



# Manufatura no ambiente lean

União de dois sistemas de produção proporciona ganho de tempo e produtividade

A produção Just-In-Time (JIT) e a manufatura celular estão intimamente relacionadas, pois um layout de produção celular normalmente é um pré-requisito para alcançar esse tipo de produção. Esse sistema de administração reduz significativamente o estoque e o material em processo (WIP, “work in progress”). O JIT permite que a empresa produza o que seus clientes desejam.

Nas abordagens de produção em massa convencionais, grandes quantidades de produtos idênticos são produzidos e estocados. As técnicas JIT balanceiam a produção, distribuindo-a uniformemente para desenvolver um fluxo uniforme entre processos. A variação do mix de produtos confeccionados numa única linha oferece um meio efetivo para produzir de forma variada, mas de maneira uniforme.

O JIT frequentemente depende do

uso de ferramentas de controle físico do estoque, conhecido como Kanban (cartão ou sinal em japonês) para sinalizar a necessidade de movimentar materiais ou produzir novos componentes. Em alguns casos, um número limitado de contentores retornáveis é usado como Kanban assegurando que apenas o necessário seja produzido.

Muitas empresas que implantam os sistemas de produção Lean também exigem que os fornecedores entreguem

componentes usando o JIT. A empresa sinaliza seus fornecedores, usando computadores ou a entrega de contêntores vazios retornáveis para fornecer mais de um componente particular, quando necessário. O resultado final é normalmente uma redução no desperdício associado com estoque, material em processo e excesso de produção.

Os sistemas JIT/Kanban ajudam a eliminar o excesso de produção, que afeta o ambiente ao aumentar o número de produtos que devem ser refugados ou descartados, assim como a quantidade de matéria-prima, energia, emissões e resíduos (sólidos e perigosos) gerados pelo processamento desnecessário da produção. Outro benefício é reduzir produtos danificados durante o manuseio e estocagem, por meio da deterioração ou do refugo ao longo do tempo. O estoque danificado normalmente acaba sendo descartado como um resíduo sólido ou perigoso.

Giros de estoque frequentes também podem eliminar a necessidade de processos de desengraxe para peças

metálicas, já que as peças talvez não precisem ser revestidas com óleo para prevenção da corrosão/oxidação enquanto aguardam o próximo passo do processo. O JIT normalmente requer menos espaço no piso para iguais níveis de produção. Reduções na metragem quadrada podem reduzir o consumo de energia para aquecimento, ar condicionado e iluminação.

A área reduzida também pode diminuir o consumo de recursos e resíduos associados a manutenção de espaço desnecessário, como lâmpadas e material de limpeza. Ainda assim, a redução da área espacial da produção pode eliminar a necessidade de construir instalações de produção adicionais, bem como os impactos ambientais associados, resultantes do uso de material de construção e uso do terreno.

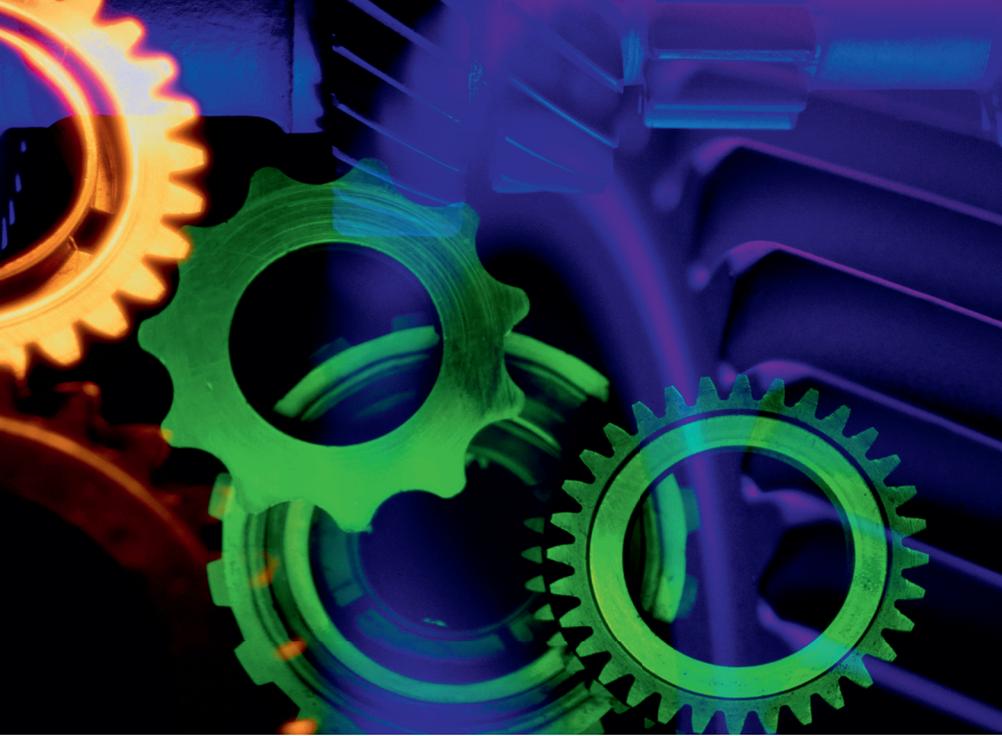
Esse sistema também facilita melhorias no processo de liderança do colaborador, pois os motiva a melhorar o produto quando não existe estoque sobrando para ser vendido. O excesso de estoque resulta em aumento

## OS ELEMENTOS CHAVES DO JIT

**Nivelamento da carga:** essa técnica envolve a determinação das quantidades e tipos apropriados de produtos necessários num determinado dia para atender aos pedidos dos clientes. Permite que as organizações produzam uma variedade a cada dia, numa sequência uniforme que minimize o estoque e a espera. O takt time (ritmo da produção) é crítico para a programação diária necessária na produção nivelada. É o ritmo no qual cada produto deve ser completado, expressa na quantidade de tempo por peça.

**Sequenciamento da produção:** isso envolve o cálculo do modelo para fabricação de cada tipo de produto na quantidade necessária para um determinado dia, calculando o Takt Time para a quantidade diária de cada tipo.

**Kanban:** chamado de “sistema nervoso” da produção lean, é uma técnica que determina as quantidades de produção dos processos, o que facilita a produção JIT e os sistemas de pedidos. Contrário aos métodos mais tradicionais da produção em massa, que são baseados num número de vendas esperada, o sistema Kanban proporciona flexibilidade no chão de fábrica. O Kanban pode ser um cartão, contêntor identificado, pedido por computador, ou outro dispositivo usado para sinalizar que mais produtos ou peças são necessárias do processo anterior. Diferentes tipos de kanban incluem: fornecedor (indica pedidos passados aos fornecedores de peças externos quando as peças são necessárias para as linhas de montagem); interno (usado entre processos numa fábrica) e produção (indica as instruções de operação para processos dentro de uma linha).



## Uso do sistema de produção Lean tem por consequência a necessidade de aplicar o JIT

ga, as implicações ambientais do aumento de “milk runs” pode ser significativamente reduzido ou eliminado.

O JIT/Kanban pode não ter sucesso na redução ou eliminação do excesso de produção e desperdícios associados se os produtos fabricados tiverem flutuações de mercado grandes e/ou imprevisíveis. Quando não implementado em toda cadeia de suprimentos, pode apenas pressionar as atividades de manutenção de estoque com os impactos ambientais associados pelo excesso de produção, produtos danificados, aquecimento e iluminação do espaço para estocagem, etc. [ ]

do consumo de energia associado a necessidade de transportar e reorganizar o que não for vendido.

O JIT pode resultar em “milk runs” (coletas programadas) mais frequentes para entrada de peças e materiais de instalações ou fornecedores, levando a

um aumento no número de viagens de transporte. Isso pode contribuir com o congestionamento de tráfego, bem como impactos ambientais associados ao consumo de combustível adicional e emissões dos veículos. Contudo, por meio do eficiente planejamento da car-