



Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática

**Logística Interna de Movimentação e Armazenagem de
Materiais**

Cristiano Chester Corrêa Ribeiro dos Santos

TG-EP-15-05

Maringá - Paraná
Brasil

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática

**Logística Interna de Movimentação e Armazenagem de
Materiais**

Cristiano Chester Corrêa Ribeiro dos Santos

TG-EP-15-05

Trabalho de Graduação apresentado ao Curso
de Engenharia de Produção, do Centro de
Tecnologia, da Universidade Estadual de
Maringá.

Orientador: *Prof. Msc Maria de Lourdes S.
Luz*

Maringá – Paraná

2005

CRISTIANO CHESTER CORRÊA RIBEIRO DOS SANTOS

**LOGÍSTICA INTERNA DE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM DE
MATERIAIS**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção, do Departamento de Informática da Universidade Estadual de Maringá.

Orientador: Prof. Msc Maria de Lourdes S. Luz

Maringá – Paraná

2005

CRISTIANO CHESTER CORRÊA RIBEIRO DOS SANTOS

**LOGÍSTICA INTERNA DE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM DE
MATERIAIS**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do Título de *Bacharel em Engenharia de Produção*, pela Universidade Estadual de Maringá, Campus de Maringá, aprovada pela Comissão formada pelos professores:.

Prof. Msc Maria de Lourdes Santiago Luz (Orientador)
Colegiado de Informática, UEM

Prof. Msc Carlos Antonio Pizo
Colegiado de Informática, UEM

Prof. Msc Ederaldo Luiz Beline
Colegiado de Informática, UEM

Maringá, ____ de _____ de 200__

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado ...

Ao Eliandro e o Vinícius. O destino fez que fossem meus irmãos, e Deus concordou.

À dona Arlete, minha mãe, minha estrela-guia.

Ao Messias, meu pai, que é referência de dignidade e bondade.

E também ao Raul Victor, meu sobrinho, que Deus nos tem presenteado.

EPIGRAFE

Um livro aberto é um cérebro que fala”;

Fechado, um amigo que espera;

Esquecido, uma alma que perdoa;

Destruído, um coração que chora."

"Voltaire"

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, pela sua presença constante na minha vida. Sem o qual nada poderia fazer.

Aos meus pais que sempre me acompanharam e incentivaram. Pessoas extraordinárias que Deus colocou na minha vida. Obrigado pai e mãe, por estarem sempre presentes e por dedicarem suas vidas à nossa felicidade. Porque sem a compreensão e o apoio vosso, não seria possível a realização deste trabalho. Muito obrigado por serem os melhores pais que alguém poderia desejar. Eu amo vocês!

A professora e amiga Maria de Lourdes Santiago Luz, pelo trabalho de orientação, dedicado com paciência e compreensão.

Aos meus amigos, pela teia de amizade que conquistei nesses anos de graduação.

Aos meus amigos que moraram e moram no Edifício Casa Bela. Pelas noitadas de festas e rodas de tereré. Será inesquecível, valeu galera.

Gostaria de registrar o meu reconhecimento e agradecimento a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----------|
| FIGURA 1: FASES DA CADEIA LOGÍSTICA. | 7 |
| FIGURA 2 ATIVIDADES DE ATUAÇÃO DA LOGÍSTICA. | 9 |
| FIGURA 3: OS MOVIMENTOS DO PROCESSO INDUSTRIAL. | 11 |
| FIGURA 4: O FLUXO DE MATERIAL NO PROCESSO INDUSTRIAL..... | 12 |
| FIGURA 5: ANÁLISE DO TEMPO TOTAL NA MANUFATURA CONVENCIONAL | 14 |
| FIGURA 6: ESTOCAGEM DE PRODUTOS ACABADOS..... | 25 |
| FIGURA 7: FASES DE ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE CASO | 42 |
| FIGURA 8: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO..... | 45 |
| FIGURA 9: FLUXO DE MATERIAL NO LAYOUT ATUAL..... | 46 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----------|
| TABELA 1: ATIVIDADES DE MOVIMENTAÇÃO | 38 |
| TABELA 2: ATIVIDADES DE ARMAZENAGEM | 39 |
| TABELA 3: ATIVIDADES DE LAYOUT | 40 |
| TABELA 4: AVALIAÇÃO DE MOVIMENTAÇÃO | 48 |
| TABELA 5: AVALIAÇÃO DE ARMAZENAGEM..... | 49 |
| TABELA 6: AVALIAÇÃO DO LAYOUT | 50 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MAM – Movimentação e Armazenagem de Materiais.

ASLOG – Associação Brasileira de Logística.

PPCP- Planejamento, Programação e Controle da Produção

SUMÁRIO

| | |
|--|-------------|
| LISTA DE FIGURAS..... | VII |
| LISTA DE QUADROS..... | VIII |
| LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS..... | IX |
| RESUMO..... | XII |
| | |
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS | 1 |
| 1.2 OBJETIVOS | 3 |
| 1.2.1 <i>Objetivo geral</i> | 3 |
| 1.2.2 <i>Objetivos específicos</i> | 3 |
| 1.3 LIMITAÇÕES DO TRABALHO | 3 |
| 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO..... | 4 |
| | |
| CAPÍTULO 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 5 |
| 2.1 LOGÍSTICA | 5 |
| 2.1.1 <i>Conceitos</i> | 5 |
| 2.1.2 <i>Fases da cadeia logística</i> | 6 |
| 2.2 A LOGÍSTICA INTERNA | 7 |
| 2.3 MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS..... | 10 |
| 2.3.1 <i>Conceitos iniciais</i> | 10 |
| 2.3.2 <i>Principais finalidades da movimentação de materiais</i> | 14 |
| 2.3.3 <i>Princípios básicos para a movimentação de materiais</i> | 15 |
| 2.3.4 <i>Equipamentos de movimentação de materiais</i> | 17 |
| 2.4 ARMAZENAGEM DE MATERIAIS | 18 |
| 2.4.1 <i>Operações de armazenagem</i> | 21 |
| 2.4.1.1 <i>Recebimento</i> | 21 |
| 2.4.1.2 <i>Estocagem</i> | 22 |
| 2.4.1.3 <i>Separação</i> | 25 |
| 2.4.1.4 <i>Expedição</i> | 26 |
| 2.4.2 <i>Planejamento do espaço</i> | 27 |
| 2.4.3 <i>Objetivos da armazenagem</i> | 28 |
| 2.4.4 <i>Armazenagem e sua importância no sistema logístico</i> | 29 |
| 2.5 CUSTOS DA MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM DE MATERIAIS..... | 29 |
| 2.6 INTER-RELAÇÕES ENTRE MAM E LAYOUT..... | 32 |
| | |
| CAPÍTULO 3 | 35 |
| 3.1 METODOLOGIA | 35 |
| 3.2 O MÉTODO DO DIAGNÓSTICO | 36 |
| 3.3 LEVANTAMENTO E ELABORAÇÃO DO MODELO | 37 |

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 4 | 42 |
| 4.1 ESTUDO DE CASO | 42 |
| 4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA EMPRESA | 43 |
| 4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS PROCESSOS..... | 43 |
| 4.3.1 <i>Esboço do fluxo de material no atual layout</i> | 45 |
| 4.4 ANÁLISE E RESULTADOS | 47 |
| 4.4.1 <i>Indicadores de soluções</i> | 54 |
| | |
| CAPÍTULO 5 | 57 |
| 5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 57 |
| | |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 59 |
| BIBLIOGRAFIA | 61 |

RESUMO

Esse trabalho, tem como objetivo demonstrar a importância da logística interna nas organizações. A logística interna é vista como um processo capaz de aumentar a eficiência organizacional através da redução dos custos operacionais bem como agilizar os processos de movimentação e armazenagem de materiais em toda a unidade fabril. Foram consultados vários autores a fim de extrair conceitos da logística interna, e a função de quais atividades se enquadram. A partir daí então, foi enfatizada as atividades de movimentação e armazenagem de materiais, identificando os principais conceitos relacionados nessa área. Dentre seus componentes, a movimentação e a armazenagem merecem atenção especial pois, apesar de não aumentar o valor do produto, é responsável por manter o fluxo de materiais, que é imprescindível para qualquer sistema produtivo. Neste contexto, investigação teórica sobre o tema proporcionou subsídios para comprovação dos conceitos. E para o entendimento do objetivo proposto, será aplicada uma metodologia de diagnóstico na empresa em estudo, apresentado alguns indicadores de soluções, que poderão ser aplicadas após a avaliação dos sintomas para estímulo de melhoria e otimização das atividades de movimentação e armazenagem de materiais.

Palavra-chaves: logística interna, movimentação, armazenagem, materiais, diagnóstico.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

Os sistemas de manufatura há muito vêm sendo objeto de interesse por profissionais e pesquisadores devido à busca de melhores técnicas visando o aumento da produtividade bem como pelo aumento da competitividade empresarial ao longo dos anos. Sendo assim, a eficiência de uma empresa não depende unicamente da produtividade e qualidade de seus produtos, mas também da forma como os materiais são movimentados e armazenados entre diferentes operações, para um eficaz funcionamento do processo produtivo.

Para que haja produção de produtos ou serviços existe sempre necessidade de se processar matérias-primas que serão transformadas em produtos acabados ou serviços prestados ao longo do processo de produção (CHIAVENATO, 1991). Assim, a logística interna é importante para as organizações atingirem resultados positivos nas etapas de manufatura, ou nas fases de elaboração do produto, ajustando-se em atividades de movimentação e armazenagem que mantenham um custo possível para a competitividade da organização.

No setor produtivo, os esforços orientados para a eliminação de atividades que não agregam valor resultaram em diversas políticas e modelos de operação que buscam minimizar os custos de movimentação e armazenagem, e perdas de uma forma geral. No entanto, um ponto que muitas vezes passa despercebido dentro das empresas é o fluxo da movimentação e armazenagem de materiais, que bem administrado pode ser um fator de diferencial competitivo.

A logística interna, dá ênfase na coordenação das atividades concentradas em uma única

unidade fabril. Sua preocupação principal reside em ir de encontro com as operações de movimentação e armazenagem de materiais (MAM), ou seja, as atividades típicas que dão apoio a toda manufatura.

Enfatizar problemas envolvidos no aspecto da Logística Interna são muitos. Por exemplo: minimizar o custo de movimentação e manipulação de materiais; maximizar a proximidade dos departamentos; flexibilizar o arranjo e operação; racionalizar o espaço disponível; tratar da segurança do trabalho; tratar as questões ergonômicas do sistema produtivo entre outros.

Independentemente da estratégia de produção ou do tipo de fabricação, deve-se buscar estabelecer um rol de conceitos que atenda os princípios da MAM, para que esta se equacione harmoniosamente a fim de resultar em solução positiva para as organizações. Substituindo as velhas ações por indicadores de desempenho que poderão criar condições para tornarem a empresa mais vigilante de suas atividades internas.

Segundo Ching (1999), a logística é o fluxo de mercadorias, em contrapartida ao fluxo de informações, desde o fornecedor de matéria-prima até o cliente final. Já a logística interna, para Moura (1998), trata de todo o gerenciamento do processo interno de abastecimento, armazenamento, movimentação e distribuição das mercadorias dentro da organização, ou seja, para atender suas demandas internas.

Encontramos deficiências quanto às literaturas disponíveis sobre o tema. Essas deficiências não são porque existe pouca quantidade de publicações, mas sim, devido a uma deficiência de enfoque sobre as várias partes que compõem o processo logístico e suas inter-relações com as demais atividades relacionadas com toda a manufatura.

Portanto, como a filosofia da logística foi incorporada nas organizações brasileiras recentemente, primeiro nas relações entre as indústrias e seus distribuidores e, em seguida, entre os seus fornecedores de matéria-prima, Ching (1999) afirma que é certo que as empresa que produzem e distribuem serviços se beneficiarão dos atuais conceitos e princípios logísticos e é preciso adaptá-los às necessidades delas. Este fato então, justifica claramente as ausências de literaturas encontradas sobre o assunto de logística interna.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem o objetivo geral apresentar um diagnóstico, para levantamento das situações relacionadas à logística interna de movimentação e armazenagem de materiais, sugerindo soluções capazes de promover reflexões e oportunidades de melhoria, apurada pelos sintomas das distorções encontradas em um estudo de caso.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Esclarecer a importância da logística interna nas organizações;
- b) Contribuir para a geração de vantagem competitiva na empresa estudada.

1.3 Limitações do Trabalho

A execução de um trabalho dessa magnitude apresenta um significativo grau de complexidade, devido aos inúmeros fatores que o compõe. Portanto essa razão, está passiva de apresentar limitações.

O alcance da revisão bibliográfica se limitou à logística interna. Portanto, não se contemplou toda a cadeia logística. Ao mesmo tempo, o compromisso deste trabalho se encerra com a elaboração de um diagnóstico de avaliação na logística interna de MAM, na empresa estudada.

1.3 Estrutura do Trabalho

O trabalho está estruturado em cinco capítulos que permitirão ao leitor ter uma melhor compreensão do tema em estudo:

A apresentação do tema, os objetivos da pesquisa são expostos no capítulo 1.

O capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica que alicerça o estudo, enfocando os temas relacionados.

É apresentada no capítulo 3, a metodologia para a avaliação do diagnóstico de MAM em ambiente fabril.

No capítulo 4 é apresentado o estudo de caso, onde se emprega a metodologia apresentada no capítulo 3, e seus resultados e discussões.

Por fim, o capítulo 5 é apresentado às observações finais e as principais conclusões obtidas.

Portanto a partir do próximo capítulo, apresentaremos os resultados obtidos em nossa pesquisa bibliográfica dentro da área da logística interna de MAM.

CAPÍTULO 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Logística

2.1.1 Conceitos

A Logística é um componente significativo da economia de um país, pois quase toda a esfera da atividade humana é afetada, direta ou indiretamente, pelo processo logístico.

A origem da logística transcende épocas de guerras e revoluções industriais. A palavra logística vem do francês *loger*, que significa acomodar, alojar, ajeitar ou receber. Seu uso foi, inicialmente, aplicado na arte militar, onde cuidava do transporte de suprimentos e acantonamento de tropas (UELZE, 1974). Na sua origem, portanto, o conceito de logística estava essencialmente ligado às operações militares. A partir daí, a logística apresentou uma evolução continuada, sendo atualmente considerada um dos elementos fundamentais na estratégia competitiva das empresas.

A história da logística começou a se moldar a partir da segunda guerra mundial, quando os países aliados usaram o planejamento logístico para administrar o transporte de equipamentos e alimentos.

No universo de crescentes exigências em termos de melhores desempenhos e qualidade de produtos e serviços oferecidos, a Logística traz consigo uma postura convergente nestes anseios. Assumindo uma tendência forte, necessária e fundamental no papel da integração e coordenação das atividades ao longo dos ciclos de suprimento, manufatura e distribuição para as empresas. Considerando que o ideal é que os produtos devam estar nas localidades desejadas, no tempo planejado e ainda com eficiência, atendendo ao desejo e as necessidades das pessoas. Obviamente esses são fatores cruciais para a manutenção dos níveis de competitividade e expansão em novos mercados.

Para Dias (1993), a logística é o conjunto de atividades que buscam maximizar a utilização de matérias-primas, desde sua origem até sua oferta no ponto de vendas; é a atividade que objetiva coordenar o fluxo de materiais, produtos ou serviços ou ainda, como define Magee (1977), é a arte de administrar o fluxo de materiais e produtos da fonte para o usuário, sendo portanto um sistema de inovação e de reestruturação de alta qualidade.

Cabe ressaltar o fato de que qualquer otimização logística deve estar alinhada com a estratégia empresarial ganhando especial relevância no contexto da integração das empresas.

Modernamente, segundo os conceitos de Chiavenato (1991), a logística é a atividade que coordena a estocagem, o transporte, os armazéns, os inventários e toda a movimentação dos materiais dentro da fábrica até a entrega dos produtos acabados ao cliente.

2.1.2 Fases da cadeia logística

Segundo Bowersox e Closs (2001), o conceito de Logística é integrado em três fases:

- Suprimento (abrangem a compra e a organização de entrada de matéria-prima e de produtos de fornecedores necessários para o seu funcionamento);
- Interna (concentra as atividades internas de movimentação e armazenagem à medida que este flui entre as fases de fabricação);
- Distribuição (essa área trata do transporte de produtos acabados para entrega aos clientes, obedecendo às condições clássicas de tempo, lugar, quantidade, qualidade e custo).

A Figura 1, mostra facilmente como podemos identificar essas três fases destacadas acima:

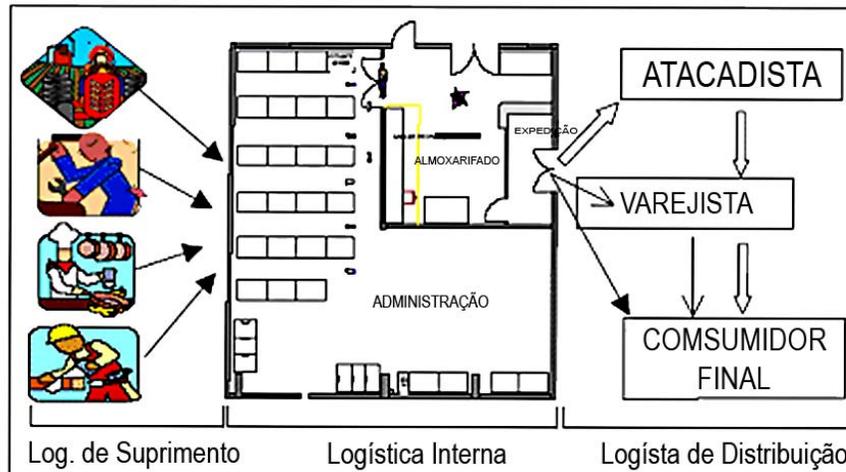


Figura 1: Fases da Cadeia Logística.

Fonte: Adaptado de Dornier (2000)

Na concepção atual, a logística não engloba apenas a distribuição física de produtos finais, mas todas as atividades relacionadas com transporte, manutenção de estoques, processamento de pedidos, armazenagem, movimentação e outras atividades de apoio, que facilitam o fluxo de bens e serviços, desde a aquisição de matérias-primas até o consumo de produtos finais.

2.2 A Logística Interna

Nos tempos atuais, com os consumidores exigindo produtos e serviços de melhor qualidade e menores preços, cabe aos clientes ditar o sucesso das empresas. Isto faz com que as organizações vivam em permanente estado de mudança, e para sobreviverem devem interagir com seu meio através do atendimento ideal ao seu cliente, procurando um posicionamento adequado no mercado frente aos seus concorrentes. Para isto, é necessário estarem sempre buscando a inovação, seja ela em produto, processo ou serviço.

De acordo com Bowersox e Closs (2001), a logística interna serve para dar apoio a manufatura, abrangendo as necessidades de movimentação e armazenagem que estão sob o controle da empresa. Essa lida exclusivamente à empresa, ao passo que as outras duas fases de atividades da logística lidam com a distribuição e o suprimento, enfrentando a incerteza comportamental de clientes e de fornecedores externos.

Um sistema logístico interno bem estruturado é, atualmente, uma necessidade real de grande parte das empresas dos diversos setores, através do qual elas procuram disponibilizar seus produtos e serviços em nível adequado através de sua manufatura. Mas, segundo Bowersox; Closs (2001), as organizações não implementam a integração da logística interna pacificamente. É importante reconhecer obstáculos, ou barreiras, que freqüentemente inibem o processo de integração interna.

Para Chiavenato (1991, p.25), “o interior de uma empresa é invariavelmente o cenário de uma série de ações sobre os materiais que ingressam no processo produtivo para serem gradativamente transformados até resultarem em produtos finais ou em serviços prestados”. Na longa jornada que atravessam dentro das empresas, os materiais passam por uma seqüência de etapas, por uma série de máquinas, estoques e equipamentos ao longo das seções produtivas até que finalmente chegam ao seu resultado final como produtos ou serviços.

As atividades que estão ligadas diretamente à logística interna são levantadas basicamente por Moura (1998) como: Movimentação, Armazenagem, Embalagem, Layout, Métodos de trabalhos, Segurança e Ergonomia, PPCP e Manutenção de Equipamentos.

Segundo Barcelos Júnior (2002), a logística interna considera como elementos importantes de um sistema todas as atividades de movimentação e armazenagem de materiais que facilitam o processo, desde o ponto de aquisição até a expedição.

Já para Porter (1989), (apud MINTZBERG, 2000), a logística interna é considerada como atividades associadas ao recebimento, ao armazenamento e à distribuição de insumos no produto, como movimentação de material, armazenagem, controle de estoque, programação de frotas, veículos e devolução para fornecedores.

De acordo com Alvarenga; Novaes (2004, p.47), a logística Interna também pode ser definida como “a função que cuida dos aspectos logísticos dentro da manufatura em si, e por isso inserida dentro do PPCP, é usualmente tratada com auxílio de metodologia própria, bastante específica”.

Panitz (2004), já trata diretamente da logística interna como atividades de movimentação e armazenagem, e depois considera a logística externa, em atividades de suprimentos e distribuição como mostra a Figura 2:

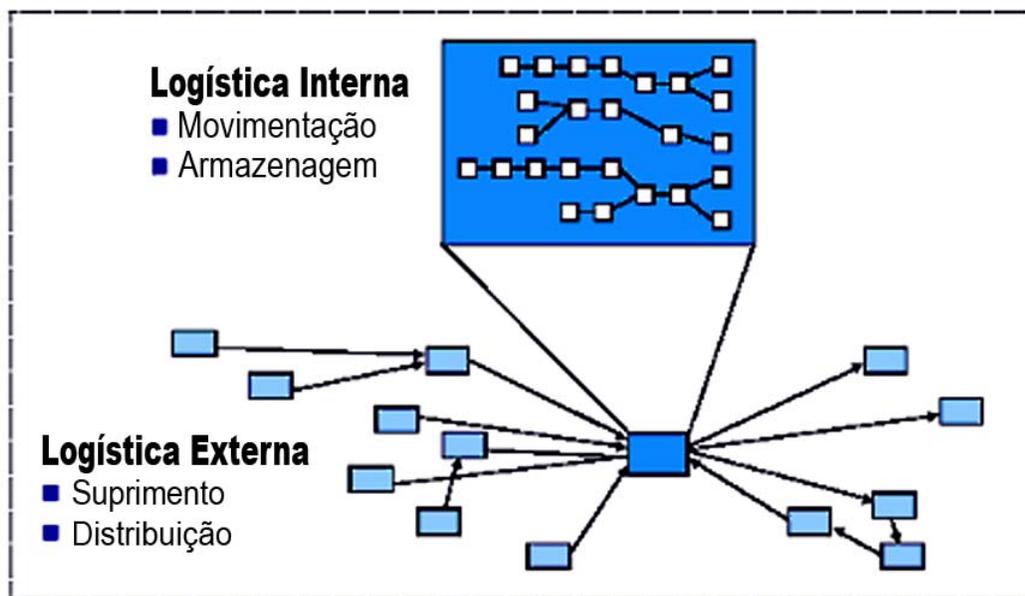


Figura 2 Atividades de atuação da logística.

Fonte: Panitz (2004)

Para Panitz (2004), no estudo da logística interna estamos atentos aos fluxos internos de uma planta fabril ou depósito, ocorrem movimentações de curta distância e geralmente existem diversos pontos de estocagem ao longo do processo. O problema de transporte interno, neste caso é resolvido através de estudos de arranjo físico e com uso de equipamentos de movimentação apropriados. As estocagens ocorrem entre operações sucessivas, no caso de

indústrias e em áreas de armazenagem adequada às características dos itens e dos sistemas de movimentação empregados.

Gasnier (2004) da ASLOG, esclarece que:

Assim, é preciso ficar claro que a logística interna é fundamentalmente uma arma muito importante dentro de uma empresa. O alerta aqui é de que não podemos menosprezar a importância da logística interna, por todo o mérito que esta também detém. Basta observar que antes de embarcar uma mercadoria, qualquer empresa precisa processar informações, desenvolver fornecedores, acionar compras, receber e verificar materiais, embalar e movimentar produtos, estocando-os apropriadamente para preservar sua integridade. É preciso, ainda, planejar e controlar estoques e produção, movimentar e estocar mercadorias, otimizar layouts e fluxos de materiais e pessoas, qualificar colaboradores e parceiros, medir e gerenciar custos, avaliar e auditar qualidade, entre outros.

Diante disso, a logística interna é uma peça fundamental para facilitar o processo de Movimentação e Armazenagem de Materiais. E, de acordo com Bowersox; Closs (2001) as operações logísticas restringem-se à movimentação de um ponto para outro dentro de uma mesma empresa e a qualquer armazenagem intermediária necessária.

2.3 Movimentação de Materiais

2.3.1 Conceitos iniciais

Chiavenato (1991, p.144), dá o nome de movimentação de materiais, “a todo fluxo de materiais dentro da empresa. É uma atividade indispensável a qualquer sistema de produção, e visa não somente a abastecimento das seções produtivas, mas também a garantia da seqüência do próprio processo de produção ente as diversas seções envolvidas”.

Para Ballou (1993, p.172), a movimentação de 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.

Já Moura (1997) considera a função Movimentação de Materiais o estudo dos movimentos dentro da companhia, diferenciando da movimentação externa que é comumente conhecida por transporte.

Segundo Chiavenato (1991, p.143), “em toda empresa há um fluxo incessante de materiais. Eles percorrem todas as seções produtivas ao longo do processo de produção. Aliás, na maior parte, o material é o elemento que mais se movimenta”.

Segundo Moura (2005), em toda e qualquer ação precedida para que a matéria-prima possa ser devidamente transformada em produto acabado, existem basicamente três elementos importantíssimos de produção (homem, máquina e material). Portanto, deve se permitir alcançar algum meio de se movimentar; onde, ao contrário, não houver essa movimentação, não se pode pensar em termos de um processo produtivo.

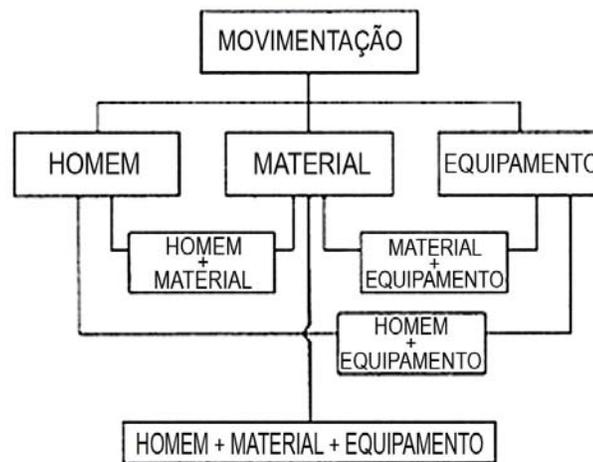


Figura 3: Os movimentos do processo industrial.

Fonte: Moura (2005)

Em todas as empresas, segundo Chiavenato (1991, p.29),

os materiais não ficam estáticos ou parados, eles seguem um movimento incessante que vai desde o recebimento do fornecedor, passando pelas diversas etapas do processo produtivo, até chegarem ao depósito de produto acabado. Os materiais entram na empresa, fluem e transitam através dela, e saem pelo depósito como produtos acabados com destino à clientela.

Para Pereira Filho (2002, p.42):

A movimentação de material, qualquer que seja o processo industrial, gera um fluxo de materiais que inter-relaciona movimentos de forma a obter um plano de movimentação de materiais totalmente integrado, plano este que deve integrar todas as funções que geram movimentos, desde o recebimento de materiais até a expedição do produto final, passando por todo o processo que abastece a linha de produção.

O fluxo de materiais na movimentação interna de materiais mostra uma seqüência completa de atividades, caracterizando a importância do gerenciamento da movimentação de materiais nas atividades de toda manufatura (Figura 4).

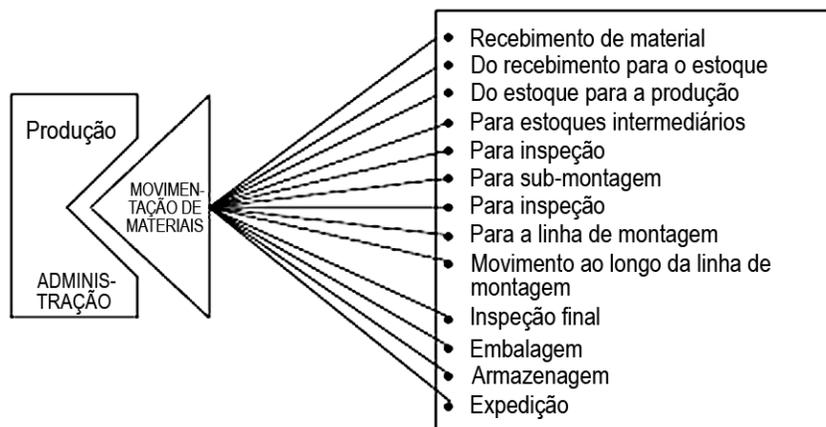


Figura 4: O fluxo de material no processo industrial.

Fonte: Adaptado de Moura (1997)

É um ponto vital para isso, de acordo com Martins; Alt (2004), que deve ser reduzido ao mínimo possível, tanto em relação às quantidades movimentadas quanto às distâncias percorridas.

Para Muther (1978), o fluxo sempre deve permitir que o material se movimente progressivamente durante o processo, sem retornos, desvios e cruzamentos. O fluxo de materiais deve obedecer a melhor seqüência de movimentação através das etapas exigidas pelo processo, sendo também determinados pela intensidade desses movimentos.

Moura (2005) salienta que o desafio que se apresenta às indústrias é claro: fazer produtos de maior qualidade a um custo menor e de maneira mais oportuna, e que nenhuma tecnologia está mais alinhada para vencer este desafio do que a Movimentação de Materiais. Pois quando bem administrada pode trazer grande benefícios econômicos com retorno garantido.

Segundo Moura (2005 p.407),

em uma fábrica típica, a Movimentação de Materiais responde por: 25% de todos os empregados, 55% de todo o espaço da fábrica e 87% do tempo de produção. Sendo que a Movimentação de Materiais representa entre 15% e 20% do custo total de um produto fabricado. Certamente, ela é um dos primeiros lugares onde procurar por reduções no custo.

Também segundo o mesmo autor, entre 3% e 5% de todo material movimentado é danificado. O desperdício de uma movimentação não otimizada está presente nas mais variadas operações do processo produtivo em relação direta com o tempo. De acordo com Moura (2005), podemos perceber uma análise da movimentação em relação ao tempo, conforme a Figura 5.

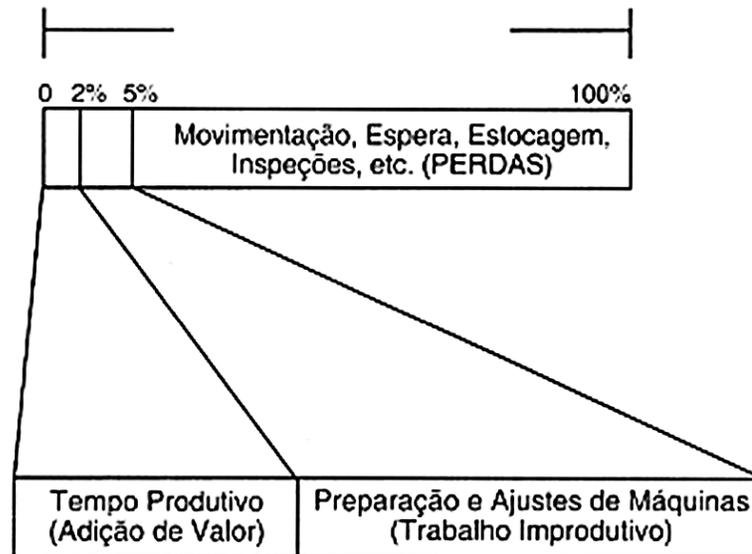


Figura 5: Análise do tempo total na manufatura convencional
Fonte Moura (2005)

2.3.2 Principais finalidades da movimentação de materiais

“A Movimentação de Materiais é uma arte que envolve muitos aspectos de uma atividade industrial” (GURGEL, 2000). Sendo assim, as finalidades da movimentação de materiais podem aparecer na forma de redução de capacidade ampliada e melhoria das condições de trabalho.

Chiavenato (1991), encara as principais finalidades da movimentação de materiais, como consequência desta afetar o sistema fabril, com os seguintes propósitos:

1. Aumentar a capacidade produtiva, através de:
 - Redução do tempo de fabricação;
 - Maior produção;
 - Utilização racional do espaço.

2. Melhorar as condições de trabalho, proporcionando:
 - Maior segurança e redução de acidentes;
 - Redução da fadiga e maior conforto;
 - Aumento da produtividade do pessoal.

3. Reduzir os custos de produção, através de:
 - Redução da mão-de-obra braçal;
 - Redução dos custos de material;
 - Redução de custos nas despesas gerais.

2.3.3 Princípios básicos para a movimentação de materiais

Princípios nada mais são do que regras gerais que podem ser utilizados para tentar resolver um determinado tipo de problema, da aplicação do bom senso ou, muitas vezes da utilização de uma forma de análise sistemática.

Dias (1995) considera alguns princípios que, quando houver ocorrência de alguns desses pode-se dizer que existe necessidade de revisão parcial ou total do sistema de Movimentação de Materiais:

- Homens estão manipulando cargas de mais de 30 kg e mulheres estão carregando objetos com peso superior a 10 kg.
- Materiais estão sendo desviados do caminho mais direto e natural de sua transformação no processo fabril, para fins de inspeção, conferência e outras razões.
- Pessoal da produção esta abandonando seus postos para efetuar operações de movimentação.
- Interseções ou cruzamentos frequentes de trajetórias de materiais em movimento.
- Os trabalhadores da produção têm de parar até serem supridos de matéria-prima.
- Os materiais vão e voltam na mesma direção por mais de uma vez no seu processo de transformação.
- Cargas acima de 50 kg são levantadas mais de 1 metro sem ajuda mecânica.

Dias (1984) diz que estes princípios podem ajudar em termos de referencia básica para reavaliar a prática adotada na Movimentação de Materiais de uma organização, ou também quanto para guiar a elaboração de um novo sistema de movimentação. Já Moura (2005) dita que os “princípios” da Movimentação de Materiais são, freqüentemente, úteis na análise, planejamento e gerenciamento das atividades e sistema de movimentação.

Segundo Chiavenato (1991), para atingir um sistema de transportes internos que seja eficiente e funcione dentro de custos minimizados, torna-se imprescindível a adoção de certos princípios básicos, que nada mas são do que variações dos princípios de economia de movimentos. Estes devem:

- Obedecer ao fluxo do processo produtivo e utilizar meios de movimentação que facilitem esse fluxo;
- Eliminar distâncias e eliminar ou reduzir todos os transportes entre as operações;
- Usar a força da gravidade sempre que possível;
- Minimizar a manipulação, preferindo meios mecânicos aos manuais;
- Considerar sempre a segurança do pessoal envolvido;
- Utilizar cargas unitárias sempre que possível;
- Procurar a utilização máxima do equipamento, evitando o transporte interno vazio.

Um outro principio citado por Ballou (1993), é que com unitização, os custos de movimentação de materiais diminuem à medida que o tamanho da unidade de movimentação aumenta.

Na prática a aplicação destes princípios não é tão simples assim. Racionalmente deve ir ao encontro de uma solução que consiga obter a máxima eficiência com o menor custo operacional e com a maior economia de aquisição, instalação e serviço.

2.3.4 Equipamentos de movimentação de materiais

A Movimentação de Material está usualmente interessada nos equipamentos de movimentação, sejam eles os mecânicos ou automáticos, a curta ou a longa distância dependendo da instalação fabril. Portanto, os projetos de Movimentação de Materiais precisam ser coordenados a fim de assegurar a congruência entre os tipos de equipamentos utilizados.

O problema de Movimentação de Materiais utilizando equipamentos deve ser analisado junto com o layout devido este afetar diretamente a área de movimentação (MOURA, 2005).

Os equipamentos de movimentação devem ser selecionados obedecendo a um plano geral de administração do fluxo de materiais e de produtos, para que no final dos investimentos se tenha um todo coerente, que atenda bem às necessidades da empresa (GURGEL, 2000).

Procuraremos apresentar de forma abrangente os equipamentos de Movimentação de Materiais comumente encontrados nas empresas. Inicialmente estes são classificados como fixos ou flexíveis de acordo com suas características e como apresentado por Junqueira (apud MARTINS e LAUGENI, 2001):

- **Fixos** – São equipamentos de Movimentação de Materiais que possuem seu movimento limitado por trilhos ou guias e mudanças no arranjo físico das instalações implicam em mudanças nos equipamentos de transporte. Dentre os equipamentos disponíveis, pode-se citar: correias, correntes, fitas metálicas, roletes, roscas, vibratórios, magnéticos, pneumáticos, pontes, talhas, guindastes e elevadores.

- **Flexíveis** – São equipamentos de Movimentação de Materiais onde mudanças no arranjo físico não implicam em mudanças nos equipamentos, pois os movimentos não sofrem limitações físicas por trilhos, por exemplo. Pode-se citar: empilhadeiras, transportadores, trailers e carrinhos manuais.

Dessa forma, o projeto de movimentação de materiais deve, portanto, considerar no investimento de equipamentos a sua efetiva necessidade. O uso de carrinhos manuais deve ser preferido se o processo não exigir equipamento com maior sofisticação e de maior custo, tanto de aquisição como de manutenção.

Completando com Tubino (1999), a movimentação mais simples e barata consiste em utilizar carrinhos manuais acionados por operadores encarregados da movimentação.

Segundo Bowersox; Closs (2001), a oportunidade de reduzir a intensidade da mão-de-obra, e aumentar sua produtividade residem nas novas tecnologias de equipamentos de movimentação que estão emergindo atualmente. Deve-se avaliar o custo-benefício, onde o aumento da produtividade pode compensar gastos maiores.

2.4 Armazenagem de Materiais

O armazenamento de materiais também deve merecer planejamento específico, já que condições impróprias de estocagem geram perdas de materiais e afetam a produtividade dos aspectos produtivos relacionados ao material, devido à dificuldade de acesso, controle do estoque, etc.

A armazenagem é uma operação que não acrescenta valor ao produto, mas aumenta o seu custo. Nenhum cliente está interessado em pagar mais por um produto, somente porque ele consumiu longo tempo de armazenagem. Torna-se, portanto, necessário buscar sempre sistemas de estocagem que produzam eficiência no abastecimento da produção ao menor custo.

As necessidades de materiais podem ser imprevistas, mediatas e quase nunca são constantes. Logo assim, para Chiavenato (1991, p.115):

enquanto os materiais não são necessários ao processo produtivo, eles precisam ser armazenados. No momento oportuno, quando necessários, os materiais devem estar imediatamente disponíveis para a utilização no processo produtivo. O armazenamento de materiais funciona como um bolsão, capaz de suprir às necessidades da produção. Por outro lado, o armazenamento de produtos acabados também funciona como um bolsão que supre às necessidades de vendas da empresa. Ambos os armazenamento de materiais e de produtos acabados, servem para amortecer as incertezas quanto às entradas de insumos e as incertezas quanto às saídas de produtos acabados.

Em um sentido mais prático, armazenar refere-se à estocagem aliada a uma ampla gama de funções voltadas para a movimentação, tais como consolidar, separar, classificar e preparar as mercadorias para despacho (MOURA, 2005).

Segundo Bowersox; Closs (2001), o sistema de movimentação de materiais é uma das primeiras considerações no processo de planejamento de armazenagem.

A movimentação de materiais de acordo com Bowersox; Closs (2001) é a principal função de armazenagem. Conseqüentemente, os depósitos devem ser considerados estruturas projetadas para facilitar ao máximo o fluxo de produtos e materiais.

Para Moura (2005), a armazenagem é a denominação genérica e ampla que inclui todas as atividades de um local destinado à guarda temporária e à distribuição de materiais (depósitos, almoxarifados, centros de distribuição, etc.).

Em outras palavras, Moura (2005, p.20) continua a definir a armazenagem como “um conjunto de atividades que diz respeito à estocagem ordenada e distribuição de produtos acabados dentro da própria fábrica ou em locais destinados a este fim”.

Mostremos aqui uma relação entre movimentação e armazenagem, como define Moura (2005):

Movimentação → Fluxo
(Dinâmico)

Armazenagem → Estoque
(Estático)

- Nos extremos de qualquer movimento (deslocamento), o material permanece parado. Para cada deslocamento têm-se duas paradas (estocagens).
- Portanto, a Movimentação de Materiais depende da Armazenagem e vice-versa. A armazenagem (estocagem) é a Movimentação de Materiais com velocidade zero.

Armazenagem e movimentação de materiais são componentes essenciais do conjunto de atividades logísticas. Os seus custos podem absorver de 12 a 40% das despesas logísticas da firma, segundo Ballou (1993).

“Os métodos e os critérios para armazenagem de materiais em uma indústria constituem fatores de grande importância na definição do arranjo físico das suas instalações e no dimensionamento dos equipamentos de movimentação de materiais” (VALLE, 1975 p.162).

Os materiais em um empreendimento industrial, de acordo com Moura (2005) podem ser classificados em cinco classes principais: matéria-prima, materiais em processamento, materiais semi-acabados, materiais acabados e produtos acabados.

Para Gurgel (1996), a área de armazenagem deve ser evidente a arrumação de todos os tipos de materiais em estoque, desde a matéria-prima até os produtos acabados. Não se deve permitir a falta de ordem por encontrar materiais fora do lugar, estocados nos corredores, uns em cima dos outros e materiais atravancando a retirada de outros itens. Sendo que, a boa

ordem é um dos fatores para a melhoria da produtividade.

2.4.1 Operações de armazenagem

Para Moura (2005) as operações de armazenagem consistem no recebimento, na estocagem, na separação e na expedição de materiais para apoiar o sistema de manufatura ou distribuição.

2.4.1.1 Recebimento

Qualquer que seja o tipo de produto gerado pelo processo o início de todo o processo começa no recebimento.

Moura (1998b, p.12) considera que:

na maioria das organizações o recebimento é uma atividade não valorizada, sendo, portanto, o portão de entrada da ineficiência ou baixa produtividade. Mesmo em modernas instalações, ainda se encontra o trabalho realizado no recebimento como lembrança dos tempos medievais. As descargas manuais, faltas de planejamento do fluxo e lentidão no processamento, atrasam os próximos passos do processo.

As operações de descarga sempre que possível devem acompanhar de equipamentos, para otimização dessa tarefa. Métodos primitivos de descarga, item por item, devem ser evitados. A descarga realizada manualmente é lenta atrasando os próximos passos do processo (MOURA, 1998).

Para Gurgel (1996), o recebimento deve prover de um descarregamento rápido em local coberto, para não correr risco de deterioração de materiais e não imobilizar o tempo perdido dos veículos.

2.4.1.2 Estocagem

Na seqüência do fluxo de materiais, a estocagem é a etapa seguinte ao recebimento, seja ela de matérias-primas, material em processo, componentes adquiridos de terceiros. Seja de todos os insumos necessários para a manufatura. Pode ser interna ou externa.

Segundo Moura (1997) a estocagem ao ar livre, denominada estocagem externa, é uma alternativa que não deve ser subestimada, a não ser que problemas técnicos como a necessidade de proteção contra elementos, atmosféricos o exijam. Mas, entretanto, a maioria dos materiais exigem estocagem em locais fechados.

“Estocagem é a atividade que, a principio, diz respeito à guarda segura e ordenada de todos os materiais no armazém, em ordem prioritária de uso nas operações de produção, e ainda quanto às peças, mesmo acabadas, esperando despacho para as operações de montagem” (MOURA, 2005).

Segundo Bowersox; Closs (2001, p.328) “a formação de estoque proporciona regulação de fluxo, permitindo eficiência na produção dentro das restrições impostas por condições de suprimento e clientes”.

Já de acordo com Chiavenato (1991) para que o sistema de produção não sofra interrupções ou paralisações desnecessárias, torna-se imprescindível haver alguma folga na quantidade de materiais que fluem ao longo do processo. A essa folga de materiais damos o nome de estoque de materiais.

Considerados vulgarmente como um mal necessário, os estoques de material são dimensionados para assegurar a continuidade da operação da indústria (VALLE, 1975).

Devem-se analisar as causas de excesso de estocagem dentro da manufatura. Para Gurgel (1996), o congestionamento de estoque em níveis anormais, dificulta a limpeza do local de trabalho e é indesejável para o processo das máquinas e equipamentos que devem trabalhar de maneira arejada e com pouco material estocado em torno de si.

De acordo com Moura (2005) a localização dos estoques se dá por dois meios, estocagem centralizada e estocagem descentralizada:

1. Estocagem centralizada – onde todos os materiais usados na fábrica são estocados em uma “área de material” central, até que sejam usados. Depois são destinados às seções apropriadas.

2. Estocagem descentralizada – são utilizados vários almoxarifados pequenos. Há uma maior ocupação de área/espço, mas as distâncias para abastecimento são pequenas.

Existem diversos aspectos da estocagem que devem ser especificadas, antes de se montar um sistema de controle de estoques. Dentre eles, destacamos o que se refere aos diferentes tipos de estoques existentes em uma fábrica. E de acordo com Dias (1993) citamos os principais tipos de estoques encontrados em uma empresa industrial são:

- Matérias-primas – são os materiais básicos e necessários para a produção do produto acabado, sendo que seu consumo é proporcional ao volume de produção.
- Produtos em processo – o estoque de produtos em processo consiste em todos os materiais que estão sendo usados no processo fabril. Eles são, em geral, produtos parcialmente acabados que estão em algum estágio intermediário da produção.
- Produtos acabados – os estoques de produtos acabados são formados por itens que já foram produzidos, mas ainda não foram vendidos.
- Peça de manutenção – a mesma importância dada à matéria-prima deverá ser dada a peças de manutenção. Podemos ver que o mesmo risco incorrido com a falta de uma matéria-prima pode ocorrer com as peças de reposição.

Dentro de um sistema fabril, o estoque em processo é, portanto o fator mais importante no sistema de movimentação de materiais. Todavia, com o objetivo de aumentar os ganhos do estoque em processo, procura-se focalizar a atenção sobre as relações entre a movimentação de materiais, locais de estocagem e necessidades de controle de produção.

Segundo Dias (1984, p.111), a movimentação do estoque em processo favorece:

1. A movimentação de suprimentos, matéria-prima e componentes adquiridos;
2. A movimentação entre as operações de produção e entre os locais de estocagem e a produção;
3. A movimentação interna dentro do ciclo de processamento nos postos de trabalho ou dentro de uma unidade de processamento;
4. A movimentação de materiais na operação de embalar e movimentação de embalagens do estoque ao ponto de uso, na manufatura e na embalagem;
5. A movimentação do produto final da operação de fabricação para o interior do armazém de produtos acabados;

No plano da estocagem de produtos acabados, segundo Bowersox; Closs (2001) da conformidade com o seguinte princípio:

- Produtos de alta estação devem ser armazenados em locais onde as distâncias a serem percorridas são menores, como perto de saídas para separação;
- Produtos de baixa rotação podem ser colocados em lugares distantes de saídas.

Enquanto Valle (1975), mostra claramente através da Figura 6 um dispositivo freqüentemente utilizado na estocagem de produtos acabados, onde temos: (1) itens de alta rotatividade, (2) itens de baixa rotatividade e (3) itens de requisição pouco freqüente.

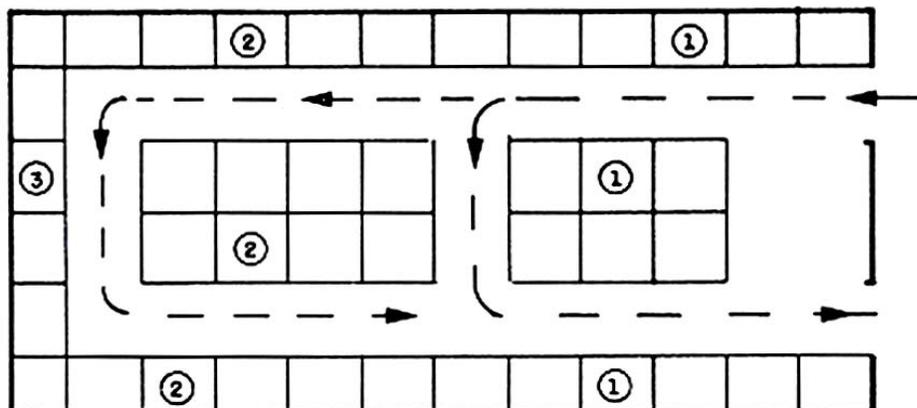


Figura 6: Estocagem de produtos acabados

Fonte : Adaptado de Valle (1975)

A estocagem deve ser planejada envolvendo todos os detalhes de localização, layout, equipamentos e métodos de trabalho.

2.4.1.3 Separação

Os produtos são transferidos para a área de separação ou seleção à medida que são processados os pedidos: e deve ser lembrado que esta é uma das funções mais importantes na hora do despacho.

Os erros de despacho de mercadorias são geralmente de difícil apuração, desgastam financeiramente a empresa e causam desorganização nas áreas de controle de estoque, crédito e cobrança e comercial (GURGEL, 2000).

Segundo Moura (2005) separação é a atividade pela qual um pequeno número de unidades é extraído de um sistema de armazenagem para satisfazer a certo número de pedidos de clientes.

A separação dos produtos é uma função básica de armazenagem. A natureza do processo de separação segundo Bowersox; Closs (2001), agrupa materiais, peças e produtos em função dos pedidos de clientes. Geralmente, a área de separação é localizada em um ponto do depósito que minimize as distâncias a serem percorridas.

2.4.1.4 Expedição

A última fase do ciclo de armazenagem é o embarque dos produtos para o cliente ou a entrega do produto no ponto onde será utilizado na fabricação ou montagem (MOURA, 2005).

A expedição é o conjunto de operações relacionadas com a entrega do material em função do armazém de produtos acabados aos requisitos usuários, transportadoras ou outro qualquer. Esta deve estar planejada de modo a facilitar as operações.

A expedição consiste basicamente na verificação e no carregamento das mercadorias nos veículos. Como o recebimento, a expedição é executada manualmente na maioria dos sistemas (BOWERSOX; CLOSS, 2001).

A expedição de cargas unitizadas está tornando-se cada vez mais comum, porque dessa forma, o tempo de carregamento de veículos pode ser reduzido consideravelmente (BOWERSOX; CLOSS, 2001).

O embarque é o último elo entre o fabricante e o cliente. Todas as atividades que precedem a expedição serão de pouco valor se esta operação for ineficiente ou não-econômica (MOURA, 2005).

Para Moura (1998), sempre é necessário mecanizar as atividades de carregamento para o despacho, pois não se deve permitir que os produtos já separados fiquem armazenados por longo tempo.

Com isso, a realização de uma operação eficiente e efetiva de armazenagem depende muito de existência de um bom layout, que determina, tipicamente, o grau de acesso ao material, os modelos de fluxo de material, os locais de áreas obstruídas, a eficiência da mão-de-obra e a segurança do pessoal do armazém.

2.4.2 Planejamento do espaço

O espaço para a Armazenagem é um recurso vital e deve ser cuidadosamente planejado e utilizado.

Segundo Ching (1999), a armazenagem envolve as questões relativas ao espaço necessário para estocar os produtos.

Ao contrário do que muitos acreditam, o espaço desperdiçado é mais caro do que a mão-de-obra nas mesmas condições, visto que a utilização do espaço trabalha para a empresa o tempo todo. O espaço deve ser medido em metros cúbicos ocupados (MOURA, 2005).

A melhor forma de estocar os materiais é aquela que maximiza o espaço disponível nas três dimensões do prédio: comprimento, largura e altura (MOURA, 2005).

Para Moura (2005), o mau aproveitamento do espaço industrial tornou-se um comportamento antieconômico. Ao mesmo tempo, constatou-se que uma das formas de se garantir a produção é manter as quantidades corretas de matéria-prima estocada. O que levou racionalizar a altura ocupada foi à solução para reduzir o espaço e guardar maior quantidade de materiais.

Para Viana (2000), o espaço é, em 80% das vezes, apontado como principal problema dos almoxarifados, não como causa, mas como efeito da baixa ocupação de itens em estoque.

Portanto, o planejamento apropriado do espaço ajuda a efetuar a movimentação e a armazenagem eficientes e, no final, resulta em despesas operacionais menores.

2.4.3 Objetivos da armazenagem

O objetivo básico da Armazenagem é estocar mercadorias da maneira mais eficiente possível, usando o espaço nas três dimensões, e dentre outros, Moura (2005) reconhece que:

- Máximo aproveitamento do espaço – poucos reconhecem que qualquer espaço no armazém custa, tendo sido usado ou não;
- Utilização efetiva da mão-de-obra e equipamento – é óbvio que o uso econômico destes fatores é tão importante na armazenagem como em qualquer outra atividade;
- Acesso fácil a todos os itens – mesmo que, à primeira vista, não pareça tão importante, o fácil acesso ao material é o primeiro objetivo da função de estocagem;
- Movimentação eficiente dos itens – a maior atividade dentro da armazenagem é a movimentação de materiais. Tudo que for possível deve ser feito para assegurar que a movimentação seja eficiente e que, ambas as operações, manual e mecanizada, sejam econômicas e seguras;
- Máxima proteção dos itens – não se deve permitir dano ou deterioração;
- Boa qualidade de armazenagem – corredores claros, piso limpo, estocagem asseada e em ordem e procedimentos seguros indicam a preocupação de uma boa administração para itens que concorram para se obter eficientes condições de trabalho.

Para atingir esses objetivos, as instalações tendem a proporcionar a movimentação rápida e fácil de suprimentos desde o recebimento até a expedição (MOURA, 1998). Um planejamento cuidadoso das operações de armazenagem é necessário.

2.4.4 Armazenagem e sua importância no sistema logístico

A armazenagem aparece como uma das funções que se agrega ao sistema logístico, pois na área de suprimento é necessário adotar um sistema de armazenagem racional de matérias-primas e insumos. No processo de produção, são gerados estoques de produtos em processo, e, na distribuição, a necessidade de armazenagem de produto acabado é, talvez, a mais complexa em termos logísticos, por exigir grande velocidade na operação e flexibilidade para atender às exigências e flutuações do mercado.

Os fatores que mostram a necessidade da armazenagem segundo Moura (2005) são:

1. Necessidade de compensação das diferentes capacidades das fases de produção;
2. Equilíbrio sazonal;
3. Garantia de continuidade da produção;
4. Custos e especulação;
5. Melhoria na organização e controle da armazenagem;
6. Aumento da velocidade na movimentação.

A armazenagem, segundo Bowersox; Closs (2001), dá apoio à produção e proporciona fluxos constantes de componentes e de materiais para os setores de montagem das fábricas.

2.5 Custos da Movimentação e Armazenagem de Materiais

Mediante Chiavenato (1991), os custos de MAM constituem geralmente uma parcela significativa do custo total de fabricação. Daí a necessidade de se tentar contribuir para a eliminação desses custos no processo produtivo.

A importância do gerenciamento dos custos de Movimentação de Materiais é justificada por Moura (1997, p.08):

a partir da história do homem, quando necessitou do uso de ferramentas e máquinas para aplica-lo a realizar tarefas que estavam além da capacidade dos músculos humanos, como a construção das pirâmides, o transporte de água de poços e rios, a construção de barcos, o carregamento de suas cargas, forçando-o a desenvolver guindastes, talhas, carrinhos de mão e inventos similares.

No raciocínio de Moura (2005, p.10), a partir da Revolução Industrial, “o sistema industrial requereu continuo desenvolvimento de equipamentos de movimentação para realizar tarefas para as quais os músculos humanos e dos animais eram insuficientes, tanto em capacidade como em velocidade”. A evolução do sistema industrial não diminuiu a importância do custo da mão-de-obra e a percepção que a sua substituição por equipamentos de movimentação de materiais deixava de agregar custo ao produto, contribuindo para agregar valor.

Os programas de redução de custos têm duas metas maiores: reduzir o custo da movimentação de materiais e reduzir os custos totais de produção através de melhores procedimentos de movimentação. O último conceito significa, algumas vezes, um aumento dos custos da movimentação de materiais para que seja obtida uma redução líquida nos custos totais de produção. Moura (1997), considera outras formas pelas quais as reduções de custo podem ser realizadas através da melhoria da movimentação de materiais:

- Redução do trabalho de Movimentação de Materiais feito através de mão-de-obra direta;
- Redução da mão-de-obra indireta associada às atividades de movimentação física de materiais, tais como pessoal de expedição e recebimento, pessoal de controle de produção, pessoal de armazenagem e almoxarifado de ferramentas, inspetores, controle de qualidade, pessoal de reparos;
- Redução dos danos, perdas e extravios de materiais através de movimentação mais cuidadosa;
- Redução da burocracia e dos serviços de escritório associados, através de sistemas de movimentação que minimizem as necessidades de controle;
- Redução da quantidade de materiais no sistema através de um fluxo mais rápido e menos estocagem de materiais em processo;
- Uso eficiente do equipamento;
- Utilização eficiente do espaço;

- Tempo ocioso de máquina;
- Manutenção excessiva;
- Gargalos de produção.

Para Ballou (1993), as mercadorias geralmente não são produzidas no local onde são consumidas e requerem manuseio e movimentação que incrementa o risco de dano ou perda do produto, adicionando custos. Logo, Moura (2005) estima que as atividades de MAM são responsáveis por 30 a 50% dos custos totais de produção.

Para Dias (1993, p.147):

os custos de movimentação de materiais afetam diretamente o custo do produto final, mas não contribuem em nada para agregar mais valor. Uma seleção adequada do método mais compatível à natureza e ao regime da produção, como a simples redução nos trajetos percorridos pelo material em suas diversas etapas, do estoque à expedição, proporciona redução de custos.

Os métodos e equipamentos de movimentação interna passaram por grande evolução nos últimos tempos e talvez mais do que qualquer outra atividade da logística. A armazenagem e a movimentação de materiais deverão beneficiar-se da aplicação de novas tecnologias (MOURA, 2005). No entanto a substituição de equipamentos deverá continuar à medida que a mão-de-obra fique mais cara.

Dias (1984) diz que, embora a movimentação interna onere todos os departamentos de uma empresa, é no processo produtivo que aparecem seus maiores custos.

A movimentação de materiais em processo é a principal área de redução de custo na manufatura, pela disponibilidade que o empresário tem em programar tanto a entrada quanto a saída para a produção, segundo (MOURA, 2005).

Contudo, os custos podem ser separados em quatro categorias dentro MAM, de acordo com Moura (2005):

O que devemos ressaltar é que, significativamente otimizar um layout é reduzir as distâncias a serem percorridas pelos fluxos de materiais, evitar cruzamento e retorno de materiais. Reduzindo sensivelmente o momento de transporte.

Dias (1993) define layout com sendo a disposição de homens, máquinas e materiais que permite integrar o fluxo de materiais e a operação dos equipamentos de movimentação para que a armazenagem se processe dentro do padrão máximo de economia e rendimento.

Layout de armazéns de produto acabado exige um plano de uso da área útil, a fim de facilitar a movimentação dos produtos (BOWERSOX; CLOSS, 2001).

De acordo com Moura (1997), o layout deve ter por objetivo:

- Assegurar a utilização máxima do espaço;
- Proporcionar movimentação de materiais da forma mais eficiente;
- Permitir estocagem mais econômica, minimizando as despesas de equipamento, espaço, danos de material e a mão-de-obra do armazém;
- Proporcionar a máxima flexibilidade do sistema que atenda as necessidades de mudança de estocagem e movimentação;
- Permitir a boa organização.

Para Moura (1997) o layout ideal além de garantir um bom fluxo de material e utilização eficiente do espaço. Deve considerar dois princípios básicos:

1. O retrocesso deve ser minimizado;
2. As atividades devem estar localizadas próximas, reduzindo assim a distância entre as operações.

A falta de um projeto de layout resulta em uma movimentação caótica e onerosa. Tal fato para Gurgel (1996), visa que os movimentos internos devem ser “laminares” em direção à expedição e quando se identificam muitos cruzamentos, devem recorrer a uma reorganização do layout.

Para Pugliesi e Wac (1989), temos os seguintes princípios de layout:

- Integração – os diversos elementos são como elos de uma corrente, cada qual pode por a perder a harmonia do conjunto, caso não funcione a contento;
- Mínima distancia – o transporte interno simplesmente nada produz e nada acrescenta ao produto;
- Obediência ao fluxo de operações – a disposição das áreas e locais de trabalho deve obedecer às exigências do processo tanto quanto possível, a sua ordenação deve coincidir com a seqüência das operações;
- Uso do espaço – as três dimensões devem ser aproveitadas;
- Satisfação e Segurança – o trabalhador satisfeito produz mais e melhor;
- Flexibilidade – a produção moderna é em geral competitiva. A fábrica deve ser fácil de mudar e adaptar-se as novas condições.

Também, deve se prestar atenção através do layout, o dimensionamento de corredores, a fim de que os mesmos atendam à circulação de todo o fluxo de materiais.

No dimensionamento de corredores deve ser previsto que este irá permitir a movimentação de pessoas, materiais, equipamentos de transportes, acesso para segurança e para proteção contra incêndio (BORBA, 1998)

Para Moura (2005), a área de corredor em uma fábrica é aquela onde há fluxo de pessoas e materiais, mas que pode ser usada para outros fins, além de um espaço bem dimensionado para a área de produção.

Os corredores dentro de toda a manufatura deverão facilitar o acesso aos materiais e produtos. Segundo Chiavenato (1991), quanto maior a quantidade de corredores tanto maior será a facilidade de acesso e tanto menor o espaço disponível para o armazenamento.

No entanto, seguimos a uma tendência de mínima área para corredores, estas são consideradas áreas livres, o que quer dizer áreas não produtivas. E de acordo com Moura (2005), a produção se paga pela área ocupada para este fim, enquanto que a área livre não se paga.

CAPÍTULO 3

3.1 Metodologia

Para o presente estudo, a pesquisa teve duas fases: bibliográfica e estudo de caso. De acordo com Ferreira (1986), a pesquisa bibliográfica constitui-se, na análise e estudo dos textos impressos, com vista à elaboração de repertórios gerais ou especializados, e que compreende as fases de pesquisa, transcrição, descrição e classificação. Sendo assim, inicialmente, para a realização deste estudo procurou-se realizar, o confronto de informações do referencial teórico sobre o assunto em pauta, para melhor compreensão do mesmo, embasado em pesquisa de cunho bibliográfico para atingir objetivos propostos.

O estudo de caso é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada, justificando-se pelo fato de que em muitas circunstâncias, constitui a modalidade de pesquisa mais adequada aos objetivos pretendidos.

Através da pesquisa bibliográfica, no qual foram abordados os principais autores e suas teorias, adotaremos nessa monografia o procedimento de avaliação e diagnóstico a respeito do tema apresentado.

Através da revisão da literatura, e principalmente da avaliação e diagnóstico, será possível traçar um perfil do estudo do quadro da “Empresa”, e posteriormente levantar soluções.

Segundo Gurgel (1996), entende-se que a preocupação com a melhoria das condições de uma unidade fabril e suas conseqüências negativas, podem ser constatados por meio de um diagnóstico.

Dessa forma, nesse trabalho, será levantado um diagnóstico a partir de métodos elaborados por Moura (1998) e Gurgel (1996), relevante ao tema, abordando-o na “Empresa” em estudo.

A avaliação como um todo pode proporcionar uma série de maneiras pelas quais é possível aumentar a produtividade, e em conseqüência, contribuir significativamente para a redução de custos, assim como identificar formas de agregar valor aos produtos e processos.

Finalmente, foi demonstrado como o gerenciamento logístico interno pode contribuir para um melhor planejamento, eficiência, e para uma definição adequada que proporcione meios de aumentar controles de MAM.

3.2 O Método do Diagnóstico

Dada a necessidade de se conhecer com maior profundidade as principais características da logística interna de movimentação e armazenagem de materiais, descobrir problemas associados ao seu processo de organização e os desafios que as empresas devem enfrentar para a sua sistematização e organização, utiliza-se o método do diagnóstico.

O diagnóstico é elaborado mediante uma avaliação das condições atuais, visando detectar problemas existentes nas operações de MAM.

O diagnóstico representa um estudo de levantamento feito dentro da própria empresa com o intuito de identificar as potencialidades, as fraquezas e os fatores que estão em um estágio neutro, mas que poderão torna-se potencialidades ou mesmo fraquezas a partir de determinados estímulos. Em resumo, o diagnóstico visa disponibilizar aos dirigentes as informações necessárias, a fim de que possam tomar as decisões corretas para um processo de melhorias.

Gurgel (1996), trata dos seguintes aspectos referentes ao diagnóstico:

- Por intermédio do levantamento dos sintomas gerais das dificuldades operacionais, podemos definir o problema existente em uma empresa e principalmente as suas causas. Tal procedimento é denominado de diagnóstico;

- A elaboração do diagnóstico dos problemas de uma empresa não deverá focalizar uma visão puramente setorial;
- Boa parte dos pseudoproblemas da MAM tem origem em áreas bem distantes da movimentação, armazenagem de materiais e distribuição dos produtos acabados;
- Diagnósticos difíceis muitas vezes podem ter soluções fáceis e diagnósticos simples podem resultar em soluções extremamente complexas de serem implementadas;
- O diagnóstico deverá, portanto, caracterizar o problema da empresa e suas causas. A solução do problema da empresa pelas ações corretivas de suas causas é uma tarefa muito complexa e não poderá ser decidida e implementada num curto espaço de tempo.

O modelo genérico do diagnóstico estabelece uma análise a partir do estudo dos conceitos associados, através da revisão bibliográfica.

3.3 Levantamento e Elaboração do Modelo

O levantamento dos aspectos gerais da Logística Interna de MAM está elaborado em quadros de perguntas associados na movimentação, armazenagem e layout, proposto por Moura (1998). O questionário é a principal ferramenta da investigação.

Portanto a metodologia apresentada por Moura (1998), para o diagnóstico consiste basicamente nos três quadros de avaliações:

Quadro 1: Atividades de Movimentação

| Atividade de Movimentação | SIM | EM PARTE | NÃO |
|---|-----|----------|-----|
| 1. O fluxo de materiais no processo foi devidamente planejado? | | | |
| 2. Todos os corredores são demarcados? | | | |
| 3. A distância a ser percorrida é mínima entre as operações? | | | |
| 4. Os corredores estão sempre desimpedidos de materiais? | | | |
| 5. Há uma combinação de operações junto como fluxo do material? | | | |
| 6. Nas máquinas produtivas, o espaço ao redor é limpo e os materiais junto a estas são bem arrumados, garantido uma boa movimentação? | | | |
| 7. Os materiais são estocados no ponto de uso? | | | |
| 8. Os materiais em processo são deslocados pelos próprios operadores nas células? | | | |
| 9. Houve um planejamento para o recolhimento de sucatas, retalhos, cavacos, etc? | | | |
| 10. O aumento da capacidade produtiva da empresa pode se obter através de ganhos ao racionalizar o fluxo de materiais ? | | | |
| 11. É fácil controlar o fluxo de materiais na fábrica? | | | |
| 12. A movimentação é mínima, evita fadiga e da maior conforto ao trabalho? | | | |
| 13. Os equipamentos de movimentação são adequados? | | | |
| 14. Novos métodos de movimentação são implantados antes que surjam problemas? | | | |
| 15. São estimados os tempos padrões das principais atividades de movimentação de materiais? | | | |
| 16. Há distância mínima para os operadores abastecerem as máquinas? | | | |
| 17. Existem indicadores para a medição do desempenho da movimentação durante o processo? | | | |
| 18. Os equipamentos de movimentação de materiais são flexíveis? | | | |
| 19. Existem estudos para o aumento da utilização do espaço? | | | |
| 20. Os corredores são racionais? | | | |
| TOTAL | | | |

Fonte: Moura (1998)

Quadro 2: Atividades de Armazenagem

| Atividade de Armazenagem | SIM | EM PARTE | NÃO |
|---|-----|----------|-----|
| 1. O recebimento é uma operação valorizada? | | | |
| 2. A descarga é realizada por meio de equipamentos? | | | |
| 3. Os produtos entram diretamente para o armazém? | | | |
| 4. Há um sistema formal para preservação dos materiais? | | | |
| 5. O espaço é bem aproveitado na estocagem de produtos acabados? | | | |
| 6. O sistema de estocagem de produtos acabados facilita a separação dos produtos? | | | |
| 7. Há locais para estacionamento dos equipamentos de movimentação ? | | | |
| 8. O armazém é limpo e bem organizado? | | | |
| 9. Existem controle para ter o mínimo de material em processo? | | | |
| 10. Observa-se ordem na arrumação dos materiais nos estoques intermediários? | | | |
| 11. Os produtos separados são expedidos em menos de duas horas? | | | |
| 12. O local de estocagem de produto acabado é próximo a expedição? | | | |
| 13. As instalações e o layout do armazém contemplam todas as atividades necessárias para atender os propósitos? | | | |
| 14. A armazenagem requer estruturas administrativas e organizações de controle? | | | |
| 15. Existe acumulação para formação de carga na área de separação? | | | |
| 16. Há um nível de iluminação adequado e compatível com as operações executadas no armazém? | | | |
| 17. O armazém é um local tão importante quanto às demais áreas da empresa? | | | |
| 18. Os funcionários são educados para nunca depositar materiais em contato diretamente com o chão? | | | |
| 19. As pessoas gostam de trabalhar no armazém? | | | |
| 20. Os locais para estocagem em processo são demarcados? | | | |
| TOTAL | | | |

Fonte: Moura (1998)

QUADRO 3: Atividades de Layout

| Layout | SIM | EM PARTE | NÃO |
|--|-----|----------|-----|
| 1. O layout foi concebido a partir de um plano-diretor? | | | |
| 2. O layout contemplou as áreas não-fabris? | | | |
| 3. O layout previu expansões para novos produtos, mudanças de volume, etc? | | | |
| 4. As áreas de armazenagem para materiais, foram adequadamente dimensionadas ? | | | |
| 5. As atuais instalações contemplam as necessidades do ambiente e possibilita alterações? | | | |
| 6. Existe uma definição clara dos corredores no armazém? | | | |
| 7. O retrocesso de material é minimizado? | | | |
| 8. O fluxo de materiais é resultado de um modelo padrão adotado na empresa? | | | |
| 9. O layout permite a melhor utilização da mão-de-obra? | | | |
| 10. Os métodos de trabalho estabeleceram os melhores caminhos para executar cada operação, bem como o seu espaço necessário? | | | |
| 11. O layout foi analisado com relação às normas regulamentadoras? | | | |
| 12. O layout do armazém recebe o mesmo tratamento da fábrica? | | | |
| 13. O layout considerou a possibilidade de novos processos? | | | |
| 14. Há um plano-diretor que demonstre o crescimento físico das unidades prediais? | | | |
| 15. O layout contemplou todas as instalações de estocagem em áreas externas? | | | |
| 16. O material flui sem a necessidade de instruções verbais? | | | |
| 17. As máquinas e os equipamentos estão localizados para possibilitar o pleno uso de sua capacidade? | | | |
| 18. Todos os recursos correlacionados estão próximos uns dos outros? | | | |
| 19. O layout atende à capacidade de altura do prédio? | | | |
| 20. Os desenhos do layout estão atualizados com as instalações? | | | |
| TOTAL | | | |

Fonte: Moura (1998)

Para o levantamento da situação do sistema de MAM, o analista deve realizar algumas visitas ao local, levando o questionário de avaliação, cujo modelo deve ser adequado à empresa. Durante a visita, o analista deve preencher os questionários com tudo que possa observar (GURGEL, 2000).

Também convém ao analista observador, apresentar o fluxograma do processo, no mínimo um esboço do layout contendo os principais fluxos de materiais encontrados (GURGEL, 1996).

CAPÍTULO 4

4.1 Estudo de Caso

Após a exposição do embasamento teórico e o delineamento da metodologia empregada na pesquisa, o presente capítulo traz a apresentação do estudo de caso.

O estudo de caso se caracteriza pela aplicação de uma metodologia baseado na preparação de um diagnóstico e avaliação dos sintomas dos aspectos gerais da empresa em relação ao tema proposto deste trabalho. Sugerindo reunir dicas e soluções teóricas para disseminar as oportunidades de melhoria que poderão ser implementadas após o diagnóstico.

Sendo, assim para o desenvolvimento do estudo de caso, iremos dividi-lo nas seguintes etapas:

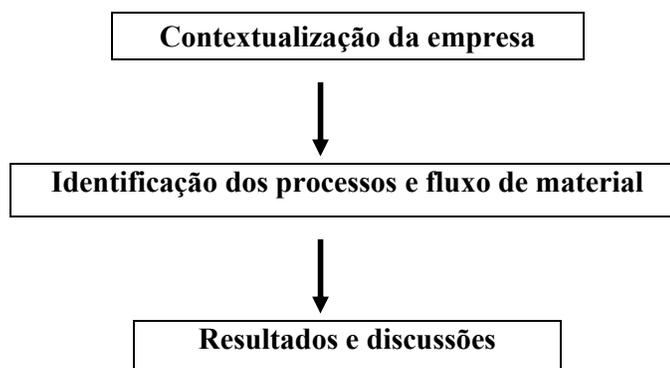


Figura 7: Fases de estudo do desenvolvimento do estudo de caso

4.2 Contextualização da Empresa

A “Empresa” estudada, esta localizada na região noroeste do Estado do Paraná, sendo sua sede instalada no município de Maringá e outras 18 filiais em capitais e grandes centros do país.

O ramo de atividades da “Empresa” é a produção de aparelhos magnéticos (colchões, poltronas e travesseiros) sendo seus principais produtos somente os colchões e os travesseiros. A “Empresa” é uma das líderes de mercado no setor, que produzem para abastecer o mercado interno, e já começou a exportar.

Em Maringá, com mais de 5.800 m², agrega o parque industrial, a logística, a comercialização, a administração e a presidência, gerando em torno de 250 empregos diretos e 6.000 indiretos. Também existe na sede o armazém pulmão, que conta com a possibilidade de escoamento do produto acabado por meio da rodovia.

A “Empresa” é caracterizada por uma gestão familiar. A presidência, bem como a vice-presidência executiva é eleita por essa parte. Também se integra parte da família nos conselhos que fazem a administração direta das áreas de negócios. Os níveis gerenciais está sendo profissionalizado aos poucos.

4.3 Identificação dos Processos

Para Gurgel (2000), o entendimento de como funciona o processo produtivo facilita o desenvolvimento de análise e do diagnóstico. Não devem constituir simplesmente de fluxograma, mas envolver também o layout com seus principais fluxos.

Os processos a seguir descrevem os passos a serem seguidos para a industrialização e chegar no produto acabado final. Sendo assim, este perfil descreve as etapas do processo de produção:

1. Industrialização e montagem de aparelhos;
 - Fazer espuma;
 - Laminar os blocos de espuma;
 - Fazer a perfilação;
 - Tratar a espuma;
 - Secagem;
 - Colocar magnéticos e pastilhas;
 - Montagem;
 - Esquadrear, enfaixar e inspecionar.

2. Acabamento de aparelhos;
 - Identificar o produto que chega do departamento de montagem;
 - Vibroterapia;
 - Inspeção;
 - Cortes de tecidos;
 - Costuras;
 - Inspecionar e embalar.

3. Armazenagem de produto acabado;
 - Conferir e controlar a entrada do produto final;
 - Estocar os produtos;
 - Separar e despachar.

Sendo assim, o fluxograma a seguir mostra a representação direta e simples do processo, mediante as ordens das atividades de fabricação.

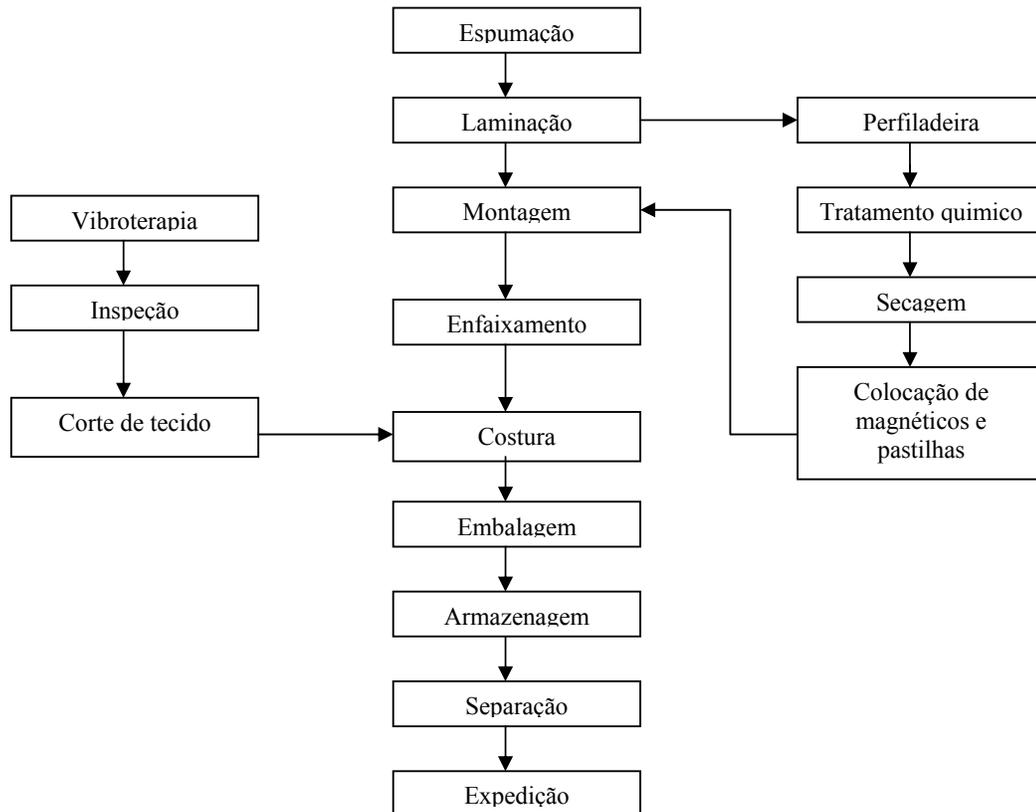


Figura 8: Fluxograma do processo de fabricação

Fonte: “Empresa”

O fluxograma de processo indica a origem e o destino de cada rota, e o layout como veremos a seguir mostra o caminho seguido, o tráfego e assim por diante.

4.3.1 Esboço do fluxo de material no atual layout

O principal motivo para o levantamento do layout do setor produtivo é o interesse em se reduzir os custos de movimentação e otimizar o espaço para a armazenagem. Para tanto, inicialmente foi gerado o layout para avaliar o diagnóstico. Basicamente inserimos nesse fluxo quatro de seus principais produtos.

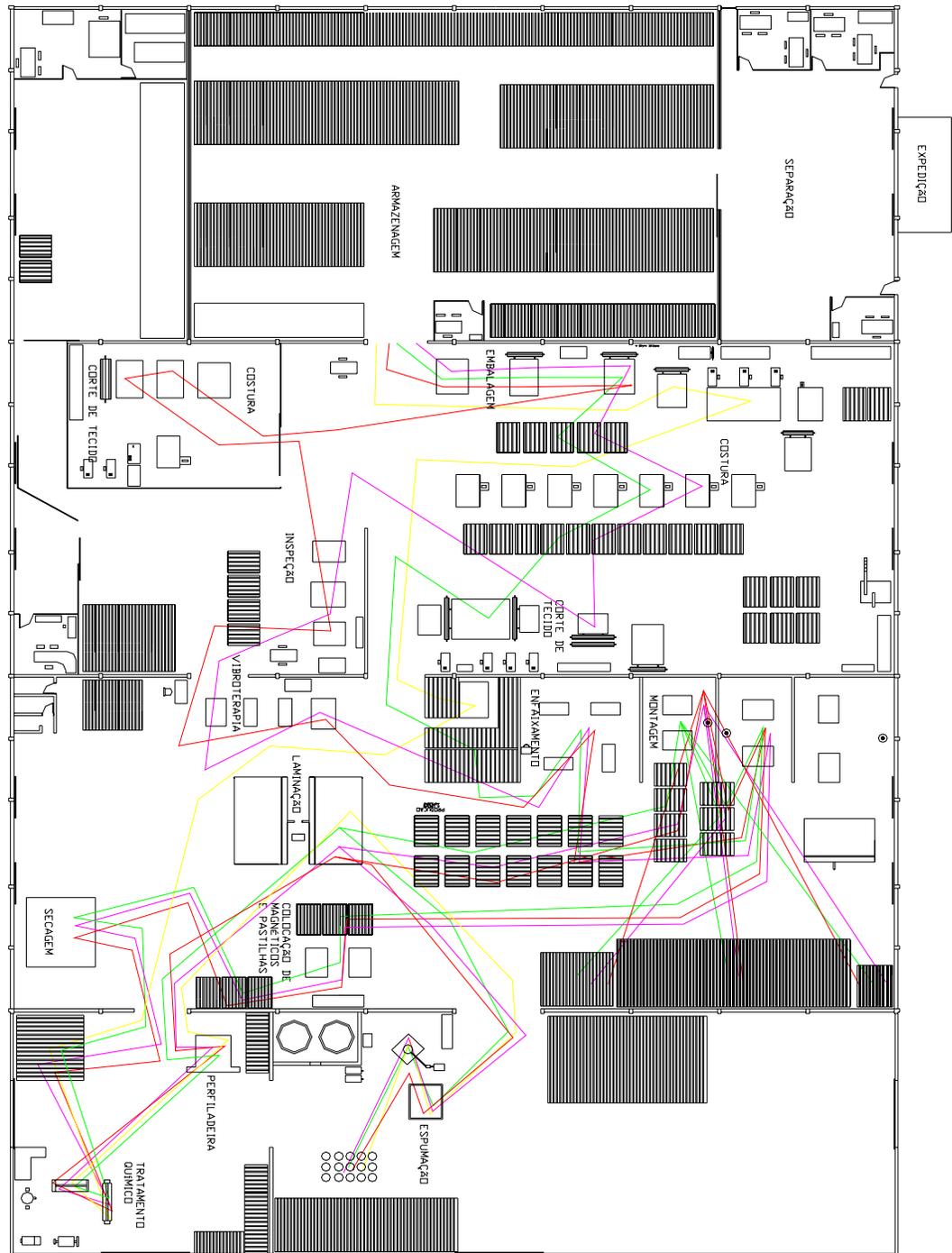
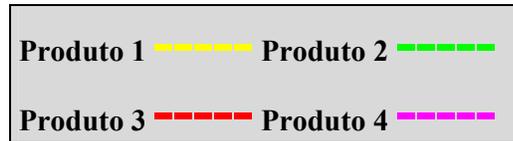


Figura 9 : Fluxo de material no layout atual

Legenda:



O layout encontra-se de forma desajustada. A movimentação de material e a utilização das máquinas não segue um fluxo racional do processo, o que acarreta cruzamentos e retornos na movimentação.

Uma seqüência adequada facilita a combinação de atividades e garante um melhor aproveitamento do equipamento, das máquinas e da mão-de-obra. Visto que no fluxo estudado ocorrem inconvenientes desse gênero.

4.4 Análise e Resultados

As observações se deram todas em âmbito interno à empresa, ou seja, o analista observador está focado na gestão da MAM do processo logístico interno, e não leva em conta a análise do ambiente externo.

No que diz respeito ao diagnóstico da logística interna de movimentação e armazenagem de materiais, o estudo de caso apontou as seguintes avaliações da aplicação do modelo proposto:

Quadro 4: Avaliação de Movimentação

| Atividade de Movimentação | SIM | EM PARTE | NÃO |
|---|-----|----------|-----|
| 1. O fluxo de materiais no processo foi devidamente planejado? | | | X |
| 2. Todos os corredores são demarcados? | | | X |
| 3. A distância a ser percorrida é mínima entre as operações? | | X | |
| 4. Os corredores estão sempre desimpedidos de materiais? | | X | |
| 5. Há uma combinação de operações junto como fluxo do material? | | | X |
| 6. Nas máquinas produtivas, o espaço ao redor é limpo e os materiais junto a estas são bem arrumados, garantido uma boa movimentação? | | | X |
| 7. Os materiais são estocados no ponto de uso? | | X | |
| 8. Os materiais em processo são deslocados pelos próprios operadores nas células? | X | | |
| 9. Houve um planejamento para o recolhimento de sucatas, retalhos, cavacos, etc? | | | X |
| 10. O aumento da capacidade produtiva da empresa pode se obter através de ganhos ao racionalizar o fluxo de materiais ? | X | | |
| 11. É fácil controlar o fluxo de materiais na fábrica? | | | X |
| 12. A movimentação é mínima, evita fadiga e da maior conforto ao trabalho? | | | X |
| 13. Os equipamentos de movimentação são adequados? | | X | |
| 14. Novos métodos de movimentação são implantados antes que surjam problemas? | | | X |
| 15. São estimados os tempos padrões das principais atividades de movimentação de materiais? | | | X |
| 16. Há distância mínima para os operadores abastecerem as máquinas? | | | X |
| 17. Existem indicadores para a medição do desempenho da movimentação durante o processo? | | | X |
| 18. Os equipamentos de movimentação de materiais são flexíveis? | X | | |
| 19. Existem estudos para o aumento da utilização do espaço? | | | X |
| 20. Os corredores são racionais? | | | X |
| TOTAL | 3 | | |

Fonte: Moura (1998)

Número de Respostas SIM

De 16 a 20: Suas operações de movimentação/estocagem em processo são excelentes; mantenha a performance.

De 10 a 15: Faça uma melhoria contínua em todas as suas atividades de movimentação/estocagem em processo.

Abaixo de 10: Suas operações de movimentação/estocagem em processo provavelmente são um gargalo na sua empresa. Promova um projeto urgente.

QUADRO 5: Avaliação de Armazenagem

| Atividade de Armazenagem | SIM | EM PARTE | NÃO |
|---|-----|----------|-----|
| 1. O recebimento é uma operação valorizada? | | | X |
| 2. A descarga é realizada por meio de equipamentos? | | | X |
| 3. Os produtos entram diretamente para o estoque? | | X | |
| 4. Há um sistema formal para preservação dos materiais? | | | X |
| 5. O espaço é bem aproveitado na estocagem de produtos acabados? | X | | |
| 6. O sistema de estocagem de produtos acabados facilita a separação dos produtos? | | X | |
| 7. Há locais para estacionamento dos equipamentos de movimentação ? | | | X |
| 8. O armazém é limpo e bem organizado? | | X | |
| 9. Existem controle para ter o mínimo de material em processo? | | | X |
| 10. Observa-se ordem na arrumação dos materiais nos estoques intermediários? | | | X |
| 11. Os produtos separados são expedidos em menos de duas horas? | | | X |
| 12. O local de estocagem de produto acabado é próximo a expedição? | X | | |
| 13. As instalações e o layout do armazém contemplam todas as atividades necessárias para atender os propósitos? | | X | |
| 14. A armazenagem requer estruturas administrativas e organizações de controle? | X | | |
| 15. O despacho é devidamente controlado? | X | | |
| 16. Há um nível de iluminação adequado e compatível com as operações executadas no armazém? | X | | |
| 17. O armazém é um local tão importante quanto as demais áreas da empresa? | X | | |
| 18. Os funcionários são educados para nunca depositar materiais em contato diretamente com o chão? | | | X |
| 19. As pessoas gostam de trabalhar no armazém? | X | | |
| 20. Os locais para estocagem em processo são demarcados? | | | X |
| TOTAL | 7 | | |

Fonte: Moura (1998)

Número de Respostas SIM**De 16 a 20:** Suas operações de armazenagem são excelentes: mantenha a performance.**De 10 a 15:** Faça uma melhoria contínua em todas as suas atividades de armazenagem.**Abaixo de 10:** Suas operações de armazenagem provavelmente são um gargalo na sua empresa. Promovreprojeto urgente.

Quadro 6: Avaliação do Layout

| Layout | SIM | EM PARTE | NÃO |
|--|-----|----------|-----|
| 1. O layout foi concebido a partir de um plano-diretor? | | | X |
| 2. O layout contemplou as áreas não-fabris? | | | X |
| 3. O layout previu expansões para novos produtos, mudanças de volume, etc? | | | X |
| 4. As áreas de armazenagem para materiais, foram adequadamente dimensionadas ? | | | X |
| 5. As atuais instalações contemplam as necessidades do ambiente e possibilita alterações? | | | X |
| 6. Existe uma definição clara dos corredores no armazém? | X | | |
| 7. O retrocesso de material é minimizado? | | | X |
| 8. O fluxo de materiais é resultado de um modelo padrão adotado na empresa? | | | X |
| 9. O layout permite a melhor utilização da mão-de-obra? | | | X |
| 10. Os métodos de trabalho estabeleceram os melhores caminhos para executar cada operação, bem como o seu espaço necessário? | | X | |
| 11. O layout foi analisado com relação às normas regulamentadoras? | | | X |
| 12. O layout do armazém recebe o mesmo tratamento da fábrica? | | | X |
| 13. O layout considerou a possibilidade de novos processos? | | | X |
| 14. Há um plano-diretor que demonstre o crescimento físico das unidades prediais? | | | X |
| 15. O layout contemplou todas as instalações de estocagem em áreas externas? | | | X |
| 16. O material flui sem a necessidade de instruções verbais? | | X | |
| 17. As máquinas e os equipamentos estão localizados para possibilitar o pleno uso de sua capacidade? | | X | |
| 18. Todos os recursos correlacionados estão próximos uns dos outros? | | | X |
| 19. O layout atende à capacidade de altura do prédio? | X | | |
| 20. Os desenhos do layout estão atualizados com as instalações? | | | X |
| TOTAL | 2 | | |

Fonte: Moura (1998)

Número de Respostas SIM**De 16 a 20:** Seu layout é excelente: mantenha a performance.**De 10 a 15:** Faça uma melhoria em todo seu layout.**Abaixo de 10:** Seu layout é provavelmente a causa de muitos problemas na sua empresa. Promova um reprojeto urgente.

Após a somatória dos números de resposta SIM, o próprio método proposto por Moura (1998), já se auto-avalia. Ou seja, indica que há sintomas de problemas relacionados com as atividades, ou não. E sugere promover um reprojeto em cada avaliação, se a atividade avaliada não for excelente.

De acordo com Chiavenato (1991), todo processo produtivo envolve um fluxo constate de materiais, que quase sempre envolve algumas paradas ou passa por alguns gargalos de produção, fazendo também com que os materiais se modifiquem gradativamente ao longo do processo produtivo.

Para a empresa estudada, a classificação de materiais é a seguinte:

- **Matérias-primas:** constituem todos os itens iniciais para a produção como os tecidos, fios, adesivos, magnéticos, produtos químicos e outros;
- **Materiais em processamento:** são aqueles que ingressaram na empresa em forma de matéria-prima, mas que estão passando por etapas do processo produtivo onde serão transformados em produtos acabados, como blocos de espuma e as mantas de rabatan, que são materiais em processamento decorrentes dos produtos químicos;
- **Materiais semi-acabados:** são aqueles cujo processamento está em algum estágio intermediário de acabamento como os colchões em montagem e faixas de espumas;
- **Materiais acabados:** são componentes já acabados e prontos para serem anexados ao produto. Quanto juntados constituirão o produtos acabado, levando-se assim em consideração as caixas de papelão para embalagem, os plásticos para uso do mesmo e as etiquetas com nome e especificação do produto;
- **Produtos acabados:** produtos cujo processamento foi completado inteiramente, onde já passou por todos os processos produtivos tornando-se assim um produto final.

Portanto, considerando os ensinamentos de Chiavenato (1991), na empresa estudada, os gargalos de produção decorrentes do fluxo de materiais, ocorrem necessariamente, por excesso de materiais em células de produção, por materiais depositados nos corredores e vários estoques intermediários em níveis anormais de controle atrapalhando a movimentação. Também outro fator é quando o operário se desloca de seu posto em busca de material

parando assim o seu processo produtivo.

O objetivo primordial do armazenamento, segundo Moura (2005), é utilizar o espaço em suas dimensões, da maneira mais eficiente possível integrando na instalação de toda a empresa a movimentação rápida e fácil dos materiais e de produtos acabados. Assim, em outras palavras, Moura (1997) afirma que se deve reduzir a quantidade de materiais no sistema através de um fluxo mais rápido e com menos estocagem de materiais durante o processo de fabricação. Nesse sentido, feita a análise na empresa, a utilização do espaço de armazenamento em si é de forma inadequada, pois muitos materiais são estocados no chão de fábrica o que dificulta a movimentação

O cruzamento e retorno de materiais durante todo o processo são frequentes. O que contraria os conceitos de Muther (1978), sendo que o fluxo deve permitir que o material se movimente progressivamente durante o processo, sem retornos, desvios e cruzamentos.

Considerando os ensinamentos de Martins; Alt (2004), pode-se afirmar que na empresa estudada há estoques de materiais e produtos semi-acabados espalhados pelo chão da fábrica, impedindo sempre a movimentação entre processos, também sofrendo perdas e deteriorando-se.

Na empresa estudada, toda a movimentação é feita manualmente, ou seja, por carrinhos manuais. As tarefas de descarga e de carregamento são manuais, portanto são lentas, é o método mais primitivo como cita Moura (2005), e atrasa os processos posteriores. Mas para Tubino (1999) é a movimentação mais simples e barata. Para Bowersox; Closs (2001) a oportunidade de reduzir a intensidade da mão-de-obra, e aumentar sua produtividade é através de novas tecnologias de equipamentos. É preciso um estudo coerente de investimento nessa parte, que atenda bem as necessidades da empresa (GURGEL, 2000).

Pessoal da produção abandona seus postos para efetuar operações de movimentação. Um exemplo típico disso é quando funcionários param com seu processo para realizar descarga de materiais. Esse tipo de ocorrência segundo Dias (1995) exige necessidade de revisão no sistema de movimentação da empresa estudada.

Observa-se também a carência de princípios de layout comentados por Pugliesi e Wac (1989). Na empresa analisada: não há uma obediência ao fluxo de operações, resultando em retornos e cruzamentos; nem sempre entre as operações é obedecida a mínima distância; uso irracional do espaço; os excessos de deslocamento atrás de materiais e devido a longa distância entre operações causam insatisfação nos trabalhadores e por falta de um layout mais flexível a fábrica, não deve permitir ser fácil de mudar e adaptar-se a novas condições de processo.

Gurgel (1996) assegura a boa organização e arrumação nos estoques de materiais. Ou seja a boa ordem implica numa boa programação visual, o piso limpo e sem entulho, coisas que praticamente não se enquadram com o perfil da empresa analisada.

Análise global da situação da empresa identifica os principais desafios que esta deve enfrentar no sentido de melhorar o desempenho do processo das atividades da logística interna de MAM. No entanto, procurou apontar algumas das ilustrações dos problemas encontrados na empresa estudada não citada acima:

- A empresa não possui um fluxo planejado de movimentações;
- Diariamente, ao redor das máquinas se viam muitos materiais em processo, todos espalhados impedindo a movimentação;
- Alguns materiais, são estocados no ponto de uso, exemplo no setor de espumação. Outros necessitam de grandes deslocamentos em busca de materiais, como é o caso da embalagem;
- Muitas vezes o operador tem que parar o processo, para ir em busca de material, o que faz aumentar o tempo de produção;
- Não há uma definição clara dos corredores, não são demarcados e as vias de movimentação não possui uma seqüência lógica;
- A operação de recebimento não é valorizada, devido à falta de inspeção. Entram

materiais fora de especificação;

- A empresa analisada não tem conhecimento de quanto tempo seus funcionários de produção perdem se deslocando para obter os materiais;
- Alguns materiais são danificados na movimentação e na estocagem, principalmente com a umidade;
- Os carrinhos manuais ficam espalhados por toda a fábrica;
- Na estocagem de produtos acabados, nem sempre os produtos de alta rotatividade estão próximos da separação e expedição;
- Sempre há materiais e produtos acabados em contato com o chão;
- Produtos separados, ficam muito tempo na espera para serem expedidos;
- Não há nenhum tipo de tratamento ou projeto de layout.

Verifica-se que o sistema de movimentação e armazenagem de materiais da empresa, não adota as melhores práticas. Entretanto, na ausência desqualificada dessas atividades, as soluções sugeridas como indicadores de melhoria, podem levar a gerência a cobrir essa lacuna, em prol de geração de resultados positivos.

Um estudo de rearranjo físico, com certeza trará uma melhoria substancial em avaliações futuras no levantamento das atividades de MAM.

Segundo Gurgel (1996), sem um bom sistema de MAM, o PPCP é difícil ou mesmo impossível.

4.4.1 Indicadores de soluções

Por meio do impacto provocado pelo uso do método de diagnóstico, levantamos os seguintes indicadores de uma possível melhoria nas atividades avaliadas:

- Reprojeter o fluxo de materiais;
- Fazer planos para os materiais fluírem pelo caminho mais direto possível;
- Melhorar as seqüências de operações;
- Manter o piso sempre limpo;

- Aplicar a estocagem no ponto de uso;
- Reduzir a movimentação manual dos materiais;
- Manter os corredores sempre desimpedidos;
- Fazer planos para ter o mínimo de material em processo;
- Eliminar o fluxo cruzado de materiais;
- Nunca depositar nada diretamente sobre o piso;
- Projetar os controles da produção e da qualidade dentro do fluxo.
- Rearranjar o fluxo para levar os materiais agregando valor em direção a expedição.
- Melhorar o controle administrativo;
- Localizar os materiais prevendo uma mínima distância a ser percorrida;
- Materiais pesados ou volumosos devem ser estocados próximo a expedição;
- O local de estoque de produto acabado deve ser sempre limpo e organizado;
- Manter os estoques descentralizados sempre arrumados;
- Revisar a inter-relação das atividades envolvidas com o fluxo de materiais;
- Preveja o fluxo contínuo para melhor eficiência;
- Localizar as operações relacionadas próximas umas das outras;
- Remover máquinas e equipamentos que não são muito usados, a fim de liberar mais espaço;
- Combinar atividades de processamento com as de movimentação;
- Avaliar os fluxos básicos e mais importantes;
- Aproximar as máquinas o máximo possível (criar células);
- Minimizar os retornos de materiais;
- Remover as divisórias para aumentar o espaço livre e a flexibilidade;
- Projetar um layout com elevado grau de flexibilidade.

Na prática, a aplicação destes indicadores de solução, não é tão simples assim, porque as soluções, que podem ser dadas nas distorções assinaladas, são inumeráveis. Deve portanto buscar, pois, a solução que consiga a máxima eficiência com a maior economia de aquisição, instalação, equipamento e serviços.

Portanto, é necessário revisar e atualizar os sistemas de MAM da empresa diagnosticada, visto que o desempenho alcançado nas avaliações mostra um desempenho negativo das atividades relacionadas.

CAPÍTULO 5

5.1 Considerações Finais

A logística interna por ser parte fundamental e intermediária de toda a cadeia da logística, não acontecendo de uma forma eficiente e eficaz através das atividades de MAM, pode a empresa correr o risco de não atender às necessidades de seus clientes. Assim, nesta pesquisa foram demonstrados alguns fatores que provocam interesse das organizações pelo tema do assunto decorrido.

O estudo realizado demonstra que é possível melhorar a eficiência da logística interna, a partir da racionalização das atividades de movimentação e armazenagem de materiais. Um primeiro passo para que isto aconteça é necessário a princípio, a realização de um diagnóstico dessas atividades dependentemente integradas, que conseqüentemente interfere em todo o sistema produtivo da empresa.

Os processos da logística interna, por sua vez, são responsáveis pela movimentação e armazenagem de materiais. Sendo que, sem essas atividades, não haveria o fluxo de materiais, que seriam interrompidos não ocasionando as transformações que agregam valor aos produtos, e provocando rupturas no atendimento das demandas.

Encontrar o caminho correto da avaliação dos benefícios adquiridos, através de um bom sistema de MAM, estaremos preparando a produção de um serviço ao usuário que se associa ao manufaturado, ampliando seu conceito e, conseqüentemente, ampliando e melhorando o desempenho do produto final.

Pode-se, justificar que na medida em que o valor dos materiais aumenta, pela agregação de custo da produção, as despesas relativas aos investimentos na logística interna de

movimentação e armazenagem de materiais tornam-se mais facilmente justificáveis.

A revisão bibliográfica destacou a importância vantagem de uma boa gestão da logística interna, que está relacionada à redução dos custos operacionais. Quanto menores eles forem, maior poderá ser os indicadores de lucratividade da organização ou a aplicação de preços mais competitivos no mercado, cada vez mais global.

O objetivo proposto foi atingido considerando de forma prática e simples a implementação do diagnóstico. E como resultado da metodologia proposta, é possível a avaliação contribuir para soluções dos sintomas negativos apresentados pela avaliação.

As soluções propostas poderão reduzir desperdícios e as improdutividades repetitivas, resultando também na mudança do ambiente geral da organização. Que poderá dar condição e abrir caminho para um programa de melhoria continua. Sendo assim, um outro fator que encoraja o progresso da MAM é a economia de mão-de-obra em trabalhos do tipo produtivo, o que propicia um considerável retorno. Entretanto sem um sistema logístico que elimine a desordem, dificilmente conseguirão adquirir um patamar competitivo diferenciado em relação aos concorrentes.

O trabalho como um todo, assim como os conceitos e detalhes da literatura foi fundamental para entender a formulação e aplicação do diagnóstico, o qual busca mediante um resultado comum um melhor gerenciamento das atividades de MAM que possa constituir um diferencial de competitividade.

Portanto, concluí-se que a logística interna é um termo empregado na manufatura para descrever as atividades relacionadas à MAM. Visto que as duas atividades constituem ao mesmo tempo, fases de processo de um sistema produtivo. E nas suas funções principais explora os resultados obtidos para minimizar custo e maximizar a lucratividade da empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, Antonio C., & NOVAES, Antonio Galvão N. *Logística Aplicada: Suprimento e Distribuição Física*. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

BALLOU, Ronald H. *Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física*. São Paulo: Atlas, 1993.

BANZATO Eduardo. *Integrando layout com movimentação de materiais*. São Paulo 2001. Disponível em URL: www.guiadelogistica.com.br
Acessado em 03.06.2005

BARCELOS JÚNIOR, Haroldo. *O Papel da Logística na Cadeia Produtiva: Um Estudo de Caso*. Florianópolis, UFSC, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2002.

BORBA, Mirna de. *Arranjo Físico*. UFSC, Florianópolis 1998.

BOWERSOX, Donald J., & CLOSS, David J. *Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento*. São Paulo: Atlas, 2001.

CHIAVENATO, Idalberto. *Iniciando à administração de materiais*. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.

CHING, H. Y. *Gestão de estoques na cadeia de logística integrada*. São Paulo: Atlas, 1999.

DIAS, Marco Aurélio P. *Administração de materiais: edição compacta*. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1995.

_____. *Gerência de materiais*. São Paulo: Atlas, 1984.

_____. *Administração de materiais: uma abordagem logística*. São Paulo: Atlas, 1993.

DORNIER, P., ERNST, R., FENDER, M., KOUVELIS. *Logística e Operações Globais. Texto e Cases*. Editora Atlas, São Paulo, 2000.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo Dicionário Aurélio*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

GASNIER, Daniel G. *Logística não é só transporte*. 2004.

Disponível em URL: www.aslog.com.br
Acessado em 11.10.2005

GURGEL, Floriano C. A. *Administração dos fluxos de materiais e de produtos*. São Paulo: Atlas, 1996.

_____. *Logística industrial*. São Paulo: Atlas, 2000.

JUNQUEIRA, Fabrício. *Modelagem de Sistemas Flexíveis de Movimentação de Materiais Através de Redes de Petri Interpretadas*. São Paulo, 2001. Dissertação (Mestrado) USP.

MAGEE, John F. *Logística Industrial: análise e administração dos sistemas de suprimento e distribuição*. São Paulo: Pioneira, 1977.

MARTINS, P. G. & LAUGENI, F. P. *Administração da Produção*. São Paulo: Saraiva, 1998.

MARTINS, Petrônio Garcia & ALT, Paulo Renato Campos. *Administração de materiais e recursos patrimoniais*. São Paulo: Saraiva, 2004.

MOURA, Reinaldo A. *Manual de logística – armazenagem e distribuição física, volume 2*. São Paulo: IMAM, 1997.

_____. *Armazenagem: Do recebimento à expedição. Volume 2*. São Paulo: IMAM 2003.

_____. *Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais*. 5ª ed. rev. São Paulo: IMAM, 2005.

_____. *Check sua logística interna*. São Paulo: IMAM, 1998.

MUTHER, Richard. *Planejamento do layout: sistema SLP*. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

PANITZ, Carlos Eduardo. *Logística Aplicada*.

Disponível em URL: http://www.adm.unilasalle.edu.br/admserv/documento/md_1_intro.pdf
Publicado em Março de 2004. Acessado em 14/06.2005.

PEREIRA FILHO, Orlandino Roberto. *Gerenciamento logístico do fluxo de informações e materiais em unidade aeronáutica*. Taubaté/SP, Unitau/Departamento ECA, 2002. Dissertação Mestrado.

PORTER, M. E. *Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. Rio de Janeiro: Campus, 1989. In: MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. *Safári de estratégia*. Porto Alegre: Bookman, 2000.

PUGLIESI, Márcio.; WAC, Walter. *Lay-out industrial*. São Paulo: Ícone, 1989.

TUBINO, Dalvio Ferrari. *Sistemas de Produção: a produtividade no chão de fábrica*. Porto Alegre: Bookman, 1999.

UELZE, Reginaldo. *Logística Empresarial: uma introdução à administração dos transportes*. São Paulo, 1974.

VALLE, Cyro Eyer do. *Implantação de indústrias*. Rio de Janeiro: LTC, 1975.

VIANA, João José. *Administração de materiais: um enfoque prático*. São Paulo: Atlas, 2000.

Bibliografia

BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial*. 4ª ed, Porto Alegre: Bookman, 2001.

CONCEIÇÃO, Samuel Viera. *Otimização do fluxo de materiais através da manufatura celular*. UFMG pg 235 a 255. Revista Produção, Publicação ABEPRO. Volume 15 nº 2 ano 2005

DIAS, Marco Aurélio P. *Transporte e distribuição física*. São Paulo: Atlas, 1987.

MONKS, Joseph G. *Administração da produção*. (tradução Lauro Santos Blandy; revisão técnica Petrônio Garcia Martins). São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

PEMBERTON, A.W. *Arranjo físico industrial e movimentação de materiais*. Rio de Janeiro: Interciência, 1977.

RUSSOMANO, Victor H. *Planejamento & Acompanhamento da produção*. 3ª ed. rev. São Paulo: Pioneira 1986.

STEVENSON, William J. *Administração das Operações de Produção*. 6ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2001