

Gerenciamento logístico integrado para otimização dos processos e redução de custos

Ieda Claudia Wictor (UTFPR) iedawictor@hotmail.com
Daniele Regina Steff (UnC) dani.steff@hotmail.com

Resumo:

A logística interna é diretamente responsável pela cadeia de valor da empresa quando procura otimizar os processos inerentes às atividades tais como a infra-estrutura do layout de distribuição interna da empresa e sistemas de informação. O gerenciamento logístico em uma indústria proporciona um melhor controle dos processos internos, facilitando a gestão da cadeia de suprimentos e é um importante requisito de otimização de recursos para torna-se mais competitivo no mercado. Nos últimos anos a economia mundial e a economia brasileira têm sofrido mudanças e as empresas necessitam de estratégias para a competitividade envolvendo a integração de todas as atividades na agregação de valor que seja percebido pelo cliente. Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo exploratório por realizar uma revisão da literatura acerca de como está o desenvolvimento de métodos de avaliação da logística interna. É também considerado um estudo teórico-conceitual, no qual se realiza uma discussão dos métodos, selecionados por meio de pesquisa bibliográfica. Conclui-se que com a movimentação de materiais eficiente consegue-se aumentar a produtividade, além de obter uma melhor distribuição de armazenagem. Um sistema de produção eficiente depende da organização dos recursos produtivos. O gerenciamento da cadeia de suprimentos possibilita um melhor atendimento ao cliente com custo reduzido.

Palavras chave: Logística Interna, otimização, *layout*.

Integrated logistics management to process optimization and cost reduction

Abstract

The internal logistics is directly responsible for the company's value chain when looking to optimize the processes inherent to the activities such as the infrastructure of the internal layout of the enterprise distribution and information systems. The logistics management in an industry provides a better control of internal processes, facilitating supply chain management and is an important resource optimization requirement to become more competitive in the market. In recent years the global economy and the Brazilian economy have been changed and companies need strategic for competitiveness involving the integration of all activities in the added value that is perceived by the customer. This research is characterized as an exploratory study to perform a review of the literature about how is the development of methods to assess internal logistics. It is also considered a theoretical-conceptual study, which takes place a discussion of the methods, selected by means of literature. It is concluded that with the efficient movement of material can be increased productivity, in addition to obtaining a better distribution of storage. An efficient production system depends on the organization of productive resources. The management of the supply chain enables better customer service at lower cost.

Key-words: Internal logistics, optimization, *layout*.

1. Introdução

A logística evoluiu muito desde seus primórdios, sendo reconhecida hoje nas empresas como uma ferramenta que propicia o crescimento, rentabilidade e competitividade dos negócios. Ela agrega valor, pois implica na otimização dos recursos, aumenta a eficiência e a qualidade de realização de serviços, eliminando do processo tudo que não tenha valor ao cliente, que gera apenas custo e tempo improdutivo.

Para que as empresas obtenham esta vantagem competitiva devem ser avaliados quais os fatores que são realmente importantes para que seu funcionamento seja otimizado. Um estudo adequado do arranjo físico de uma organização é necessário para conhecer os processos internos que englobam o fluxo de pessoas, informações e materiais. Após reconhecer os processos, detectar os problemas nos fluxos, e encontrar o fluxo principal, podem ser propostas as melhorias de arranjo físico (ou *layout*) em busca da mais adequada disposição das pessoas, materiais e equipamentos para melhorar o sistema produtivo.

A otimização do *layout* em função da melhoria da movimentação de materiais e armazenagem eficiente reduz custos e agrega valor ao produto destinado ao cliente. A redução das distâncias percorridas entre armazéns bem como o fluxo de materiais a ser transportado no interior dos depósitos permite um melhor aproveitamento do tempo de trabalho, evitando mão-de-obra ociosa, com consequente aproveitamento do trabalhador no setor de produção em atividades que agregam valor ao produto. O uso de equipamentos de movimentação de materiais adequados permite operar de modo mais eficiente e menos oneroso.

A logística integrada é uma importante tendência comercial que abrange a cadeia de suprimentos iniciando-se da matéria prima até chegar ao seu consumidor final. Todos os processos que o produto passa interfere no produto final, em seu custo e em sua qualidade. Com a otimização do *layout* em função da melhoria da movimentação de materiais e armazenagem eficiente, há redução de custos e agrega-se valor a atividade de armazenar mercadorias. Com um sistema produtivo com fluxo de materiais intensificado, eliminando perdas de tempos causados por ócio ou espera de materiais, pode ser eliminado excesso de funcionários, ou mesmo relocados em setores que sejam necessários. As modificações apresentadas favorecem na redução de custos, permitindo que a empresa se torne mais competitiva no mercado em que atua.

Este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica

2. Fundamentação Teórica

2.1 O Sistema da Logística

O gerenciamento logístico em uma indústria proporciona um melhor controle dos processos internos, facilitando a gestão da cadeia de suprimentos (ligação entre fornecedor, empresa e cliente) e apresenta grande importância para empresas que buscam aumentar a competitividade. Fleury (2000, p.27) descreve que: “A Logística é um verdadeiro paradoxo. É, ao mesmo tempo, uma das atividades econômicas mais antigas e um dos conceitos gerenciais mais modernos”. Segundo Ballou (1993), a logística empresarial está associada ao estudo e administração dos fluxos de bens e serviços e de todas as informações associadas que os põe em movimento. Trata de todas as atividades internas (operações de distribuição gerenciadas dentro da empresa) ou externas (fornecedores, clientes, que se localizam fora da empresa) desde a aquisição de matéria prima até o produto final chegar ao consumidor.

Entre as várias definições de logística uma das mais abrangentes empregadas é definida como “o processo que Integra, Coordena e Controla: a movimentação de Materiais, Inventários de Produtos Acabados e Informações relacionadas; dos Fornecedores através de uma Empresa;

para satisfazer as Necessidades dos Clientes” (IMAM, 1997, p.1). A logística é definida como um sistema integrado, pois, as atividades estão interligadas desde o planejamento de compra de matéria-prima, até chegar ao destino final administradas de forma coletiva.

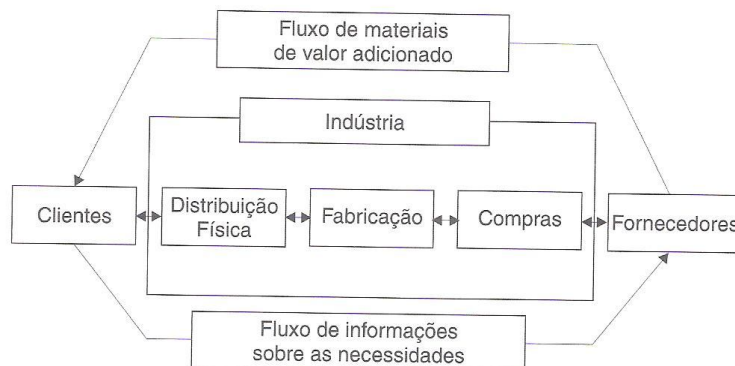


Figura 1: Processo de Gerenciamento Logístico

Fonte: Christopher (2009, p.12)

A logística como conceito integrador é uma importante tendência comercial, que abrange a cadeia de suprimentos iniciando-se pela matéria prima até chegar ao consumidor final. Em vez de, gerenciar o fluxo de bens como atividades independentes, no qual cada setor gerencia informações, serviços e atividades de maneira isolada dos demais, o sistema integrado de planejamento do fluxo de materiais da fonte até o usuário é a parte fundamental para a administração da logística empresarial com mais eficiência nos resultados e vantagens na competitividade. Desta forma, o objetivo de integrar o sistema logístico busca principalmente clientes cada vez mais satisfeitos com os serviços e qualidade, e ao mesmo tempo manter custos baixos, em resumo, alcança-se vantagem competitiva através da melhoria nos serviços e redução de custos. (CHRISTOPHER, 1992)

A utilização de estratégias nas empresas contribui para atingir cinco “objetivos de desempenho”: Fazer certo as coisas, proporciona vantagem em qualidade; Fazer as coisas com rapidez, proporciona vantagem em rapidez; Fazer as coisas em tempo, proporciona vantagem em confiabilidade; Mudar o que você faz, proporciona vantagem em flexibilidade; Fazer as coisas mais baratas, proporciona vantagem em custo (SLACK,1999).

2.2 Sistema Toyota de Produção

A base do Sistema Toyota de Produção é a absoluta eliminação do desperdício. O Sistema Toyota apresentou uma maneira prática para enfrentar os problemas de mercado na época do pós-guerra, e continuar a atender seus clientes: reduzindo os desperdícios, e na medida do possível removendo-os (OHNO, 1997).

Todos os tipos de desperdícios devem ser evitados ou eliminados; o ideal é que a empresa tenha cem por cento (100%) de trabalho com valor agregado, eliminando desperdícios de estoque, de equipamentos e excesso de operários. Os dois pilares necessários à sustentação do sistema são o *Just-in-time* e a automação (conhecida como automação com um toque humano), que são apresentados a seguir.

2.2.1 Filosofia *Just in Time*

“Em japonês, as palavras para *just-in-time* significam ‘no momento certo’, ‘oportuno’. Uma melhor tradução para o inglês seria *just-on-time*, ou seja, em tempo, exatamente no momento estabelecido” (SHINGO, 1996, p. 103). *Just-in-time* (JIT) pode ser uma forma alternativa para sistemas logísticos. Desenvolvida e empregada no Japão com grande sucesso nas linhas de

montagem da Toyota, é um método de planejamento e controle das operações que busca um aprimoramento da produção.

O *Just in Time*, ou, JIT é uma filosofia de manufatura que enfatiza o mínimo desperdício e o máximo valor agregado, se baseia na ideia de que nenhum serviço, atividade, produto ou componente deve ser solicitado enquanto não houver necessidade. Está fundamentada em fazer as coisas de forma simples em todo processo, busca melhora contínua, eliminar desperdícios e envolvimento de todos os funcionários nas atividades.

A Toyota identificou sete tipos de desperdícios que formam a base da filosofia JIT: - Superprodução: este desperdício significa a produção acima do necessário, ou antes, do necessário. Este tipo de perda pode acarretar outros tipos de desperdícios, como área de estoque, custos de energia, manutenção de equipamentos. (SHINGO, 1997)

Tempo de espera: diz respeito ao período de inatividade de bens, de pessoas e de informações. A versatilidade dos funcionários contribui para a diminuição deste tipo de perda. Todo o tempo deve ser direcionado a atividades que agregam valor ao produto. (SLACK *et al.*, 2007)

Transporte: perda por transporte é aquela em que são realizados deslocamentos desnecessários ou estoques temporários, podem ser gerados pela movimentação de peças, matéria-prima, ou produtos acabados dentro da empresa. (OHNO, 1997)

Processamento: são perdas por processamento as consideradas por máquinas ou equipamentos utilizados de modo inadequado quanto à capacidade de operação e produção. (OHNO, 1997)

Estoque: As perdas por estoque acontecem pela manutenção de estoques de matérias-primas, material em processamento e produtos acabados.

2.2.2. Autonomia

A outra base do Sistema Toyota de Produção é denominado de autonomia, conhecida também como automação com um toque humano. Toyada Sakichi, fundador da *Toyota Motor Company*, inventou uma máquina de tecer auto-ativada. O tear parava instantaneamente se qualquer um dos fios se rompesse isto porque foi inserido na máquina um dispositivo que podia distinguir entre condições normais e anormais, assim produtos defeituosos não eram produzidos. Assim as máquinas podem evitar problemas “autonomamente”.

A máquina automatizada com um toque humano permite aos operadores trabalharem simultaneamente com diversas máquinas, assim se reduz a demanda de operadores na produção e aumenta a eficiência do sistema produtivo. (OHNO, 1997)

Algumas das principais características do Sistema Toyota de Produção de acordo com Shingo (1996) são: a minimização dos custos, já que a sobrevivência da empresa depende da redução dos custos, o que requer a eliminação completa das perdas; a produção em lotes deve ser abandonada; a melhor resposta à demanda é a produção contrapedido (alta diversidade, produção em baixas quantidades, entrega rápida e manejo da flutuação da carga), que pode ser satisfeita através da eliminação da perda por superprodução; aceita o desafio da redução do custo da mão-de-obra e reconhece a vantagem de usar máquinas que sejam independentes dos trabalhadores.

2.2.3 Utilizando o Sistema Total

De acordo com o criador do *JIT*, Ohno (1997, p. 75) para aumentar a proporção de trabalho com valor agregado deve-se eliminar todos os desperdícios, preocupando-se com movimentos que não agregam valor, considerando a redistribuição do trabalho.

Por meio da observação dos processos em uma empresa podem-se detectar os desperdícios, como por exemplo, alguém que está na espera ou se movendo desnecessariamente em uma

tarefa feita por uma equipe de operários. Neste caso, quando identificado o problema se torna fácil a eliminação do desperdício, redistribuir a carga de trabalho, e reduzir a força de trabalho. Mas, na maioria das vezes esse desperdício está escondido, tornando difícil sua eliminação. Alguns exemplos desta situação podem ser citados:

❖ Em qualquer situação de manufatura, com frequência as pessoas trabalham adiantadas, de forma que a espera não aparece. Com a repetição desta situação começam a surgir estoques no final da linha de produção, ou entre linhas, que precisam ser movimentados ou organizados (empilhados). Estes movimentos podem acabar sendo considerados como “trabalho”, tornando difícil a diferenciação entre desperdício e trabalho. No Sistema Toyota de Produção este fenômeno é chamado de desperdício de superprodução, considerado o “pior inimigo” pois ajuda a ocultar outros desperdícios.

“A menos que todas as fontes de desperdício sejam detectadas e eliminadas, o sucesso será apenas um sonho.” (OHNO, 1997, p. 75)

❖ Uma medida: com uma máquina automática, em uma linha de produção, caso o estoque padrão do processo posterior diminuir em um item, o processo anterior começa a produzir e manda o item para o processo posterior. Quando o processo atinge o número necessário, o processo anterior para a produção. Assim as máquinas trabalham juntas para evitar a superprodução

O conceito de JIT baseia-se na percepção que se o material chegar tarde há paralisação do processo produtivo, e se chegar muito cedo haverá um acúmulo de material (estoque) que não será utilizado naquele momento, o que requer espaço e capital. O equilíbrio é chamado de sistema de trabalho total.

3. Metodologia

A investigação proposta nesse trabalho é uma pesquisa bibliográfica com objetivo exploratório – na medida em que teve a intenção de evidenciar a importância do gerenciamento da logística interna e identificar medidas para melhorar o fluxo de produção (transporte e movimentação de produção). O trabalho cuja pesquisa é fundamentada em documentos, livros, artigos e trabalhos acadêmicos.

A pesquisa bibliográfica, pois se apoia em informações e conhecimentos obtidos na literatura (livros e artigos relacionados à logística interna; layout; movimentação, transporte e armazenagem de materiais e normas regulamentadoras).

4. Resultado e Discussão

4.1 Arranjo físico ou *layout*

O arranjo físico de uma operação produtiva preocupa-se com a localização física dos recursos de transformação, ou seja, decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção, determinando a forma e aparência, podendo afetar os custos e a eficácia geral da produção. (SLACK *et al.*, 1999)

O arranjo físico é a disposição física dos equipamentos, pessoas e materiais, da maneira mais adequada ao processo produtivo. Significa a colocação racional dos diversos elementos combinados para proporcionar a produção de produtos/ serviços. Quando se fala em arranjo físico se pressupõe o planejamento do espaço físico a ser ocupado e utilizado (CHIAVENATO, 1991).

O planejamento do *layout* influi diretamente no desempenho das atividades, no comportamento e motivação dos colaboradores. É uma das características mais evidentes dentro de uma operação produtiva, pois determina sua forma e aparência. A maneira como os departamentos são dispostos em uma instalação é definida pelo padrão geral do fluxo de

trabalho. As organizações devem dispor seus setores de forma a facilitar o processo produtivo, reduzindo ao máximo as distâncias percorridas, melhorando a eficiência, sendo a adequação de *layout* uma oportunidade para otimizar os processos e agregar valor aos produtos.

Segundo Cury (2000) devem ser objetivo de um projeto de *layout*: otimizar as condições de trabalho do pessoal nas diversas unidades organizacionais; racionalizar os fluxos de fabricação ou de tramitação de processos; racionalizar a disposição física dos postos de trabalho, aproveitando todo o espaço útil disponível; minimizar as movimentações de pessoas, produtos, materiais e documentos dentro da ambiência organizacional.

Um arranjo físico adequado permite utilizar a tridimensionalidade de um armazém da maneira mais eficiente possível; um bom projeto proporciona movimentação de materiais e pessoas de modo rápido, fácil e seguro. O *layout* deve ser elaborado de forma a facilitar a dinâmica dos armazéns, assim há que se dimensionar com exatidão as áreas dos processos, de modo a tornar eficiente as operações realizadas nos processos. A redução da fadiga também se insere no quadro de objetivos do arranjo físico, pois a sua existência pode revelar uma disposição inadequada das condições de trabalho.

4.2 Procedimento de Arranjo Físico

Algumas das razões pelas quais as decisões de arranjo físico são importantes na maioria dos tipos de produção são, segundo Slack *et al.* (1999, p. 161):

- ❖ Arranjo físico é frequentemente uma atividade difícil e de longa duração devido às dimensões físicas dos recursos de transformação movidos.
- ❖ O rearranjo físico de uma operação existente pode interromper seu funcionamento suave, levando à insatisfação do cliente ou a perdas na produção.
- ❖ Se o arranjo físico está errado, pode levar a padrões de fluxo excessivamente longos ou confusos, estoque de materiais, filas de clientes formando-se ao longo da operação, inconveniências para os clientes, tempos de processamento desnecessariamente longos, operações inflexíveis, fluxos imprevisíveis e altos custos.

A escolha do tipo de arranjo físico adequado pode eliminar atividades que não agregam valor, e enfatizar atividades que agregam valor ao produto. Num sentido amplo, um bom arranjo físico aumenta a produtividade, reduz custos de produção, otimiza as condições de trabalho e atende satisfatoriamente as necessidades dos clientes.

4.3 Tipos de Arranjos Físicos

O principal objetivo no arranjo físico da empresa consiste na melhoria do posicionamento físico dos recursos de transformação. Antes de projetar um arranjo físico é necessário estabelecer os objetivos estratégicos da produção. Há diferentes tipos de processos para realizar um arranjo físico, que deverá ser definido o melhor de acordo com as necessidades de cada empresa. Existe quatro tipos básicos de arranjo físico:

1. Arranjo físico posicional – também conhecido como arranjo físico de posição fixa, neste processo os recursos transformadores se movem e os recursos a serem transformado permanecem estáticos. Em vez dos materiais fluírem, o que se move são equipamentos, maquinários, pessoas, instalações em torno do produto que sofre o processamento, isto normalmente ocorrem nas operações em que o produto ou o sujeito seja muito grande ou delicado para serem movidos; (SLACK *et al.*, 1999, p. 163)
2. Arranjo físico por processo – “é assim chamado porque as necessidades e conveniências dos recursos transformadores que constituem o processo na operação dominam a decisão sobre o arranjo físico”. (SLACK *et al.*, 1999, p. 164) Esta forma de processo resulta na

necessidade de arranjo físico por departamentos ou outros agrupamentos funcionais em que são executadas atividades semelhantes próximas uma das outras;

3. Arranjo físico celular – é um processo em que os recursos transformados, ao entrar na operação são pré-selecionados para se movimentar em uma parte específica na qual estão presentes todos os recursos transformadores necessários para atender uma determinada necessidade do produto em procedimento. (SLACK *et al*, 1999, p. 165)

4. Arranjo físico por produto – este processo envolve localizar os equipamentos de acordo com a melhor conveniência do produto que é processado. Cada elemento do sistema segue em uma sequência física anteriormente definida.

Muitas operações ou projetam arranjos físicos mistos, que combinam elementos de alguns ou todos os tipos básicos de arranjo físico (SLACK *et al*, 1999). Pode-se utilizar a combinação de alguns ou de todos os tipos básicos de arranjo físico em diferentes partes da operação, chama-se este tipo de configuração de arranjo de arranjos físicos mistos.

4.4 Movimentação de Materiais

“Movimentação de Materiais é a arte e a ciência do fluxo de materiais, envolvendo embalagem, movimentação e estocagem” (IMAM, 2008, p. 11). O manuseio de materiais é uma das atividades que mais consome mão-de-obra, assim, a produtividade geral do depósito fica vulnerável a qualquer queda de desempenho da mão-de-obra (BOWERSOX; CLOSS, 2011).

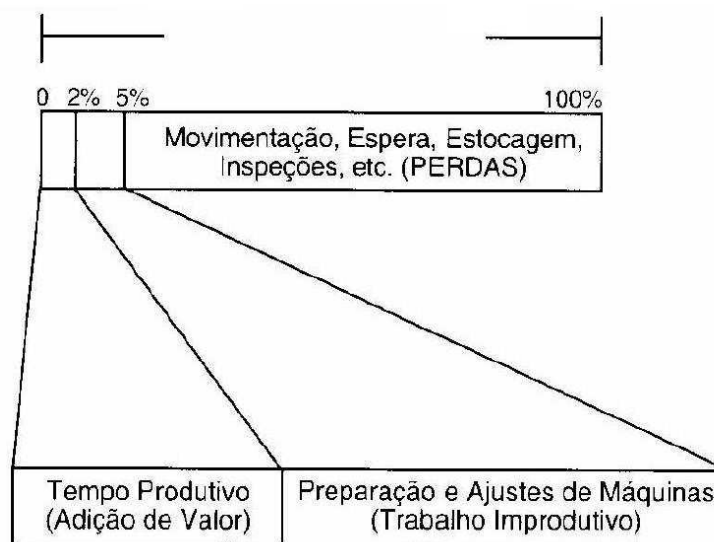


Figura 2: Análise do tempo total na Manufatura Convencional

Fonte: Fonte: Moura (2005, p.6)

O desafio das indústrias é produzir itens de qualidade com o menor custo possível. Segundo Moura (2005, p.5) “Nenhuma tecnologia está mais alinhada para vencer este desafio do que a movimentação de materiais”. As funções executadas nos depósitos podem ser classificadas em operações de movimentação e armazenagem.

Há necessidade de manuseio de materiais para separar as cargas de acordo com as necessidades dos clientes. Segundo Bowersox e Closs (2011, p. 349), o manuseio apresenta três atividades principais que são:

Recebimento: a quantidade de mercadorias e materiais que chegam aos depósitos normalmente são maiores do que as expedidas. A mercadoria que chega é descarregada do veículo, na maioria das empresas, de forma manual. A descarga normalmente é feita por uma ou duas pessoas, e os produtos são empilhados em *pallets* para formar uma unidade a ser movimentada.

Manuseio interno: este procedimento inclui toda e qualquer movimentação dos produtos dentro do armazém. Após o recebimento dos materiais, estes são transferidos para locais de armazenagem ou para a separação de pedidos. Após o recebimento dos pedidos, ou produtos são acumulados e transportados para a área de expedição. Dentro do depósito existe o manuseio de transferência e separação. Durante o processo existem pelo menos duas, às vezes três transferências de materiais nos depósitos, até que o produto chega à plataforma de carga. O processo de separação agrupa os materiais, produtos em função dos pedidos dos clientes.

Expedição: a expedição consiste na verificação e no carregamento das mercadorias nos veículos. A conferência consiste na contagem das caixas, assim como na verificação das marcas, tamanhos, quando necessário, para que se tenha certeza que todos os itens solicitados pelo cliente serão carregados.

Toda vez que o material é movimentado há um acréscimo no custo de produção, e este encarece o produto que será repassado ao cliente final, tornando a empresa menos competitiva.

4.5 Manuseio de Materiais

O manuseio de materiais é uma atividade que absorve grande parte dos custos da produção. Um correto manuseio de materiais pode aumentar a produtividade, reduzir custos e o tempo de ciclo de pedidos, conseqüentemente favorece a um melhor atendimento ao cliente. (BALLOU, 2001, p. 213)

Assim, os objetivos para o manuseio de materiais estão nos custos – isto é, em reduzir o custo de manuseio e em aumentar a utilização do espaço (BALLOU, 2010, p.213). Os custos representam parte importante no processo de decisão na administração logística; cada elemento do sistema adiciona custo ao produto final, assim, as decisões tomadas na empresa devem ser de modo a minimizar os custos.

A boa prática do manuseio de mercadorias envolve movimentar menos, estocar menos e controlar menos (WHITE *apud* BALLOU, 2010, p. 411). Algumas diretrizes para ajudar na administração no projeto de sistema de materiais são citadas por Bowersox e Closs (2011, p. 351):

1. Os equipamentos de manuseio e armazenagem devem ser os mais padronizados possíveis;
 2. O sistema deve ser projetado para proporcionar fluxo de produtos mais contínuo possível.
 3. Os investimentos devem ser feitos em equipamentos de manuseio, de preferência a equipamentos estáticos.
 4. Os equipamentos de manuseio de matérias devem ser usados o mais intensamente possível.
 5. Os equipamentos de manuseio a serem escolhidos devem ter a menor relação possível entre peso e carga útil.
 6. Sempre que possível, a força da gravidade deve ser aproveitada em projetos de sistemas de manuseio.
-

4.6 Sistemas de Manuseio de Materiais

Segundo Ballou (2001, p. 358), a administração deve levar em conta diversas coisas para escolher qual o melhor sistema de manuseio de materiais a ser adotado. Deve-se verificar se há alguma restrição sobre a escolha dos equipamentos, como por exemplo, depósitos com teto baixo, corredores estreitos ou longas distâncias, que podem tornar alguns equipamentos pouco práticos.

Os sistemas de manuseio de materiais classificam-se em mecanizados, semi-automatizados, automatizados e baseados em informação. Os sistemas mecanizados apresentam grande variabilidade de equipamentos de manuseio, sendo os mais comuns as empilhadeiras, paleteiras, cabos de reboque, esteiras transportadoras e carrosséis.

A escolha do sistema de manuseio de materiais a ser utilizado deve coincidir com o dimensionamento do armazém, podendo realizar combinações entre os sistemas para melhor aproveitamento da funcionalidade, além da disponibilidade para investimentos com equipamentos.

Moura (2005) afirma que quando a quantidade e a frequência de volumes a serem transportados são muito grandes, o número de movimentações é considerável, as distâncias ou alturas são grandes ou cargas pesada (peso acima de 20 kg), é necessário recorrer à utilização de movimentação mecanizada.

Segundo Moura (2008, p. 12) os equipamentos de movimentação de materiais estão divididos em cinco categorias, cada qual com suas subdivisões conforme quadro 1 abaixo:

Categoria	Equipamentos
I) Veículos industriais	- Carrinhos industriais - Empilhadeiras - Rebocadores - Poliguindastes - Colchões de ar
II) Equipamentos para elevação e transferência	- Pontes rolantes - Guindastes - Guindastes giratórios - Elevadores - Talhas
III) Transportes contínuos	- Transportadores de rolos - Transportadores de correia - Rampas ou calhas - Correntes transportadoras - Transportadores pneumáticos
IV) Embalagens, recipientes e unitizadores	- Caixas, - Caçambas - Paletes
V) Estruturas para estocagem	- Armazéns estruturais, - Silos, tanques, reservatórios.

Quadro 1: Subdivisões de equipamentos de movimentação de materiais
Fonte: Moura (2008, p. 12-13)

4.7 Integrando *layout* com Movimentação de Materiais

Melhorias básicas no *layout* da fábrica podem eliminar totalmente a necessidade de transporte. O transporte, ou movimentação de materiais, é um custo que não agrega valor ao produto. A maioria das pessoas tenta melhorar o transporte, utilizando empilhadeiras, correias transportadoras, calhas de transporte e outros, o que na verdade melhora apenas o trabalho de transporte. Melhorias reais de transporte eliminam a função de transporte tanto quanto possível. A meta consiste em aumentar a eficiência da produção, o que é conseguido com o aprimoramento do *layout* dos processos. (SHINGO, 1996, p.59)

É importante que o *layout* seja projetado de modo a diminuir ao máximo a movimentação dos itens dentro da empresa, e aumentar a eficiência da produção. O estudo de *layout* não deve ser feito apenas no caso de uma nova construção, mas também pode ser aprimorada nas instituições já instaladas.

O transporte apenas aumenta os custos, nunca agrega valor. Processos constituem-se tipicamente de 45% processamento, 5% inspeção e 5% esperas, sendo que o transporte representa 45% restantes de custo de mão-de-obra (SHINGO, 1996, p. 60). Quando os custos de logística não são bem gerenciados a empresa não consegue mensurar as perdas ou custos gerados por um *layout* incorreto. A fim de reduzir as perdas com movimentações desnecessárias deve-se fazer uma análise dos setores da empresa, verificando o fluxo de materiais e pessoas para adequação com o rearranjo físico.

5. Conclusão

Através de uma análise do fluxo de materiais pode ser obtida redução de custos, aplicando-se um sistema de movimentação de materiais com melhor utilização da mão-de-obra em serviços que agregue valor ao produto, utilizando equipamentos de manuseio de materiais para transferência de grandes volumes, que reduzam tempo de carga e descarga. Quando os equipamentos utilizados para transportar materiais não são os mais apropriados para tal função tornam-se ineficientes na produção, tornando-se os responsáveis pelo aumento de custo, tempo e perdas nos processos. Em outras condições, quando utilizados de maneira correta obtêm-se eficiência no sistema de movimentação de materiais, reduzindo custos e melhora no fluxo produtivo. Desta forma, antes de adquirir um veículo industrial deve-se verificar qual o equipamento que atende as necessidades de movimentação de materiais na empresa, para que se tenha a máxima eficiência, e segurança durante as operações de locomoção.

O mercado consumidor atual não permite aumentos abusivos e constantes de preço, assim as empresas precisam cortar os seus custos para que possam aumentar seus lucros. Gerenciar os processos para identificar as falhas e os custos dentro da empresa é um procedimento necessário para conseguir redução destes custos e melhorar a produtividade.

Com a movimentação de materiais eficiente consegue-se aumentar a produtividade, além de obter uma melhor distribuição de armazenagem. Um sistema de produção eficiente depende da organização dos recursos produtivos; O gerenciamento da cadeia de suprimentos possibilita um melhor atendimento ao cliente com custo reduzido, assim torna-se fundamental que sejam melhorados os processos internos em cada um dos setores das empresas, e as relações externas entre fornecedores, empresa e clientes.

A segurança durante os processos de produção reflete também em melhores condições para as pessoas envolvidas neste trabalho. O risco de acidentes durante as operações fica reduzido quando os dispositivos destinados às cargas unitárias, desde que o sistema seja utilizado corretamente.

Referências

- BALLOU, R. H.** *Logística Empresarial, Transportes, Administração de Materiais, Distribuição Física*. 1 ed. São Paulo: Editora Atlas, 1993.
- _____. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial*. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- _____. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/ logística empresarial*. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- CHIAVENATO, I.** *Iniciação à Administração de Materiais*. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.
- CHRISTOPHER, M.** *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos – Estratégias para redução de custos e melhorias dos serviços*. São Paulo: Editora Pioneira, 1992.
- _____. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Criando redes que agregam valor*. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- CURY, A.** *Organização e Métodos: Uma Visão Holística*. 7 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2000.
- DIAS, M. A. P.** *Administração de Materiais – Uma Abordagem Logística*. 5 ed. São Paulo: Editora Atlas, 1993.
- DORNIER, Philippe-Pierre.** *Logística e Operações Globais*. São Paulo: Editora Atlas, 2000.
- FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F.** *Logística empresarial: a perspectiva brasileira*. São Paulo: Editora Atlas, 2000. Coleção COPPEAD de Administração.
- IMAM.** *Gerenciamento da Logística e Cadeia de Suprimentos*. São Paulo: Instituto IMAM, 1997.
- MOURA, R. A.** *Manual de logística – armazenagem e distribuição física*. Volume 2. São Paulo: IMAM, 1997.
- _____. *Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais*. 5a ed. rev. São Paulo: IMAM, 2005.
- OHNO, T.** *O Sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- SHINGO, S.** *O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção*. 2ª. Edição, Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S. & JOHNSTON, R.** *Administração da Produção*. 2ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- _____. *Administração da Produção*. 1ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 1997.
- _____. *Administração da Produção*. Edição Compacta. 1ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 1999. 4ª. Tiragem.
- SLACK, N.** *Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais*. São Paulo: Atlas, 1993. 198 p.
- STEVENSON, J. S.** *Administração das Operações de Produção*. 6ª Edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2001.
-