

ABORDAGEM DA MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM DE MATERIAIS

Considerando a Movimentação de Materiais como sendo função de movimento, tempo, lugar, quantidade e espaço, vamos analisar o que está por trás desses elementos e as conseqüências a que essa análise nos leva:

1. **Material:** o material é qualquer material, volume ou carga unitizada, em qualquer forma - sólido, líquido ou gasoso.
2. **Quantidade:** a demanda varia entre operações em qualquer processo de produção.
3. **Movimento:** materiais, peças e produtos acabados devem ser movimentados de um lugar para outro.
4. **Tempo:** cada passo ou processo num empreendimento requer que os suprimentos estejam disponíveis no momento que são necessários.
5. **Lugar:** o material é de pouco significado em qualquer atividade, a não ser que esteja no local próprio para o uso.
6. **Estocagem:** a estocagem do material oferece um pulmão entre as operações, facilita o uso eficiente de pessoas e máquinas e oferece organização eficiente de material. As considerações de estocagem do material incluem tamanho, peso, condição e possibilidade de empilhamento do material; as vendas necessárias; e restrições físicas, como capacidade de carga do piso, condição do piso, espaço entre as colunas e altura livre.

Os problemas de estocagem, muitas vezes, ficam em silêncio. O material comprimido na parte inferior de uma pilha, muitas vezes, permanece escondido por longo tempo. Pior ainda são os materiais presos, escondidos atrás do estoque recebido mais recentemente, às vezes esquecidos e pedidos novamente, atrasando a produção ou expedição e à espera da obsolescência, enquanto são usados estoques mais prontamente disponíveis.

7. **Espaço:** espaço de armazenagem, usado ou não, é um dos mais importantes elementos em qualquer fábrica - ele custa dinheiro.

As necessidades de espaço e o controle de estoques são influenciados pelo tipo de fluxo de material.

8. **Controle:** o controle verdadeiro do material exige o controle físico e da condição do material.

O controle físico é o controle da orientação, da seqüência e do espaço entre os materiais. O controle da condição é a consciência, em tempo real, de locação, quantidade, destino, origem, proprietário e programa dos materiais.

É o controle bom que torna efetivo um sistema eficiente de movimentação. As relações são simbióticas.

Some os oito elementos acima e o propósito básico da Movimentação de Materiais estará definido. Estes oito elementos não podem ser considerados separadamente - um afeta o outro. Para projetar um bom sistema, todos os elementos devem estar integrados de tal maneira que seus desempenhos conjuntos resultem numa movimentação suave, eficiente e segura dos materiais, peças e produtos.

Conclusão: "Movimentação de materiais fornece a quantidade certa do material certo, na condição certa, no lugar certo, na posição certa, pelo método certo, seguramente, na seqüência certa, pelo custo certo."

Relação Entre Movimentação e Armazenagem

MOVIMENTAÇÃO → FLUXO
(DINÂMICO)

ARMAZENAGEM → ESTOQUE
(ESTÁTICO)

Nos extremos de qualquer movimento (deslocamento), o material permanece parado. Para cada deslocamento tem-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 OU ESTOCAGEM DOS MATERIAIS?

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.)

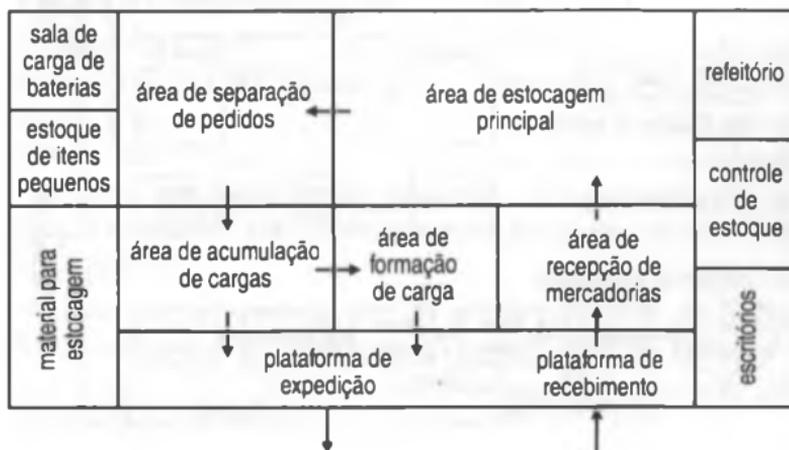
Armazenagem é um conjunto de atividades que diz respeito à estocagem ordenada e distribuição de produtos acabados dentro da própria fábrica ou em locais destinados a este fim, pelos fabricantes, ou através de um processo de distribuição.



Estocagem é a atividade que, a princípio, 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.

Estocagem é uma das atividades do fluxo de materiais no armazém e o local destinado à locação estática dos materiais. Dentro de um armazém podem existir vários locais de estocagem.

A estocagem é uma parte da armazenagem.



FUNÇÕES DA ARMAZENAGEM

Armazenar é uma função da Logística que envolve o tratamento dos materiais entre o tempo de produção e a sua venda ou usuário final.

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 redespacho.

A armazenagem tem a função de:

- criar utilidade de tempo: produtos agrícolas, hortifruti-granjeiros, moda, sazonais, etc.;
- criar utilidade de localização: material certo no local certo;
- criar utilidade de forma: maturação do produto, melhoria da qualidade (fumo, bebidas, etc).

A ARMAZENAGEM E SUA IMPORTÂNCIA NO SISTEMA LOGÍSTICO

Os fatores que mostram a necessidade da armazenagem são:

1. Necessidade de compensação das diferentes capacidades das fases de produção:

- necessidade da fixação do volume ótimo da produção de componentes e produtos, e conseqüente diminuição do número de preparações de máquinas;
- necessidade da aplicação de técnicas de produção mais aperfeiçoadas para obtenção de produção em número mais elevado, como é o caso da produção em série;
- necessidade de manter previamente uma reserva mínima na produção.

2. Equilíbrio sazonal

Pela dependência em que se encontram a fase de aquisição e a de armazenagem. Por exemplo:

- da periodicidade das colheitas e do cultivo dos produtos alimentícios;
-

- nos efeitos da moda, quanto à determinação dos artigos próprios da estação respectiva, no caso da indústria têxtil.

3. *Garantia de continuidade da produção*

É essencial regular a montagem dos produtos:

- em períodos de aumento da produção, pois os prejuízos por quebra de ritmo são muito elevados;
- em caso de insegurança de fornecimento das matérias-primas de origem internacional;
- quando os fornecimentos ou as promessas de fornecimento a curto prazo dependem, da parte do fornecedor, da existência de matérias-primas ou de produtos semi-acabados, e a obtenção ou entrega destes só é possível a longo prazo.

4. *Custos e especulação*

Convém aguardar uma oportunidade de obtenção de ganhos ou de estabilização das conjunturas:

- sempre que a aquisição de maiores quantidades se revele mais econômica;
- quando os preços das mercadorias armazenadas se encontram sujeitos a oscilações no mercado mundial.

RAZÕES CONTRA A MANUTENÇÃO DE UM ARMAZÉM OU DOS ESTOQUES

1. A mercadoria estocada custa.
2. Ocupa espaços em edifícios e acarreta custos em instalações, administrações, mão-de-obra e equipamentos.
3. Os materiais estocados mobilizam capitais, traduzidos em juros a serem pagos.
4. A armazenagem exige a ocupação de espaços em edifícios, em instalações próprias.

5. A armazenagem requer estruturas administrativas e organizações de controle.
6. O material “envelhece”, deteriora com o tempo e pode perder sua validade (por exemplo, produtos farmacêuticos), caso não haja uma rotatividade bem planejada.
7. Um grande armazém comporta percursos longos e, conseqüentemente, maiores custos de movimentação.

Conclusão: A armazenagem (estocagem) é um mal necessário.

BENEFÍCIOS DA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

Os benefícios podem aparecer na forma de redução de capacidade ampliada e melhoria das condições de trabalho.

Redução de Custos

Os programas de redução de custos têm duas grandes metas:

- reduzir o custo da Movimentação de Materiais e
- reduzir os custos totais, através de melhores procedimentos de movimentação.

Isto significa, algumas vezes, um aumento dos custos da Movimentação de Materiais, para que seja obtida uma redução nos custos totais (“trade off”).

Outras formas pelas quais as reduções de custo podem ser realizadas através da melhoria da Movimentação de Materiais são:

- 1- Redução do trabalho de Movimentação de Materiais executado através de mão-de-obra direta, tal como pessoal de separação, expedição, estocagem e recebimento.
- 2- Redução da mão-de-obra indireta associada às atividades de Movimentação de Materiais, incluindo pessoal de controle de produção, pessoal de almoxarifado de ferramentas, inspetores de qualidade de recebimento, pessoal de controle de estoques, etc.
- 3- Redução dos danos, perdas e extravios de materiais através de uma movimentação mais cuidadosa.

- 4- Redução da burocracia e dos serviços administrativos associados, através de sistemas de movimentação que minimizem as necessidades de controle.
- 5- Redução da quantidade de materiais no sistema, através de um fluxo mais rápido e menos estocagem de materiais em processo, tais como nas células de manufatura.
- 6- Redução da quantidade de materiais auxiliares, tais como materiais de embalagem, paletes, etc.

Aumento da Capacidade

O aumento da capacidade é usado, freqüentemente, como uma justificativa para aperfeiçoamento de um sistema de movimentação, quando uma empresa necessita de mais espaço ou de aumento da produção.

Melhorias na Movimentação de Materiais podem aumentar a capacidade dos fatores seguintes:

1. Melhor utilização do espaço

Os sistemas de estocagem utilizam-se de contentores que são empilhados uns sobre os outros quando cheios, e são completamente desmontáveis quando vazios.

Suponha que os materiais estejam estocados, atualmente, somente até 2 metros de altura. Uma mudança que use o espaço até a altura de 4 metros irá dobrar a capacidade de estocagem.

2. Otimização no layout para reduzir distâncias e perda de espaço

Analisando o fluxo de materiais entre as operações, o volume envolvido, as intensidades de fluxo e a duração da Movimentação de Materiais, é normalmente possível reduzir o tempo de movimentação e as necessidades de espaço.

Rearranjar o equipamento e criar sistemas de movimentação que reduzam a distância que o material deve percorrer são objetivos permanentes.

Um estudo de localização e dimensionamento dos corredores geralmente revela uso desnecessário deste espaço. A adoção de empilhadeiras retráteis ou pantográficas pode economizar

um espaço considerável em corredores. Cada metro quadrado de espaço de corredor economizado pode ser multiplicado por 6 metros ou mais, quando diz respeito a um sistema de estocagem de alta densidade.

Em alguns armazéns, um simples rearranjo do estoque para melhor posicionar os materiais de alta rotatividade pode diminuir o tempo de movimentação dos separadores de pedidos.

Alguns dos benefícios a se esperar de uma melhor Movimentação de Materiais

- Redução no custo de movimentação.
- Economia de espaço.
- Redução de estoques, por um melhor controle do estoque.
- Redução das perdas decorrentes de movimentação e armazenagem inadequadas.
- Valorização da classificação da sucata, através de movimentação seletiva.
- Redução do trabalho humano e elevação da sua dignidade.
- Tornar o trabalho mais interessante e eficaz.
- Redução de fadiga.
- Tornar o trabalho mais seguro.
- Aumento da capacidade produtiva.
- Racionalização do fluxo de trabalho.
- Melhora da distribuição e dos roteiros.
- Melhora da localização e do layout das instalações.
- Aumento da eficiência do recebimento e expedição.
- Melhor controle administrativo
- Segurança na operação
- Reposta rápida ao cliente
- Flexibilidade em mudar para atender novas necessidades
- Maior satisfação no trabalho
- Redução do investimento

3. Maior Utilização do Equipamento

Muitos equipamentos de produção não trabalham a plena capacidade porque são limitados pela frequência com a qual os materiais são entregues ou removidos do

equipamento ou do local de trabalho. Um sistema de movimentação adequado, ou o controle eficiente de um sistema de movimentação existente, pode aumentar bastante a utilização do equipamento de produção.

Por exemplo, uma prensa operava em média a 60% de sua capacidade teórica. Depois que os sistemas foram automatizados (isto é, providos de alimentação e remoção automáticas e contínuas de peças e retalhos ao longo da seqüência de operações), a utilização do equipamento subiu para 80%. Este aumento de 33% na produtividade realizou-se tanto na forma de aumento do tempo disponível para a operação, quanto através da redução do número de máquinas necessárias e, conseqüentemente, de uma correspondente redução de espaço e custos.

Fornecendo-se um carrinho porta-paletes para os operadores de prensas, pode-se aumentar também a utilização da prensa, porque os operadores não terão que esperar por uma empilhadeira ou ponte rolante para mover o material entre operações.

4. Carga e Descarga de Veículos mais Rápidas

O desenvolvimento de sistemas de unitização de cargas (paletes e contentores) para carga e descarga de veículos de transporte reduziu muito o tempo de carga. Desta forma, o veículo de transporte pode dispender mais tempo movimentando e menos tempo esperando os materiais nas plataformas de carga. Isto não só diminui o custo de operação, como reduz o número de pontos de carga e descarga, com uma correspondente redução do número de operadores.

Criação de Melhores Condições de Trabalho

1. Segurança para o Homem, Materiais e Equipamentos

Isto pode ser alcançado através de um sistema de Movimentação de Materiais adequado. Por exemplo, quando se instalam dispositivos de proteção ao longo de um transportador de correia, o número de acidentes diminui.

Custos de acidente, tempo perdido em decorrência de acidentes, etc. são reduzidos devido à melhor movimentação. A quantidade de materiais e equipamentos danificados também diminui.

2 *Tarefas mais Fáceis*

Quando cargas pesadas devem ser movimentadas, a frequência de transferência pode ser significativamente afetada pela capacidade física e pelas condições dos operadores. Muitos sistemas de movimentação são justificados, em parte, pelo fato de terem eliminado o esforço excessivo da tarefa, resultando num fluxo de trabalho mais constante através de uma maior produção. Isto pode acarretar, também, uma menor rotatividade de funcionários, menos treinamento de novos trabalhadores e aumento do moral.

3 *Trabalho mais Leve*

Se o trabalho é fisicamente mais leve, pode ser possível aumentar a produtividade, uma vez que o esforço manual foi reduzido devido à movimentação.

4 *Eliminação de Enganos*

Em algumas atividades, é muito fácil o operador se confundir e deslocar o material para um local errado, usar quantidades erradas, desperdiçar ou danificar materiais ou, de alguma outra forma, interromper a operação de produção. Se sistemas adequados de movimentação são instalados, espera-se que tais erros nunca venham a acontecer.

Melhores Condições de Atendimento

Os sistemas adequados de movimentação e armazenagem frequentemente aumentam o valor de um produto para o consumidor. A adoção de tal sistema de movimentação pode pesar na decisão de um cliente de usar um fornecedor, em vez de outro. Isto pode ser conseguido das seguintes formas:

1. *Rapidez do Serviço*

Se os procedimentos de movimentação garantem ao cliente um atendimento imediato, ou com alguma vantagem sobre o tempo de

entrega dos concorrentes, isto pode constituir a principal razão para a obtenção ou manutenção de um negócio.

2 *Redução de Custos para Clientes e Fornecedores*

O desenvolvimento da carga unitizada propicia aos fornecedores e clientes cortarem seus custos, uma vez que eles não necessitam movimentar itens individuais, ou assumir isoladamente a despesa de paletizá-los: basta formular um sistema para intercâmbio de paletes.

A redução da atividade de embalagem de materiais e de seus custos é obtida, algumas vezes, através de técnicas de unitização da carga. Isto pode auxiliar o fornecedor a diminuir seus custos para o cliente. Além disso, a unitização dos materiais pelo comprador pode ser simplificada pelo projeto adequado da embalagem, reduzindo desta forma o custo da desembalagem e arrumação do material em embalagens de consumo. A padronização pode ser feita pelo fornecedor no final de suas linhas de montagem ou outras operações finais.

O contêiner de 20, 30 e 40 pés para o transporte, integrado ao sistema de recebimento, pode ser descarregado na unidade de produção, trazendo grandes economias. Isto pode interessar ao cliente, pois reduz seus custos de recebimento e preserva a integridade de cada lote de material. O uso de contêiner pode mesmo eliminar a necessidade de estocagem coberta ou fechada. Devido à grande rapidez de descarga, ele pode reduzir a quantidade de material no ciclo fornecedor - produtor - transportador - cliente.

Imagem da Empresa

Enquanto pode ser difícil provar que um sistema de movimentação e armazenagem de materiais justifica-se somente por seu retomo de investimento, uma publicidade pode resultar em um sistema verdadeiramente notável. Muitos gerentes argumentam que, ao levarem possíveis clientes para visitarem suas fábricas, eles ficaram tão impressionados que foi obtido um pedido graças à impressão de eficiência, qualidade e serviço das instalações de Movimentação e Armazenagem de Materiais.

Além disso, uma fábrica ou armazém bem instalado pode obter grande publicidade técnica de profissionais, que tanto pode atrair clientes quanto aumentar a reputação da empresa em todos os círculos.

Uma fábrica ou armazém sem filas de caminhões na portaria é admirado tanto pelos funcionários e fornecedores quanto pelos clientes. Isto pode elevar o conceito da empresa na comunidade e tornar bastante fácil contratar e manter os melhores profissionais.

LIMITAÇÕES E RESTRIÇÕES NA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

É um mau procedimento em engenharia e na administração olhar somente os benefícios, e ignorar as limitações. Os sistemas de Movimentação de Materiais, às vezes, têm conseqüências negativas que podem ser bem distinguidas. Estas, entretanto, podem ser avaliadas antes das mudanças serem adotadas. Algumas dessas possíveis desvantagens são:

1. Capital Adicional Investido

Deve-se verificar se realmente existe a vantagem de um investimento no sistema de Movimentação de Materiais em relação a outras áreas do empreendimento. Deve-se assegurar que os ganhos esperados não sejam baseados numa comparação entre o sistema mais mecanizado e o sistema atual, mas entre o novo sistema proposto e a melhor versão do sistema presente.

2. Perda de Flexibilidade

Se o sistema de Movimentação de Materiais foi projetado para um material com um certo tamanho, forma, volume ou demanda de produção e instalado para uma seqüência particular de operações, devemos estar cientes do impacto das mudanças em potencial. O sistema proposto é “flexível o suficiente” para ser rápido e economicamente adaptado para uma certa faixa de mudanças no produto ou técnica de produção? Se não, o custo da troca de

sistema e o tempo perdido devem ser incluídos na avaliação, ou deve ser mostrado que o investimento será satisfatoriamente recuperado antes que a proposta inicial de Movimentação de Materiais necessite de mudanças. Muitos sistemas de transportadores contínuos tornaram-se um fracasso econômico neste ponto.

3. *Vulnerabilidade a Paradas*

Desde que o sistema de Movimentação de Materiais é composto de equipamentos, dispositivos e controles elétricos, deve ser previsto que ele pode falhar às vezes. O que acontecerá então? Quanto tempo ele ficará fora de serviço, e o que será feito enquanto ele estiver em manutenção? Se isto for sério, o sistema de Movimentação de Materiais precisa ser reprojeto para prever uma maior reabilitação, com técnicas alternativas de movimentação no caso de falha, ou por um estoque intermediário enquanto o sistema está em manutenção. Tudo isso pode resultar num custo adicional que deve ser computado no sistema de Movimentação de Materiais.

4. *Manutenção*

Onde estiver previsto um novo sistema de Movimentação de Materiais devemos estar cientes de que ali será necessária uma maior manutenção. Isto pode significar o aumento do número de técnicos de manutenção ou pelo menos uma previsão para obtê-los quando for necessário. Deve ser previsto um número extra de peças do equipamento para reposição, e um plano de paradas periódicas para manutenção. Pode ser necessário, também, uma nova área de manutenção, ou ampliação da existente.

5. *Custos de Equipamentos Auxiliares*

Freqüentemente, o novo sistema de Movimentação de Materiais implicará em custos adicionais para serviços e equipamentos auxiliares. Por exemplo, a adoção do sistema de empilhadeiras elétricas implica na aquisição do equipamento, baterias e carregadores. Se for decidido o uso

de GLP como combustível, tanques especiais de estocagem e cuidados extras com a segurança devem ser previstos. Qual é seu custo? Também as empilhadeiras precisam de paletes? Quantos serão necessários e qual será seu custo? Seu preço pode ultrapassar o custo da empilhadeira! E se o palete quebrar, de quanto será o custo de sua manutenção?

A identificação desses obstáculos não deve servir para desencorajar a adoção de métodos modernos de movimentação, mas para enfatizar que um balanço cuidadoso de todos os benefícios e limitações é requerido antes da decisão final ser tomada.

O CONCEITO DE SISTEMA DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

A palavra “sistema” tem muitos significados. Neste livro, ela não se refere ao equipamento, como, por exemplo, “sistema de empilhadeira e paleta”. O “sistema”, ao contrário, significa a maneira ou o padrão do relacionamento de todos os movimentos, num sentido geográfico e físico.

Um sistema de Movimentação de Materiais:

- Deve ser uma solução pesquisada totalmente completa para um problema de Movimentação de Materiais.
- É usualmente resultante de uma composição integrada de todas as instalações/atividades, e deve incluir o fluxo de informações.
- Envolve o escopo total do problema, sendo viável e econômico.
- Visualiza todos os aspectos da Movimentação de Materiais como uma unidade.
- Considera todas as atividades relacionadas - de todas as fontes de fornecimento a todos os consumidores.



O enfoque “sistêmico” da Movimentação de Materiais exige que o analista visualize os problemas da Movimentação de Materiais, as atividades de distribuição física e todas as funções estreitamente relacionadas como um sistema único, global. Este ponto de vista envolve uma consideração muito mais ampla de todas as atividades de movimentação que possam estar relacionadas com:

1. A Movimentação de Materiais de todas as fontes de suprimentos.
2. Todas as atividades de movimentação internas ou periféricas à fábrica propriamente dita.
3. As atividades de movimentação relacionadas com a distribuição de produtos acabados a todos os clientes da empresa.

Este ponto de vista mais amplo, mais abrangente, tem o objetivo teórico de conceituar uma solução total para o problema global de movimentação, em termos de um “sistema teórico ideal”. É, então, tarefa do pessoal de Movimentação de Materiais projetar a maior parte do sistema total que seja possível, implementar as partes que sejam viáveis de se instalar e continuar a trabalhar em outras partes do sistema “teórico”. Dentro de um período de tempo, muitas destas partes podem ser implementadas, à medida que os meios se tornam disponíveis e sua instalação se torna prática e/ou econômica. Enquanto o enfoque “sistêmico” pode parecer excessivamente teórico, ele serve como um meta válida para o projeto de um plano global de Movimentação de Materiais. A extensão até onde é levada a concepção de “sistema total” depende da importância da atividade de Movimentação de Materiais na empresa considerada, bem como da economia efetiva de se estender o sistema global de movimentação até os diversos clientes. Obviamente, a implementação total de um enfoque como este é muito mais simples quando as fontes de suprimento, os processos de fabricação e os clientes estão limitados em número, complexidade e distâncias. Além disso, o pessoal de Movimentação de Materiais deve trabalhar estreitamente ligado aos principais fornecedores de sua empresa, tendo em vista o aperfeiçoamento de todas as atividades de Movimentação de Materiais nas quais possam ter um interesse comum. Estas atividades podem incluir coisas como o método de embalagem das matérias-primas na fábrica do fornecedor, o método de carga e/ou despacho destes materiais para sua própria fábrica e o efeito que estas duas atividades poderiam ter na descarga, estocagem e/ou utilização dos materiais em sua fábrica.

A mesma filosofia aplicada à parte do ciclo de movimentação-distribuição referente a produtos acabados envolve um grau semelhante de cooperação entre a fábrica produtora e pelo menos seus principais clientes. Aqui, novamente, a investigação deve incluir sérias considerações sobre técnicas e métodos de embalagem para consumo, embalagem para transporte, carga e despacho. Em cada caso deve ser dada uma atenção detalhada a tudo que possa facilitar as atividades de movimentação e armazenagem dos clientes que irão receber os materiais.

SISTEMA INTEGRADO DE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM DE MATERIAIS

Se é verdade que os problemas da Movimentação de Materiais foram tratados de forma muito simplória no passado, é óbvio que há necessidade de recomeçar e dar um novo enfoque, caso se queira descobrir as oportunidades de economia intrínsecas à movimentação e atividades relacionadas. Com a contínua diminuição dos lucros causada pela elevação dos custos e aumento da competição em todo os ramos do comércio e da indústria, a administração está sendo forçada a procurar oportunidades de melhorar em todos os lugares e em todos os itens de custo. A Movimentação de Materiais tem mostrado enormes possibilidades de economia. Estas economias, todavia, não podem ser obtidas se as abordagens ao acaso do passado continuarem a ser utilizadas. Além disso, o rápido aumento da variedade de novos dispositivos de movimentação existentes no mercado representa um contínuo desafio ao pessoal de Movimentação de Materiais na sua busca por melhores métodos. Existe, ainda, uma grande quantidade de novas técnicas analíticas disponíveis para a análise dos problemas de Movimentação de Materiais.

Uma das conclusões gerais que podem ser assumidas com respeito à análise da Movimentação de Materiais é que seu escopo está se ampliando rapidamente e sua importância está sendo mais amplamente reconhecida. Cronologicamente, a atividade

de Movimentação de Materiais em uma companhia seguirá, na maioria das vezes, um dos três estágios de desenvolvimento: convencional, contemporâneo ou sistêmico.

Na interpretação “convencional” da Movimentação de Materiais, a ênfase principal recairá sobre a Movimentação de Materiais de um local para outro, geralmente dentro dos limites da unidade fabril. As atribuições do pessoal de Movimentação de Materiais consistem unicamente em encontrar a melhor forma de mover alguma coisa de um ponto A para um ponto B. Seu interesse está em situações que constituem problemas individuais, isolados e independentes de Movimentação de Materiais.

Usualmente, o analista está trabalhando “com viseiras” e está simplesmente “apagando incêndios” na área de Movimentação de Materiais. Geralmente, ele se encontra ocupado “pulando de galho em galho” para atender às necessidades imediatas daqueles que pedem seus serviços - com a maior parte de sua atenção voltada para aqueles que gritam mais alto. Pouca atenção será dada, nem haverá muito interesse em que seja, aos possíveis inter-relacionamentos entre as situações individuais de movimentação com as quais ele está se mantendo ocupado. Pode-se concluir facilmente que o setor de Movimentação de Materiais que opera desta maneira não é muito eficiente, nem progressista.

Do ponto de vista “contemporâneo”, existe uma concepção global, em termos de fábrica, com a atenção encontrada no fluxo geral de materiais em uma empresa. O pessoal encontra-se envolvido com o inter-relacionamento entre todos os problemas de movimentação e com a possibilidade de estabelecer um plano geral para toda a Movimentação de Materiais.

Seus esforços são dirigidos para relacionar cada problema e sua solução com todos os outros, de forma a obter um sistema de Movimentação de Materiais totalmente integrado. Este ponto de vista está se tornando, hoje, mais comum nas empresas... mas não com a frequência suficiente.

Quando um especialista em Movimentação de Materiais menciona sistema, a palavra pode significar:

1. Uns poucos metros de um transportador, com um homem em cada ponta para carregar e descarregar.
2. Um complexo com equipamento de Movimentação de Materiais controlado por computador.
3. Nenhuma destas coisas mas, simplesmente, um conjunto de idéias e princípios governando a seleção e o uso de um grupo infinitamente variável de homens e máquinas.

O integrador de sistemas dentro do contexto de um sistema de Movimentação de Materiais é um termo que foi cunhado para descrever uma organização que não há muito tempo poderia ter sido chamada de empresa de engenharia. Um integrador de sistemas está equipado para fornecer um conjunto completo de serviços de engenharia necessários para levar um projeto desde o estágio de definição do problema até a implementação e aceitação do sistema por parte do usuário final. A partir do ponto de vista do sistema de Movimentação de Materiais integrado, um integrador de sistema possui a experiência e as aptidões necessárias para identificar os problemas de fluxo de material; para definir as necessidades do sistema; conceitualizar soluções; desenvolver e testar projetos alternativos do sistema; e montar e gerenciar os recursos necessários para implementar o projeto escolhido. Ademais, um integrador de sistema está disposto a assumir a responsabilidade financeira pelo desempenho do sistema.

Além disso, ao utilizar pessoas com específicas aptidões técnicas e de projeto, como engenheiros de software, o integrador de sistemas formará uma equipe de gerenciamento de projeto que incluirá membros do próprio quadro de funcionários do usuário final e, quando adequado, fornecedores de equipamentos específicos.

Finalmente, um integrador de sistemas pode ou não estar associado a um fabricante de equipamentos. Entretanto, quando existe tal associação, tal equipamento pode ou não ser empregado no projeto do sistema final, dependendo dos problemas de fluxo de material que estão sendo solucionados. Ademais, a escolha de qualquer produto ou componente é feita rigidamente na base de sua habilidade em satisfazer as necessidades do usuário final e as do projeto do sistema. Se há alguma dúvida, quando chega o momento de fazer a correspondência correta do equipamento com as necessidades de desempenho, o ativo envolvimento do usuário final no projeto, não somente como um observador interessado, é uma das melhores políticas que o dinheiro pode comprar.

Um integrador de sistemas, como definido claramente, tem muito a oferecer ao usuário final. Entretanto, este último, seguramente, tem uma escolha a fazer quanto a quais serviços serão necessários. Para a empresa usuária de maior porte, algumas, se não todas, as aptidões de gerenciamento de projeto podem ser internas, e somente os serviços de projeto serão necessários. Em outros exemplos, onde há menos ou até mesmo nenhum recurso interno, um integrador de sistemas de serviços completos é a melhor aposta.

CARACTERÍSTICAS DE UM SISTEMA BEM-SUCEDIDO

Na tabela a seguir, um total de 21 itens de sucesso foram identificados. Estes itens são as características ou os atributos mais desejáveis dos sistemas integrados de Movimentação de Materiais.

O propósito original da pesquisa e classificação subsequente foi estabelecer um fórum e a base para a discussão significativa entre os líderes da indústria envolvidos no trabalho da integração do sistema. Quando foi decidido compartilhar, então, essas visões abertamente, a tendência foi compartilhar todas! Entretanto, após cuidadosa consideração, e para não ser injusto ou ter uma ação tendenciosa para o leitor devido às possíveis tendências na classificação, estas não foram incluídas na lista. São apresentadas

aqui simplesmente como uma lista de verificação. Ao planejar um projeto grande ou pequeno, revise cada item na lista com cada membro de sua equipe de projetos.

Na tabela que segue, alguns itens diferentes foram identificados como os atributos mais importantes de eventos e ações tomadas, que conduzirão a um Sistema Integrado de Movimentação de Materiais otimizado. Como na lista anterior, os leitores devem considerar todos os itens importantes. Há alguma duplicidade entre as listas. Entretanto, neste caso, os itens são considerados de ação. Como um suporte adicional para sua análise, os itens foram agrupados em três categorias de ação. A primeira inclui ações e questões internas ao usuário final. A segunda focaliza o relacionamento entre o usuário e o integrador de sistema e todos os fornecedores. A terceira categoria inclui itens que falam mais à questão do projeto de sistema específico. Revise e verifique todos os itens em todas as três categorias.

1. Para consideração do usuário final interno, eventos e ações específicos que devem ser tomadas para ajudar a conduzir a um sistema de sucesso de Movimentação de Materiais Integrado por computador...

- O projeto do sistema é precedido por uma minuciosa definição do problema e uma análise profunda das necessidades.
- Desde o início há um único especialista de projeto comprometido com o usuário de alto nível.
- Desde o início, e durante todo o curso do projeto, há critérios de aceitação bem definidos pelo usuário.
- O usuário final compreende e está comprometido com o desenvolvimento e implementação em fases.
- O projeto que está sendo implementado é orientado por um plano-mestre maior da empresa para crescimento e/ou realizar uma vantagem competitiva no mercado.
- O usuário emprega seu próprio software como parte de sua equipe de projeto.

O Sucesso de um Sistema Integrado de Movimentação de Materiais

- É projetado e disposto para apoiar uma estratégia operacional. Por exemplo, manufatura ágil e/ou "Just-in-Time".
- Executa como projetado em termos de satisfazer as especificações de throughput, confiabilidade e disponibilidade.
- Integra o fluxo de material com controles operacionais em tempo real.
- Atende a um usuário final necessário, e não foi instalado simplesmente para empregar a tecnologia mais recente.
- É comercializado pela flexibilidade no projeto, para permitir mudança e/ou adições futuras.
- É marcado por interfaces simples ou bem definidas com outros equipamentos de processamento e estações de trabalho.
- É um sistema onde o usuário final compreendeu e está comprometido com um desenvolvimento e implementação em fases.
- Obedeceu às medidas financeiras planejadas em termos de gasto real e retorno através de ganhos de produtividade e economia de custo.
- É marcado por conexões diretas e facilmente compreendidas para um sistema de informações de nível superior.
- Inclui documentação minuciosa e acurada.
- É marcado por ser uma parte de um plano-mestre empresarial maior para crescimento e/ou realizar uma vantagem competitiva no mercado.
- Emprega a aquisição de dados automatizada e movimentação de informações como componentes significativos do sistema.
- Utiliza controle o mais descentralizado possível.
- É fácil de manter pelos funcionários disponíveis.
- Desfruta de suporte e serviços "pós-venda" disponíveis.
- Desfruta de informações e feedback sobre o fluxo de material, que é adquirido e gerenciado em tempo real.
- Utiliza componentes padrão e módulos de software sempre que possível.
- Sabia-se de início que poderia ser operacional por parte dos fornecedores envolvidos.
- Tem uma história de projeto passível de auditoria, que documenta as tarefas, eventos e fases que fizeram com que o sistema fosse instalado.
- Cumpriu a data de start-up planejada.
- Marcado por um programa de treinamento "projetado", que incluiu o primeiro envolvimento e análise do usuário.

2. Para o usuário, integrador, consideração do fornecedor, eventos e ações específicas a serem tomadas, que ajudarão a realizar um sistema de sucesso de Movimentação de Materiais Integrado por computador...

- O desenvolvimento de documentos de controle de projeto mutuamente acordados e assinados.
- Desde o início, delinear e acordar claramente quanto às responsabilidades do usuário/fornecedor.
- Desde o início, e durante todo o curso do projeto, um grupo de sólido desenvolvimento de trabalho entre usuário/fornecedor.
- Marcos do projeto e uma programação de pagamento de fornecedores são claramente delineados.
- O projeto é marcado por um contrato de desempenho com fornecedores.
- O pessoal operacional do usuário está envolvido no projeto desde os primeiros estágios.
- As revisões de projeto são realizadas frequentemente, durante todo o ciclo de vida do projeto.
- O usuário participa do desenvolvimento e análise de um programa de treinamento projetado e está envolvido neste esforço em cada início de estágio.

3. Para consideração do projeto do sistema, eventos e ações específicas a serem tomadas, que ajudarão a realizar um sistema de sucesso de Movimentação de Materiais Integrado por computador...

- Durante o projeto do software, modularidade e uma arquitetura estruturada são exigidas, rendendo manutenção e melhoria fácil e incorporando documentação acurada e fácil de ler.
- Uma hierarquia de controle consistente é empregada em todas as fases do projeto do sistema.
- O projeto do sistema precede à seleção de equipamento.
- O teste de pré-expedição é parte integrante da implementação do projeto.
- Os projetos preliminares são analisados quanto à simplificação antes do estágio de revisão crítica.
- Uma análise (usualmente feita por simulação) do projeto do sistema será utilizada para verificar a realização das especificações de throughput, confiabilidade e disponibilidade, e será novamente verificada antes da aceitação do sistema.

Definimos um sistema integrado dentro do contexto de três características: controle do fluxo de informações; uma conexão de fluxo de material bem definida entre todos os estágios de processo de produção; e as interfaces que existem entre sucessivos estágios de Movimentação de Materiais. Além disso, houve uma ênfase no papel dos controles na forma de hardware, software e o meio de controle ou comunicação, como uma cola que une todo o trabalho.

Quando a discussão voltou-se para a integração do sistema, foi mencionado que o usuário final tem, seguramente, escolhas a fazer quanto aos serviços que serão necessários. Uma compreensão mais profunda destes serviços e os tipos de fornecedores destes serviços deve ser útil para qualquer usuário final potencial, quando chegar o momento de procurar um fornecedor de projetos.
