

## Automação na Movimentação e Armazenagem de Materiais (MAM - Material Handling)

### Introdução:

Ao longo das duas últimas décadas a utilização da automação tem avançado rapidamente e neste contexto vamos avaliar os principais motivos que levam a tal evolução, entre eles:

- Acirramento da concorrência/competitividade que obriga a melhoria da qualidade, com fabricação de lotes menores que implica na flexibilização da fábrica (sistemas flexíveis de manufatura) para possibilitar entregas com prazos menores, e em paralelo a necessidade de redução de perdas e a conseqüente redução de custos;
- Mão-de-obra é o primeiro ponto lembrado quando o assunto é automação, e cujo custo deve ser levado em conta (apesar de ainda ser considerado baixo no Brasil), porém também devem ser considerados os aspectos relativos à qualificação, segurança, insalubridade, esforço físico/ergonomia, produtividade, além das questões trabalhistas e sindicais;
- Equipamento automático/automatizado muitas vezes nos leva a pensar apenas na redução de custos diretos, porém existem outros aspectos como a confiabilidade, ajustes/setup time, registros e fluxo de informações/monitoramento, aproveitamento (horas/dia, dia/semana, etc.);
- Tecnologia TI/eletrônica, materiais, sensores, mais baratos, em outras palavras, com melhor relação entre custo e benefício, além da enorme disponibilidade de equipamentos e recursos diversos;
- Além dos aspectos quantitativos citados acima que possibilitam o cálculo de retorno sobre o investimento (ROI), outros quesitos devem ser avaliados, como o desejo do dono ou executivo, orientação de ter a operação com classe mundial (principalmente para as empresas multinacionais) e foco no futuro, comparação pontual com concorrentes, imagem da empresa, etc.

### O que deve ser levado em consideração para tomar a decisão de automação:

Qualquer processo de automação, principalmente aqueles que necessitam razoáveis aportes de capital devem ser tratados como projeto, adequadamente planejados e respeitados os seguintes pontos:

- Planeje o todo e depois a automação, ou seja, estude os fluxos de materiais, estude o layout (**P**rodutos/**e**mbalagens, **Q**uantidades, **R**oteiros, **S**istemas e **T**empos);
- Definir os parâmetros e objetivos da automação em consonância com as políticas da empresa (ver os motivos relacionados com todos os itens citados acima);
- Definir a estrutura analítica do projeto com as funções e responsabilidades claramente definidas;
- Estabelecer metodologia e cronograma das atividades, com seus custos e prazos;
- Gerar cenários e definir o nível de automação desejado (desde soluções mecânicas simples, até automação completa com utilização de eletrônica embarcada e sem qualquer intervenção humana);
- Avaliação quantitativa, técnica e econômica dos cenários, além de eventuais aspectos qualitativos que normalmente são mais difíceis de avaliar e comparar;
- Detalhar o planejamento com base no cenário aprovado;
- Compras, implementação e acompanhamento da operação com base nos indicadores de desempenho utilizados no estudo de viabilidade, e comparações com o processo anterior e posterior à automação;
- Prepare-se para acompanhar o processo automatizado após o início da operação, pois ele pode alcançar os objetivos definidos, porém pode ser questionado, e devemos estar preparados para a necessidade prover melhoramentos contínuos ao processo.

### Fatores que devem ser considerados do ponto de vista da MAM:

As atividades de MAM fazem parte da logística, portanto agregam custos em todas as etapas da cadeia de suprimentos (supply chain), e como tal devem ser estudadas no sentido de ter o menor custo possível, porém com o melhor nível possível de serviço/atendimento ao cliente.

Os materiais e produtos (matérias primas, em processo e acabados) sofrem inúmeras operações em diversas fases, ou seja, são movimentados, embalados, manuseados, transportados, até a entrega ao cliente final, para o qual devem chegar íntegros, ao menor custo e no prazo estipulado.

## Tipos de equipamentos e diferentes níveis de automação:

Além do exposto acima, ou seja, das inúmeras questões que devem ser avaliadas no processo de automação, ainda existe a dificuldade em relação ao grande número de alternativas de equipamentos e de variados níveis de automação possíveis. Neste contexto vamos indicar algumas atividades que podem ser automatizadas e os correspondentes níveis de automação.

Atividades de MAM / Equipamento	Nível de automação		
	Não motorizado / com operação / carga e descarga manual	Motorizado / semi-automático / carga e descarga manual	Motorizado / automático carga e descarga mecanizada
<b>Estocagem:</b>			
Transelevadores (paletes)	-	-	X
Miniloads (contentores)	-	-	X
Carrosséis verticais e horizontais (gavetas ou contentores)	-	X	X
<b>Manuseio e embalagem:</b>			
Balancim mecânico (manipulador)	X	-	-
Balancim eletro-pneumático (manipulador)	-	X	-
Robô para manipulação e transferência	-	-	X
Máquina para paletização	-	-	X
<b>Separação / picking:</b>			
Estanteiras com flow-rack (por gravidade)	X	-	-
Picking-by-light	-	X	-
Carrosséis verticais e horizontais (gavetas ou contentores)	-	X	X
Dispensores (separadores automáticos) (tipo A Frame)	-	Carga manual	Descarga automática
<b>Movimentação (entre postos de trabalho, áreas, ou prédios):</b>			
Rolos, rodízios e esfera (por gravidade)	X	-	-
Rolos e esteiras motorizadas	-	X	-
Roletes e esteiras motorizadas c acionador p transferência	-	X	X
Transportadores sortidores p transferência e carregamento	-	X	X
Monovias aéreas ou no piso	-	X	-
AGV's/LGV's (veículos automaticamente guiados)	-	X	X
Empilhadeiras automaticamente guiadas	-	-	X

Além dos equipamentos também é fundamental levar em consideração os sistemas para o aprimoramento do fluxo de informações, com a utilização de softwares para gestão e controle dos estoques e do fluxo de materiais (ERP, WMS, TMS, EDI, etc.). Na verdade sem a tecnologia da informação (TI) aplicada à logística todo o processo de movimentação e armazenagem não teria como ser eficiente.

## Conclusão:

Mesmo sendo bastante complexo o **processo de tomada de decisão** para a escolha dos equipamentos e níveis adequados para automação, devemos avaliar todos os pontos citados acima, principalmente deixar claro a metodologia utilizada, e os pesos adotados para os aspectos tangíveis (custos e ROI, por exemplo), e os intangíveis (vontade do dono, imagem, etc.).

A automação oferece muitas possibilidades de ganhos, porém não devemos nos deixar levar pelos seus encantos (realmente as operações automáticas impressionam e são bonitas de se ver), e nunca deve ser avaliada isoladamente, sem levar em consideração o processo da empresa como um todo (fluxos, layout, etc.) além do impacto comportamental que pode gerar nas pessoas.

Finalmente devemos destacar a **tendência** crescente (foco no futuro) da utilização da automação, proporcional ao porte e a tecnologia utilizada em cada empresa, na medida em que os equipamentos e sistemas para automação estão cada vez mais eficientes, disponíveis, e com custos acessíveis.

Veja também outros materiais de conteúdo técnico:

=> Metodologia para comparação entre diferentes equipamentos de movimentação (empilhadeiras, rebocadores, AGV's, etc.).

=> Manual de Logística IMAM, volumes 4 e 5: Aplicações Práticas/Equipamentos de Movimentação e Armazenagem de Materiais.