



# OPERAÇÃO “FORKLIFT FREE”

**Focar as empilhadeiras em atividades de armazenagem pode trazer vantagens econômicas e de produtividade**

**N**os últimos anos, o desafio de se implementar a manufatura enxuta gerou uma série de iniciativas que se consolidaram, levando ao mercado novas abordagens que impactam diretamente no setor de movimentação.

Um desses conceitos aplicados à manufatura e que vem ganhando destaque é a operação “forklift free”, ou operação livre de empilhadeiras.

O conceito basicamente parte do princípio que se analisarmos em detalhes as operações produtivas encontraremos caminhos para implementação de uma operação mais “enxuta” (livre de perdas), liberando assim as empilhadeiras para atividades específicas de armazenagem em centros de distribuição, armazéns, etc., onde elas podem ser utilizadas em sua plena capacidade.

Porém, a implementação de uma operação sem empilhadeiras pode ser extremamente desafiadora e, às vezes, frustrante. Muitos hábitos do pessoal de suporte à movimentação de materiais e da linha de produção são alterados. As instalações da fábrica, as limitações das linhas de montagem e de estocagem, as mudanças de embalagem, os limites do orçamento, os problemas econômicos e o tempo de conclusão dos projetos aumentam a complexidade. A superação desses problemas difíceis requer informações integrais por parte da alta administração, dos departamentos afetados e dos fornecedores envolvidos.

## Macroproblemas

A criação de uma operação “forklift free” exige um tempo substancial a ser gasto no “front-end” do processo para

esclarecer as metas, objetivos, identificar as perdas, os aspectos de ergonomia e as ameaças à segurança. No início do projeto, poderá ser definida uma estrutura com perguntas investigativas sobre como a operação poderia impactar nas atividades e na cadeia de suprimentos. Os engenheiros de manufatura e industriais e o pessoal de logística de materiais são os líderes típicos do projeto, que fariam perguntas e tomariam decisões com informações das equipes de segurança e ergonomia, gerentes de produção, operadores de linha, operadores dos reboques propostos, equipes de abastecimento do mercado, compras e fornecedores.

As perguntas a seguir são exemplos das que deverão ser feitas para ajudar a descobrir os possíveis problemas e definir a base e a estrutura do plano.



Divulgação: SSI Schaefer

## Lições de “lean” para o “forklift free”

### Lição 1: Saber quando um novo fluxo de valor é necessário vs. Kaizen no antigo fluxo de valor

- Mudar totalmente a recente linha de montagem;
  - Reprojeto do fluxo de materiais;
- Esta não é uma decisão fácil!

### Lição 2: Ter um time de projeto dedicado e multifuncional

- Autorizado a fazer mudanças;
- Guiado por um comitê;
- Preparado para remover barreiras;
- Todos com o mesmo pensamento.

### Lição 3: Projetar a linha de montagem e o fluxo de materiais como um único processo

- Usar dados históricos;
- Separar o fluxo por tipo;
- Trabalhar para reduzir os fluxos;
- Integrar fluxo de montagem com os fluxos de materiais.

### Lição 4: Eliminar “vacas sagradas”, como descartar R\$ 3,5 milhões em equipamentos automáticos já entregues

- Usar FMEA para melhorar as funções do transelevador;
- Despesas e tempo de ciclo estavam muito altos;
- Era um “case” muito forte para ser derrubado.

### Lição 5: Acredite nisso!

- Confie nos princípios e resista aos compromissos assumidos,
- Nem sempre podemos esperar para provar tudo no papel.

Fonte: Global Ability/APICS

## Perguntas

### Objetivos

1. Quais são os objetivos da operação “forklift free”? Eles podem ser claramente definidos, medidos e informados para todo o pessoal?
2. Os planos e ações propostos apoiam os objetivos ou se desviam do alvo?

### Pessoal

1. Quantas pessoas de suporte são necessárias para o reabastecimento? Isso é melhor ou pior do que a mão de obra com empilhadeira? Por quê?
2. Com que rigor as orientações ergonômicas serão seguidas?
3. Os operadores de movimentação de materiais estarão carregando ou descarregando carrinhos nos transportadores contínuos?
4. Quais pesos máximos os operadores de movimentação de materiais precisarão empurrar ou puxar? Com que frequência? A que distância?
5. Os operadores da linha de montagem deverão movimentar contentores ou carrinhos?

6. Os operadores de movimentação de materiais precisarão entrar e sair das unidades repetidamente? Em pé ou sentados? Qual o impacto ergonômico?
7. Quais são os regulamentos e os problemas sindicais relacionados às mudanças para operação sem o uso de empilhadeiras?



**Manufatura enxuta favorece operações livres de empilhadeiras**

### Peças e Contentores

1. Na sua operação, são usadas linhas de produtos variadas com trocas complexas de peças?
2. Elas serão movimentadas com configurações em sequência ou em montagem de kits das peças?
3. Que critérios determinarão o local onde os contentores serão “empurrados” de/para os transportadores contínuos, ou os contentores nos

carrinhos serão “intercambiados” nas células de trabalho?

4. Os fornecedores (internos e externos) apoiarão as diferentes configurações de contentores e as entregas mais frequentes? Quais são os custos?

### Logística

1. Onde as empilhadeiras continuarão a ser usadas?
2. Haverá uma única área de supermer-

cado e/ou múltiplas áreas de espera menores?

3. Quanto de estoque poderá ser retirado do piso?
4. Quanto poderá ser retirado do supermercado?
5. As empilhadeiras serão usadas para carregar os carrinhos de abastecimento nas áreas do supermercado?
6. Que tipo de rebocador será aceitável para os operadores e para manutenção e adequados para as cargas movimentadas?

### Microproblemas

Podem ser evitados sérios problemas de movimentação se o projetista da operação “forklift free” atuar com todos os clientes da fábrica que deverão entrar em contato com o material de alguma forma. O traçado do fluxo de materiais (e contentores) do fornecedor até a doca de recebimento, passando pela estação de montagem e de volta à doca de embarque para “cada peça ou gru-



Rebocadores dão flexibilidade às operações “forklift free”

## Análise no processo de moldagem de carcaças por injeção

	Uso de empilhadeiras	Método “forklift free”
Recebimento	A matéria-prima é entregue por um fornecedor duas vezes por semana em contentores de 2,4 m de comprimento por 1,1 m de largura. As peças ficam em pilhas de 50 por contentor, cinco a seis contentores por entrega. A produção usa aproximadamente dez contentores por semana. Estoque máximo: 3.000 unidades.	Dez racks de tubos empilháveis com deslizamento por gravidade, contendo 125 unidades cada, são entregues quatro vezes por semana pelo fornecedor. Os racks são descarregados na área de recebimento para carrinhos rebocáveis baixos de empurrar ou puxar e colocados em espera na área do mercado. Estoque máximo: 1.250 unidades.
Entrega ao lado da linha	O operador de empilhadeira entrega um contentor para a linha no início de cada turno (são dois turnos). O operador da linha de montagem coloca qualquer peça restante no novo contentor, o operador da empilhadeira retira o contentor vazio, carrega o novo contentor em um dispositivo de elevação e inclinação. Tempo de carga: 10 minutos.	A cada duas horas, o operador do reboque leva um rack cheio até a linha e recolhe o rack vazio (colocando qualquer peça restante nesse novo rack) e empurra o novo rack sobre um pequeno elevador. As forças máximas inerciais de empurrar ou puxar não ultrapassam 18 kg. Tempo de carga: 4 minutos.
Ações do operador na linha de montagem	O operador trabalha de um lado do contentor articulado, caminhando a distância da largura da unidade, 2,4 m para descarga. Espaço necessário na linha: 2,06 m lineares, 91 cm para o operador e 1,14 m para a largura do contentor, mais 2,4 m de profundidade. Ciclo médio do operador: 45 segundos para retirada/instalação, 12 segundos de parada.	O operador trabalha por trás do rack do carrinho (a ponta de frente para a linha). À medida que as peças são retiradas, o rack de deslizamento por gravidade alimenta as novas peças para os operadores, possibilitando-lhes permanecer (sentados ou de pé) em uma única área. Espaço necessário na linha: 1,07 m para o operador e a largura do rack, mais 1,91 m de largura. Ciclo médio do operador: 20 segundos de retirada e instalação, 37 segundos de parada (oportunidade para aumentar a velocidade da linha ou acrescentar uma segunda operação).
Retorno	A empilhadeira apanha o contentor vazio ao lado da linha, transporta-o até a expedição e empilha-o no piso (pilha de dois contentores) até a próxima coleta do fornecedor.	O rack vazio é rebocado até a expedição para a próxima coleta do fornecedor.

## Justificativas para operação “forklift free”

1. Maior flexibilidade da programação com a não necessidade de uma coordenação rigorosa entre os operadores de linha e os movimentadores de materiais do chão de fábrica (sistemas integrados de radiofrequência, Kanban, etc.).
2. Redução do estoque em processo.
3. Economia de custo devido a menos equipamentos de movimentação de materiais ao lado das linhas, substituídos por outros mais baratos.
4. Redução do tempo de coordenação entre os operadores das empilhadeiras e os movimentadores de materiais no chão de fábrica.
5. Melhor controle dos produtos entregues ao lado da linha em FIFO (“first in, first out”, primeiro que entra, primeiro que sai).
6. Redução dos custos de aluguel, compra e manutenção das empilhadeiras.
7. Redução dos custos com os operadores de empilhadeiras (mão de obra direta e benefícios).
8. Redução dos custos de perdas de produção, indenização e processos judiciais do trabalho associadas a menos indenizações por acidentes devido à operação “forklift free”.

po de peças”, poderá dar uma ideia dos detalhes preocupantes que, de outra forma, poderiam vir à tona até a primeira prova. No exemplo da página 51, a movimentação de uma peça (e seu contentor) usada em um local da célula de produção é comparada com uma estratégia “forklift free”. À medida que os detalhes vão se revelando, observa-se o número de mudanças por problemas operacionais, de pessoal e de fornecedor que deverão ser colocadas em prática.

### Considerações sobre a fábrica

A análise dos detalhes das mudanças para uma operação livre de empilhadeiras em fábricas já existentes é mais difícil do que em instalações novas ou remodeladas, onde as limitações podem ser ajustadas na concepção. Mesmo quando abordadas com cuidado, as limitações da fábrica existente podem tornar a operação “forklift free” abaixo do ideal. Corredores

estreitos, pisos deficientes, alturas variáveis, problemas nos transportadores contínuos, espaço linear limitado das linhas, altura do teto e locais deficientes de estocagem são apenas alguns dos desafios básicos.

As conversões para operações livres de empilhadeiras em instala-

ções já existentes funcionam melhor quando feitas gradativamente, tratando de uma a duas células de trabalho por vez,

ou áreas de montagem comuns. Um bom lugar para iniciar o planejamento é em uma área onde está sendo implementado um “evento kaizen” ou um novo produto e o fluxo de materiais pode ser alterado ao mesmo tempo. Apesar dos desafios, as conversões em instalações já existentes podem render bons resultados se for entendido que as mudanças poderão exigir soluções mais customizadas, custos iniciais mais altos e tempos de implementação mais longos. [ ]

**Só o planejamento adequado garantirá o sucesso da implementação da operação “forklift free”**