



GESTÃO EMPRESARIAL
GESTÃO DA PRODUÇÃO

MRP II E JUST IN TIME

8

GESTÃO DA PRODUÇÃO MRP II E JUST IN TIME



OBJETIVOS DA UNIDADE DE APRENDIZAGEM

Ao final da UA o aluno deverá ser capaz de compreender os principais conceitos do MRP II e sua importância no Planejamento, bem como os principais aspectos do Just In Time.



COMPETÊNCIAS

Aplicar os conhecimentos de UAs anteriores na utilização do MRP II como uma ferramenta computacional importante para a organização. O Just In Time colabora com a formação do profissional por ser um conjunto de ferramentas muito útil para a empresa.



HABILIDADES

O profissional administrador deverá adquirir um conjunto de conhecimento aplicado ao PCP para melhor planejar as ações da empresa. Nesta UA, os assuntos tratados são vitais neste processo.

APRESENTAÇÃO

O Planejamento dos Recursos da Manufatura – MRP II tem sido implementado por empresas no mundo inteiro nas últimas duas décadas. O princípio básico do MRP II é o cálculo das necessidades, uma técnica de gestão que permite o cálculo, viabilizado pelo uso de computador, das quantidades e dos momentos em que são necessários os recursos de manufatura (materiais, pessoas, equipamentos etc.).

Já o sistema Manufatura Enxuta, originalmente conhecida como Just In Time, foi introduzido no início da década de 1980 no ocidente como uma estratégia de gestão da manufatura para eliminar desperdícios e desenvolver vantagens competitivas, assim o conhecimento das duas técnicas é muito importante para a sua formação, como futuro Gestor.

Seja proativo, mergulhe na busca de conhecimentos, é isso que faz a diferença!

Bons estudos!

PARA COMEÇAR

Quando começamos a falar mais especificamente de MRP I, você se lembra de que outro planejamento é importante na empresa: o MRP II. Vamos comentá-lo nesta Unidade.

Neste item você irá conhecer com mais detalhes esta importante ferramenta de controle da produção, o MRP II, que em inglês significa Manufacturing Resources Planning ou na nossa língua simplesmente Planejamento dos Recursos da Manufatura.

Trata-se de uma evolução da ferramenta MRP I anteriormente abordada, que abrange o planejamento a todos os recursos utilizados para um sistema produtivo, e não apenas aos materiais.

Também nesta Unidade, você irá conhecer com mais detalhes outra importante ferramenta de gestão que é

o conhecido Just In Time. Você verá que este conjunto de conceitos se difundiu entre as empresas rapidamente no Brasil, mas nem sempre é aplicado adequadamente.

Então vamos lá! Concentre que esta UA é uma das mais importantes para sua formação, pois trataremos de uma série de assuntos pertinentes para o sucesso da gestão empresarial.

FUNDAMENTOS

1. PLANEJAMENTO DOS RECURSOS DA MANUFATURA (MRP II)

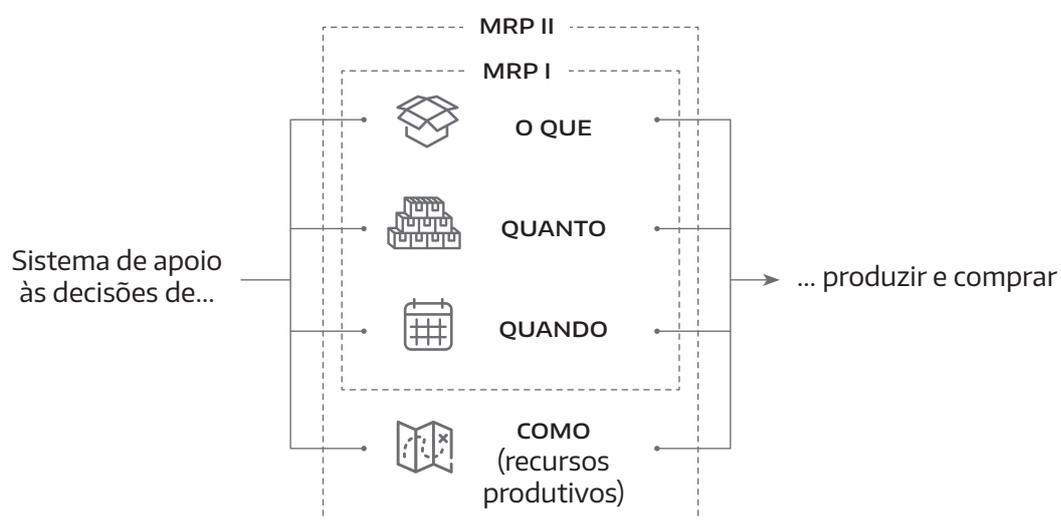
Conforme Slack et al. (2007), o MRP é uma ferramenta que permite às empresas calcularem suas reais necessidades de materiais em determinados momentos. Para isso, utilizam-se os pedidos em carteira, assim como previsões de pedidos que a empresa julga receber.

O MRP verifica as necessidades de materiais para garantir que estejam disponíveis a tempo. Já o MRP II, ajuda as empresas a planejarem essas decisões com antecedência. O planejamento de necessidades de materiais continua a ser o coração de qualquer sistema MRP.

Agora, observe a Figura 1 a seguir que compara estas ferramentas:

Figura 1. Atuação do MRP I e MRP II no sistema produtivo.

Fonte: CÔRREA et al. (2001)



CONCEITO

MRP II como um sistema hierárquico de Administração da Produção, em que os planos de longo prazo agregados são sucessivamente detalhados até se chegar ao nível do

planejamento de componentes e máquinas especificamente utilizados. (CÔRREA et al. 2001)

O MRP II é um conjunto de ferramentas apoiadas fortemente no uso computacional, e estes softwares são estruturados em módulos que variam de acordo com a aplicação e especialização do que se quer organizar. Os seis principais módulos são apresentados na Tabela 1. Repare que já estudamos alguns nas unidades anteriores.

Tabela 1. Principais módulos do MRP II.
Fonte: Adaptado de CORREA et al., (2001)

PRINCIPAIS MÓDULOS DO MRP II	CARACTERÍSTICAS
PLANEJAMENTO AGREGADO DA PRODUÇÃO (<i>Sales and Operations Planning</i> ou S&OP)	<ul style="list-style-type: none">• Níveis de estoque e produção período a período;• Planejamento de longo prazo.
PLANEJAMENTO MESTRE DE PRODUÇÃO (<i>Master Production Schedule</i> ou MPS)	<ul style="list-style-type: none">• Individualização do plano agregado;• Planejamento de curto e médio prazo com o controle da demanda e produção.
PLANEJAMENTO DE CAPACIDADE (<i>Rough-Cut Capacity Planning</i> ou RCCP)	<ul style="list-style-type: none">• Ajuda a determinar quais são os recursos críticos que estão abaixo ou acima das capacidades estabelecidas no plano de produção.
CÁLCULO DE NECESSIDADES DE MATERIAIS (<i>Material Requirements Planning</i> ou MRP I)	<ul style="list-style-type: none">• Controla a necessidade de compras e de produção de itens;• Procura minimizar a formação de estoques.
CÁLCULO DE NECESSIDADE DE CAPACIDADE (<i>Capacity Requirements Planning</i> ou CRP)	<ul style="list-style-type: none">• Controla a capacidade de cada fábrica, controlando a ociosidade ou insuficiência produtiva.
CONTROLE DE FÁBRICA (<i>Shop Floor Control</i> ou SFC)	<ul style="list-style-type: none">• Responsável pelo sequenciamento das ordens de produção de acordo com as prioridades definidas.

Estes módulos se relacionam no tratamento dos dados ao longo do planejamento. A figura 2 mostra esta relação:

Figura 2. Módulos do MRP II (retrabalhar)
 Fonte: CORREA et al. (2001)



Podemos notar que como qualquer ferramenta computacional, a utilização correta do profissional é que levará a resultados confiáveis.

Neste sentido, há duas formas básicas de executar o planejamento da Produção utilizando o MRP II: forma regenerativa e forma *net-change* (ou de mudanças líquidas). Estas duas formas diferem na maneira com que o sistema reorganiza as necessidades de materiais a partir de mudanças na produção (alterações de demanda, chegadas de materiais, ordens de produção, entre outros).

Na forma regenerativa, o sistema parte do plano mestre de Produção e avisa sobre as necessidades de produtos e necessidades de materiais. Estas necessidades são completamente recalculadas e todas as ordens (com exceção das ordens firmes, já abertas, por exemplo) de produção e compra são regeneradas. O processo regenerativo é feito em lotes, pois todos estes dados exigem alta capacidade de processamento computacional. Por isso, o MRP II chamado regenerativo é feito pela maioria das empresas a cada semana (para situações em que as alterações no ambiente produtivo são muito frequentes, como as indústrias altamente repetitivas), quinzenal ou mesmo mensalmente (para ambientes menos dinâmicos).

A forma *net-change* é diferente. Sempre que ocorre pelo menos uma alteração com referência a um item, este é marcado pelo sistema. Estas marcas vão servir de base para o processamento recalculando necessidades e as ordens apenas dos itens marcados. Com isso, o tempo de processamento fica reduzido, já que apenas os itens que sofreram alterações no período são recalculados.

Em geral, as empresas se utilizam das duas formas de processamento: processam o sistema do modo *net-change* diariamente e regenerativo semanalmente. Com isso a empresa pode controlar suas ações frequentemente e globalmente, para os planejamentos mais longos.

Você deve se perguntar, mas mesmo com tantos recursos, o MRP II possui limitações?

Sim, vamos ver algumas.

O MRP II baseia-se num pacote de computador grande e complexo, e muitas vezes com um custo de implementação altíssimo. Além disso, o pacote deve ser adaptado as situações particulares da empresa e monitorado, o que pode aumentar sensivelmente este investimento.



ATENÇÃO

Como em todo sistema computacional, os agentes envolvidos no processo devem se comunicar com estes pacotes de softwares frequentemente, exigindo treinamento constante dos funcionários. (Correa et al., 2001)

Muitos consideram o MRP II como um sistema extremamente passivo, já que aceita como parâmetros de controle como tempos de preparação das máquinas, níveis de estoques de segurança e refugo, entre outros, não incluindo sistemática de questionamento. Por esta passividade, muitos críticos afirmam que o sistema não favorece que os operários se engajem na melhoria do sistema produtivo, já que o MRP II assume as responsabilidades por grande parte das decisões deixando os operários na função de cumpridores do plano.

Carrara (2003) entende que, o MRP II privilegia os critérios de cumprimento de prazo e redução de estoques, muitas vezes à custa de outros critérios. O desempenho estratégico vai ser influenciado pelo fato de a empresa necessitar ou não de alto desempenho nos critérios que o MRP II privilegia.

Você deve ter percebido que, de nada adianta se o sistema MRP II for alimentado com dados incorretos ou imprecisos, pois utilizar o MRP II antes de se terem obtido níveis de confiabilidade de dados com relação a estruturas de produtos (comparação entre as estruturas registradas no sistema e as estruturas efetivamente usadas), registros de estoque (comparação dos registros de estoque do sistema com os estoques físicos) e *lead-times*, por exemplo, é assumir um risco grande de fracassar sua implementação.

O esforço de conseguir os níveis desejados de acuidade de dados pode demandar um longo e trabalhoso processo de mudanças de rotinas e procedimentos, o que nem sempre é fácil ou barato, mas é condição essencial para obter as vantagens que o sistema oferece.

Para alcançar este objetivo, vamos nos lembrar sobre a importância das previsões. A aplicação dos dados passados para obtenção dos parâmetros necessários, podem-se obter as projeções futuras da demanda.

Quanto maior for o horizonte pretendido, menor a confiabilidade na demanda prevista (TUBINO, 2007). Assim, à medida que as previsões forem sendo alcançadas pela demanda real, o autor considera importante monitorar a extensão do erro entre a demanda real e a prevista, para verificar se a técnica e os parâmetros empregados ainda são válidos.

Em situações normais, um ajuste nos parâmetros do modelo, para que reflita as tendências mais recentes, é suficiente. Em situações críticas, um reestudo desde o primeiro passo (o objetivo do modelo) pode incluir um novo exame dos dados e a escolha de uma nova técnica de previsão.

Segundo Slack et al. (2007), qualquer que seja o grau de sofisticação do processo de previsão numa empresa, é sempre difícil utilizar dados históricos para prever futuras tendências, ciclos ou sazonalidades. Apesar de tantas dificuldades, muitas empresas não têm alternativas, devem obrigatoriamente fazer previsões.

Para satisfazer a demanda do mercado, em termos de velocidade de entrega, montadoras de automóveis, por exemplo, já fizeram estimativas de futuros modelos, tipos e cores que acreditam que serão vendidos no momento em que o cliente colocar o pedido. Estes dados de previsão são importantíssimos para alimentar o sistema MRP II e, portanto, ponto chave para que este funcione satisfatoriamente.

Agora que você conhece os principais conceitos sobre planejamento produtivo, veremos no próximo item outro importante tópico deste segmento, o princípio de produção Just in Time.

2. PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO JUST IN TIME (JIT)

De maneira geral, podemos dizer que a produção baseada em JIT é aquele conjunto de fatores que permitem à organização reduzir o tempo de fabricação e os estoques.

Mas em que isto é decisivo para que a empresa melhore seu desempenho? Vamos ver!

Se você adota medidas que reduzem o tempo de produção dos itens na linha de produção e em toda a cadeia produtiva, você permitirá que esta linha utilize de maneira mais adequada o tempo, ou permitindo paradas para manutenção e preparação de máquinas, ou simplesmente para aumentar a capacidade produtiva.

Quanto aos estoques, sempre procure pensar da seguinte maneira: itens parados sempre levam a gastos de manutenção, de deterioração, de segurança, entre outros. Ou seja, devemos sempre procurar minimizar os estoques que possam efetivamente ser eliminados, sem que isso leve a prejudicar a empresa de alguma outra forma.

Estes dois pontos básicos do sistema de produção Just In Time só são possíveis de realização se a empresa atender a estes dois quesitos:

- Atender de forma rápida e flexível à sua variada demanda de mercado;
- Produzir em lotes de pequena dimensão, sem que isso não esteja em situações ocasionais, ou ainda, que lotes de pequena dimensão sejam possíveis normalmente.

É comum entre vários autores entender JIT como uma filosofia de planejamento, na qual é fundamental a produção nivelada.



CONCEITO

Produção nivelada: procura adequar a demanda esperada às possibilidades do sistema produtivo dentro das orientações do planejamento e controle da produção no contexto *Just In Time*. (CORREA et al., 2001)

Para atingir seus objetivos, a filosofia JIT deve ser orientada a atender os seguintes aspectos:

- Eliminar desperdícios;
- Envolver todos os agentes da produção;
- Eliminar etapas e atividades que não agregam valor ao negócio;
- Melhorar continuamente o processo produtivo;
- Tentar viabilizar a flexibilidade e simplificação dos processos;
- Organizar e tornar o processo transparente a todos.

Imagine que isto não deva ser fácil de conseguir em uma empresa. Ainda mais, você já deve ter cruzado na sua cidade ou nas estradas com caminhões de transporte de carga destacando o *Just In Time* em suas carrocerias, não é mesmo?

Agora que você entrou em contato um pouco de JIT, fica mais fácil perceber que esta filosofia de produção não é apenas a distribuição logística dos produtos. É muito mais que isso!

Dentro desta filosofia, é primordial que o JIT modifique os procedimentos e crie um ambiente de conscientização entre gestores e funcionários. E estas mudanças devem passar por todas etapas, por exemplo:

- Organizar uma cadeia de fornecedores e parceiros que também pratiquem a filosofia jit;
- Ajustar um programa de manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e pessoas;
- Adequar o arranjo físico para ajudar no fluxo produtivo de matéria-prima e produtos em processamento;
- Utilizar máquinas e equipamentos de simples operação;
- Encurtar os tempos de preparação das máquinas para o processamento das tarefas, que também chamamos de tempos de *setup*.

E muitos outros parâmetros que podem auxiliar atingir os objetivos.

Bom, mas vimos em unidades anteriores, que o Planejamento e Controle da Produção (PCP) depende de informações importantes para seu sucesso, como planejar a capacidade de produção, a previsão de demanda, o controle de recursos materiais utilizados e muitos outros.

Desta forma, esta imensidão de dados deve ser tratada da maneira correta e as decisões tomadas conforme os objetivos traçados. É exatamente neste ponto que o JIT se encaixa. As decisões para a filosofia JIT devem permitir que a empresa alcance todos ou quase todos objetivos citados anteriormente neste item.

Assim, como falamos anteriormente, o JIT busca adequar a produção à demanda de modo a entregar rapidamente ao cliente seus pedidos e não gerar estoques ou mantê-lo como o menor possível.



LEMBRE-SE

E você se lembra em unidades passadas onde definíamos esta quantidade produzida?

Se não se lembra, consulte o material e releia o conteúdo no qual comentamos sobre o Programa Mestre de Produção, o MPS. Nele são definidas as programações mensais e diárias que adaptam a produção as variabilidades da demanda de acordo com um horizonte de planejamento a partir da previsão de demanda, que também vimos com detalhes em unidades passadas. Se necessário, não se esqueça de buscar estas informações.

As quantidades definidas para a produção podem ser estabelecidas conforme um horizonte mais curto ou mais longo, o que depende do tempo necessário para a produção dos itens da empresa. Ora, se o produto

necessita de um intervalo de tempo grande para ser produzido, o horizonte de produção também será alongado, já que as previsões tendem a ser menos seguras.

Caso o oposto seja característica da empresa, ou seja, o produto precisa um curto intervalo de tempo para ser produzido, as demandas diárias podem ser mais facilmente acompanhadas e o planejamento alterado.

As programações de curto prazo, diárias, sugerem adaptações dia a dia para a produção acompanhar a demanda. A filosofia JIT procura fazer com que os produtos sigam de forma contínua através de todo o produto, e as alterações sejam de forma suave.

Neste contexto, temos mais uma novidade que o Just In Time introduz para auxiliar este processo: chama-se kanban. Trataremos deste tema com mais especificidade no próximo item.

2.1. SISTEMA DE PRODUÇÃO KANBAN

Talvez você já tenha ouvido falar no seu ambiente de trabalho ou na mídia sobre os sistemas de empurrar ou puxar a produção.

Mas o que isso tem a ver com a filosofia JIT?

Quando falamos de JIT lembramos imediatamente de alguns conceitos que citamos nesta UA, principalmente flexibilidade, ajuste da produção à demanda e estoques reduzidos, não é mesmo?

Mas para conseguir alcançar estes objetivos no curto prazo, começamos a falar sobre o sistema kanban. Com isso, nos remete à outras questões: o que é kanban e como ele pode nos ajudar?

Vamos começar pela primeira:



PAPO TÉCNICO

O kanban é um sistema de produção que a filosofia JIT utiliza para puxar a produção. (Molina, 1995)

Pense no seguinte caso: uma indústria armazena as peças em recipientes padronizados, com números definidos, acompanhados de cartões. A estes cartões chamamos de cartões kanban e representam uma autorização para a fabricação de um novo conjunto de peças nas quantidades estabelecidas. Cada setor da produção é responsável pelo fornecimento das peças necessárias requisitadas, no prazo estipulado, e com a garantia de qualidade para se evitar perdas desnecessárias no processo.

Neste sistema de puxar a produção quem faz o controle é o kanban, que fica responsável pelo gerenciamento de informações dos postos de

trabalho sobre suas necessidades de mais peças para as seções subseqüentes e, permitindo que estas estações de trabalho iniciem o processo de fabricação somente quando houver necessidade de produção com a finalidade de garantir a eficiência do sistema.

Para controlar este fluxo de informações, é muito importante que o sistema JIT tenha conseguido deixar o sistema com flexibilidade e envolvido de toda a cadeia. Com o kanban em perfeito funcionamento espera-se:

- Minimizar estoques de processamento;
- Deixar o fluxo de peças mais simples;
- Descentralizar as informações da gerência e envolver todos os agentes no processo de produção;
- Reduzir defeitos e retrabalhos;
- Fornecer materiais na quantidade certa e sincronicamente;
- Permitir aos funcionários tomar certas decisões para agilizar a produção e a solução dos problemas;
- Evitar flutuações acentuadas na produção causadas por oscilações na demanda;
- Reduzir o *lead-time*;
- Entre outros.

De acordo com Molina (1995), podemos definir dois tipos de kanban, como pode ser visto na tabela abaixo:

Tabela 2. Tipo de Kanban.

KANBAN DE PRODUÇÃO	KANBAN DE REQUISIÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> • Determina o tipo de produção e a quantidade produzida; • Utilizado no centro de produção: <ul style="list-style-type: none"> - Descrição das peças com código; - Descrição do processo; - Descrição do centro de produção; - Capacidade do local para estocagem; - Determinação do número de peças para o próximo setor (emissão de kanban com a quantidade de peças que devem ser disponibilizadas para o processo todo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Detalha o tipo e a quantidade de produto que o processo subseqüente requer do processo precedente; • Também chamado de kanban de transporte ou movimentação por circular entre os centros de produção; • Autoriza a transferência de peças entre as estações de trabalho, como um sistema de processamento de informações; • Disponibiliza informações sobre a descrição da peça, centro de produção e local de estocagem precedentes, centro de produção e local de estocagem subseqüentes.

Molina (1995) ainda explica como, em linhas gerais, um sistema kanban opera. Para isto, o autor compara o funcionamento de um supermercado

com a utilização do kanban na empresa. Imagine que a prateleira esta repleta de produtos e a medida que as pessoas fazem suas compras, os itens expostos diminuem. Então, em certo momento, os reposidores devem realizar seu trabalho sem excessos e nem deixar faltar itens. Mas quando repor os produtos na prateleira? Bem, ai entra o sistema kanban! Nesta comparação, o cartão kanban colocado na prateleira, entre os produtos, fica aparente à medida que eles são retirados e assim, com o cartão à vista, o repositor pode fazer seu serviço na hora correta.

Molina (1995) ainda explica que todo o processo kanban pode ser decisivo para que a empresa seja competitiva no mercado consumidor. Isto porque o sistema pode trazer uma série de benefícios para o processo produtivo, como:

→ **Nos custos**

- Preços pagos em equipamentos, mão-de-obra, materiais, são reduzidos ao mínimo necessário;
- Redução de desperdícios;
- Redução nos tempos de preparação das máquinas e nos tempos de movimentação dentro da empresa.

→ **Na flexibilidade**

- Os trabalhadores podem realizar várias tarefas diferentes;
- Os componentes obsoletos são minimizados à medida que os estoques são reduzidos;
- Os fornecedores podem ser alterados já que o sistema prevê um projeto de componentes pouco rígido com as suas especificações.

→ **Na confiabilidade**

- Confiabilidade de entregas aumentada a partir da flexibilidade de conhecimentos dos funcionários e nas empresas fornecedoras;
- O kanban permite identificar rapidamente quais etapas da produção podem ter problemas.

→ **Na qualidade**

- Kanban prevê defeito zero, ou seja, o sistema evita que o fluxo de erros possa se acumular ao longo do processo;
- Os trabalhadores são estimulados e treinados para evitarem defeitos, podendo identificá-los facilmente mesmo fora de sua tarefa;

- Como os lotes de produção são pequenos para evitar formação de estoques, eventuais problemas de defeitos são minimizados.
- **Na velocidade**
 - Ciclo de produção rápido pelos pequenos lotes de produção previstos;
 - Padronização auxilia na montagem do produto final e permite que as encomendas sejam entregues nos prazos estabelecidos.

Agora que você conhece o kanban e suas características principais, e juntamente com as três últimas UAs, podemos dizer que tem um conhecimento valioso de todo o PCP. Consulte sempre seu material para lembrar-se dos detalhes discutidos. Eles são muito úteis neste processo de aprendizagem sobre o PCP.

Bons estudos!



ANTENA PARABÓLICA

Em um artigo publicado na Revista Contabilidade e Finanças, de 2007, endereço disponível na seção *Navegando Por aí*, os professores Gilberto Miranda, Vidigal Martins e Adolar Faria mostram um estudo sobre o custeio do ambiente hospitalar nos hospitais universitários e de ensino brasileiros.

Neste trabalho, os autores encontram uma relação direta com o custeio baseado em atividades e o fornecimento de suprimentos pelo *Just In Time*. O estudo ainda revelou certa desinformação de muitos gestores em relação e este conceito, o que é uma preocupação relevante.

Caro aluno, reflita sobre isso e pense como as técnicas debatidas nas últimas duas unidades interferem no custeio de hospitais, escolas, empresas de pequeno e grande porte. Certamente você encontrará uma relação direta entre todas estas variáveis, e é papel do gestor encontrar a melhor maneira de relacioná-las.



E AGORA, JOSÉ?

Com o conteúdo das últimas quatro unidades, você tem todos os principais conceitos sobre o setor de Planejamento e Controle de Produção da empresa. Agora, na próxima unidade, discutiremos outro importante conceito que o profissional de Gestão Empresarial precisa conhecer: Problemas de Localização.

Até lá!

REFERÊNCIAS

- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, usos e implantação.** São Paulo: Atlas, 2001.
- MOLINA, J. F. G. Contribuição da informatização no sistema kanban: critérios e exemplos de implementação. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 1995.
- SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Gestão de operações e de processos.** Bookman, 2007.
- TUBINO, D. **Manual de planejamento e controle da produção.** Atlas, 2007.