento e pessoal que criam um fluxo de informações utilizadas nas operações diárias de uma organização e no planejamento e controle global das atividades da mesma. Nele, há um sistema de informações logísticas (SIL), que é um subsistema do sistema de informações gerenciais (SIG), que providencia a informação especificamente necessária para a administração logística.

O sistema de informações deve ser capaz de movimentar a informação desde os pontos onde é obtida até os pontos onde é necessária. A armazenagem de informações é outra função, onde o controle e a tomada de decisão não ocorrem ao mesmo tempo, o sistema de informação deve ter capacidade de armazenagem de dados. Esses dados para propósitos logísticos chegam de muitas fontes e em muitos formatos. A recuperação de dados refere-se à capacidade de retirar dados de sua base praticamente na sua forma original. O processamento dos dados é uma das características mais populares do sistema de informações.

As fontes desses dados podem ser tão diversificados quanto os próprios dados. Podendo ser classificados em quatro categorias:

- a) **Pedidos de venda:** fonte primária de informação logística, contendo dados básicos de clientes e volumes;

- b) **Registros Internos:** agregam informações financeiras, produção, marketing, transporte e compras;
- c) **Fontes externas:** mais genérica do que aquela gerada internamente;
- d) **Administração:** baseada em julgamento e experiência, podendo ser as previsões de vendas futuras, ações dos concorrentes e disponibilidade futura de matérias-primas.

A comunicação das informações armazenadas e processadas ao interessados é o componente final da estrutura do sistema de informação. Velocidade e formato são duas importantes considerações de projeto para esta parte do sistema. A informação é usualmente expressa em relatórios informativos ou relatórios de ação, que são comando enviados pelo sistema de informação logísticas para a execução de alguma atividades.

O sistema gera informação que é utilizada por grande variedade de pessoas na organização, desde a alta administração até o pessoal operacional, sendo empregado para planejar, operar e controlar o sistema logístico. O sistema em si tem três partes básicas: a entrada, o processamento e a saída.

## CAPÍTULO III – ANÁLISE GERAL

Muitas das oportunidades de obtenção de maiores lucros encontram-se atualmente na esfera da administração de materiais. A melhor forma de guardar materiais é aquela que maximiza o espaço disponível nas três dimensões do prédio: Comprimento, largura e altura.

Há algum tempo atrás, 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 freqüentemente usados para identificar coisas semelhantes, mas alguns preferem distinguir os dois, referindo-se à guarda de produtos acabados como “Armazenagem” e guarda de matérias-primas “Estocagem”. 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 das continuidades da produção;
- 4) Custos e especulação;
- 5) Redução dos custos de mão-de-obra;
- 6) Redução das perdas de matérias 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.

Os fatores básicos contra a necessidade de armazenagem são:

- 1) A mercadoria parada tem custo (como mão-de-obra, equipamentos e manutenção);
- 2) A mercadoria ocupa espaço em edifícios;
- 3) A armazenagem requer estruturas administrativas e de controle;
- 4) O material “Envelhece” (problemas com data de validade, etc).

A armazenagem é uma conveniência econômica, além de uma necessidade no sistema logístico de uma empresa nos dias atuais.

Para determinarmos qual o melhor sistema de armazenagem para um determinado produto, devemos, primeiramente, observar a característica do material: Dimensões, peso e possibilidades de utilização em pallets ou não. Em segundo lugar, as condições do espaço: Pé direito, condições de piso, etc. Depois, as condições operacionais: A velocidade de estocagem, a seletividade do produto, a quantidade de itens, etc.

Basicamente, pudemos estudar como as principais estruturas-padrão existentes no mercado as seguintes:

- a) Estantes (linha leve); (aparafusada e ou multiblock);
- b) Estantes (linha pesada); (multiblock);
- c) Porta-paletes convencional (estrutura pesada)
- d) Porta-paletes dupla profundidade (estrutura pesada)
- e) Drive-in e Drive-through
- f) Drive-in Sistema Dinâmico
- g) Cantilever
- h) Racks
- i) Mezanino conjugado com (estantes Multiblock e ou Porta paletes/Montacarga com divisórias industriais)
- j) Estruturas Auto-Verticalizadas
- k) Estruturas Auto-Portantes
- l) Push-back

Compreendo logística como todos os procedimentos logísticos de fluxo de materiais e transporte. Por isso fica muito ampla a definição do termo.

A logística se divide em duas grandes etapas: a interna e a externa. Há quem chame de logística interna o que era conhecido como fluxo de materiais ou produtos e de externa o transporte e a distribuição. E a interna em duas também: a de produção e a de armazenamento.

A logística interna de produção é o fluxo da cadeia produtiva: matéria-prima, desdobramento, acabamento, embalagem. A logística interna de armazenamento é muito simples. Trata-se de um bom relacionamento, uma boa guarda/estocagem e o bom despacho.

Os técnicos de armazenagem e movimentação normalmente exercem funções simples: perceber o fluxo e organizar da melhor maneira possível a continuidade deste fluxo. Para isso há a necessidade de um bom sistema de gerenciamento de estoque, que dará a localização exata do bem armazenada e a flexibilidade da posição. Isso é questão para um bom gerenciador. Em segundo lugar um sistema de armazenagem que por si só e suas características vai se “vender” à necessidade, seja porta-paletes, drive-in, cantilever, rack metálico ou mesmo um pouco de todos eles. Em terceiro equipamentos para operação: empilhadeiras e transpaletes.

Na verdade o técnico de armazenagem nada mais faz que colocar todos os paletes no chão (nível zero) obedecendo regras de segurança e corredores de operação de equipamentos e depois simplesmente “remontar” todos os paletes da planta baixa, quantas vezes forem necessárias (se construção futura) ou possível (se prédio já existente).

Os equipamentos de movimentação, empilhadeira e transpaletes, normalmente definem o projeto. O valor do equipamento em alguns casos é superior ao valor das estanterias e o técnico tem que estar atento e dar ao projeto mais de uma direção possível e viabilizá-lo.

A empilhadeira tem a simples função de armazenar nas alturas pré-determinadas no projeto de estocagem. Existem empilhadeiras que operam em corredores de 1.650 mm (trilaterais), 2.300 mm (operador a pé), 2.700 mm (retráteis) e de 3.150 a normais 4.200 mm podendo ser ainda maior (frontais/contrapeso).

Cabe ao técnico definir o equipamento de acordo com o volume a ser movimentado. Isso se faz apenas com uma pergunta: a necessidade é armazenagem ou movimentação? Se a resposta for: armazenagem – passa-se a eliminar corredores superdimensionados, indicar uma empilhadeira para corredor ideal e definir o tipo de sistema de armazenagem. Se a resposta for: movimentação – definir equipamentos mais

rápidos, corredores e espaços de trânsito fixos de acordo com o sistema de armazenagem ideal. Mas se a resposta for: ambos! Voltamos a “...o técnico tem que estar atento e dar ao projeto mais de uma direção possível e viabilizá-lo.”

Há no mercado dezenas de equipamentos que suprem toda e qualquer necessidade de movimentação de cargas, com as mais diversas características e pelo menos quatro possibilidades de propulsão elétrica, combustão diesel, combustão glp e combustão gasolina. A maioria dos modelos encontra-se na versão elétrica – operação interna, que requer a maior diversidade de equipamentos (para aplicações específicas) e também para atender normas internacionais de segurança e saúde que proíbe a operação em ambientes fechados de equipamentos à combustão. E o principal, o custo: tanto de manutenção (peças e partes) quanto de consumo de “combustível” (no equipamento elétrico, em algumas marcas, pode custar até 75% menos o consumo de energia elétrica em relação ao mesmo equipamento movido a combustão GLP).

## CAPÍTULO IV: CONCLUSÃO

A respeito do trabalho proposto, e de todos os exemplos supraditos nesta breve, mas notória história a respeito da logística, passa-se agora a denotar o prisma do pesquisador.

A partir de dados catalogados por estudiosos da logística, podemos demonstrar, através de todo o trabalho, a necessidade de um bom planejamento à armazenagem, no que tange a conservação, estoque e controle da mesma.

A necessidade de planejamento se faz presente em todos os momentos no manuseio de produtos destinados a serem repassados, bem como desde uma correta distribuição física e correto armazenamento.

Foi assim, que se objetivou a relação de métodos para movimentar as cargas unitizadas, bem como o tipo de embalagem em cada uma delas, demonstrando aspectos gerais sobre transporte, armazenagem e movimentação. Tudo isso, para que seja viabilizada a perfeição e a avaliação da necessidade da adequação da embalagem à linha de produção.

Em geral toda implantação de um novo tipo de sistema de armazenagem ou processo logístico, origina uma ansiedade generalizada, onde se criam expectativas sobre o que ou como os novos processos de desenrolarão para a solução dos problemas existentes.

O fato é que em todas essas etapas, deverá haver a compreensão e a participação de todos os departamentos envolvidos para que as novas mudanças surtam resultados e que a empresa consiga obter o sucesso desejado, unificando as duas idéias de um novo processo de armazenagem e logística integrado, não apenas copiando ao de outras empresas, o que dá certo em umas podem não dar certo em outras.

## BIBLIOGRAFIA

AMMER. Materials management. Apud BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 1995. p. 69-70.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 1995. p. 75-76. p. 204-205.

COIMBRA, Lisandra. Software Otimiza Arranjo de Cargas. **Revista Movimentação e Armazenagem**. 1999. Ano XX; n. 110; p. 20.

DORNIER, Phillipe-Pierre. Ernst, Ricardo. Fender, Michel. Kouvelis, Panos. **Logística e Operações Globais: Texto e Casos**. São Paulo: Atlas, 2000, p.307; 621; 629.

FILHO, Edgard W. Aranha Borges. **Terceirização em Projetos Logísticos**. Revista Movimentação e Armazenagem. Maio/2000. Ano XXI; n.117; p.22.

FRANÇA, Samuel Valentim. **Armazenagem**. Revista Movimentação e Armazenagem. Jun/2000. Ano XXI; n. 118; p. 21.

GONÇALVES, Wanderley Gonelli. **Ergonomia**. Revista Movimentação e Armazenagem. maio/junho/1999. Ano XX; – n.110; p. 37.

\_\_\_\_\_**Tecnologia de Informação**. Revista Movimentação e Armazenagem. 1999. Ano XX; n.110; p. 30.

\_\_\_\_\_**As Embalagens nos Transportes**. Revista Movimentação e Armazenagem. Abril/2000; Ano XXI; n. 116; p. 68.

\_\_\_\_\_**Equipamentos**. Revista Movimentação e Armazenagem. Abril/2000; Ano XXI; n. 116; p. 40.

\_\_\_\_\_**Logística e Globalização na Visão da Fiat**. Revista Movimentação e Armazenagem. Maio/2000. Ano XXI; n. 117; p. 76.

\_\_\_\_\_**Técnicas para Reduzir o Consumo de Combustível em Veículos**. Revista Movimentação e Armazenagem. Maio/2000. Ano XXI; n. 117; p. 64.

\_\_\_\_\_**Tendência**. Revista Movimentação e Armazenagem. Maio/2000. Ano XXI; n. 117; p. 26-27

\_\_\_\_\_**Tendência**. Revista Movimentação e Armazenagem. Junho/2000. Ano XXI; n. 118; p. 58

KOHL, Daniel. **Empilhadeiras Manuais**. Revista Movimentação e Armazenagem. Maio/2000. Ano XXI; n. 117; p. 32.

KROGH, Nicolai Bessa. **Embalagem** Revista Movimentação e Armazenagem. maio/junho/1999. Ano XX; n. 110; p. 14.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1995.

MARCOLIN, Norberto Antonio. **Manual Prático de Sistemas de Armazenagem**. Bertolini Sistemas de Armazenagem. Bento Gonçalves – RS: 2000. p. 8; 35; 58.

MOURA, Reinaldo A. **Check sua Logística Interna**. São Paulo: IMAM. 1998. p. 35; 37.

SARUBBY, Evandro F. **A Era dos Armazéns Voadores**. Gerente Senior da Global Trade Services da Fedex.