

*Escola Politécnica da Universidade de São Paulo*

*Departamento de Engenharia de Produção*

*Trabalho de Formatura*

**DEFINIÇÃO DE UMA METODOLOGIA DE  
IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA MRP II  
(TRITON)**

Autor: André Eduardo Miyajima

Orientador: Henrique Luiz Corrêa

1994

TF 1994  
M 69906

Aos meus pais

## **Agradecimentos**

Ao professor Henrique Luiz Corrêa, pela confiança despositada em mim, pelo apoio e dedicação inestimáveis durante o desenvolvimento deste trabalho e por suas palavras de motivação.

Ao Sr. Aurélio Iwasa pela oportunidade de trabalho.

A Ricardo Barbosa, Manoel Laranja, Nelson Magrini, Wagner Silva, Fausto Pera, Natascha Azevedo, Ronald Rosa, Marcio Martini pelas informações .

A Deiva pela ajuda.

A Michelle, João Pedro, Wilson, Fábio pela camaradagem.

A todos os professores do Departamento de Engenharia de Produção pelo conhecimento adquirido durante o curso.

A Mercia, Vera, Osni, Cris pela ajuda sempre que necessária.

A Lucyanna, minha veterana.

Aos amigos e companheiros que me acompanharam por todo este curso.

A Deus.

## Índice

<b>Capítulo 1 - Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Objetivos	1
1.2 Dificuldades	2
1.3 Descrição dos capítulos	2
 <b>Capítulo 2 - Descrição da empresa e do estágio</b>	 <b>4</b>
2.1 A empresa	4
2.1.1 Estratégia	4
2.1.2 Organização	5
2.2 O estágio	6
 <b>Capítulo 3 - A administração da produção e o sistema MRP II</b>	 <b>7</b>
3.1 Introdução	7
3.2 O problema básico	7
3.3 Os sistemas de administração da produção	8
 <b>Capítulo 4 - MRP II - Noções</b>	 <b>11</b>
4.1 Planejamento da Produção	11
4.2 Planejamento Mestre da Produção	13
4.3 MRP - Cálculo de Necessidades de Materiais	16
4.4 Cálculo de Necessidades de Capacidade	21
4.5 Controle de Chão de Fábrica (SFC)	21

<b>Capítulo 5 - MRP II - Implantação</b>	<b>24</b>
5.1 Características gerais	24
5.2 Abordagem do projeto	26
5.3 Fases de implantação	29
5.4 O início do processo de implantação	30
5.5 A organização do projeto	30
5.5.1 Gerente de projeto	31
5.5.2 Equipe de projeto	33
5.5.3 Comitê Diretivo	34
5.5.4 Forças-Tarefa	34
5.5.5 Consultoria	35
5.6 Educação e Treinamento	36
5.7 Dados e Políticas	41
5.7.1 Dados	41
5.7.1.1 Dados de estoque	41
5.7.1.2 Listas de material	45
5.7.1.3 Roteiros de fabricação	47
5.7.1.4 Dados do item	48
5.7.1.5 Centros de trabalho	49
5.7.2 Políticas	49
5.8 Fases de implantação	50
5.9 Outras considerações	55

<b>Capítulo 6 - O sistema Triton</b>	<b>57</b>
<b>6.1 Tabelas básicas</b>	<b>62</b>
6.1.1 Tabelas logísticas	62
6.1.2 Tabelas financeiras	63
<b>6.2 Dados comuns</b>	<b>63</b>
<b>6.3 Controle de itens</b>	<b>63</b>
<b>6.4 Estoques</b>	<b>64</b>
<b>6.5 Dados de engenharia</b>	<b>65</b>
<b>6.6 Plano Mestre de Produção (MPS)</b>	<b>66</b>
6.6.1 Introdução	66
6.6.2 Dados principais	66
6.6.2.1 Períodos	67
6.6.2.2 Famílias de produto	67
6.6.2.3 Recurso crítico	69
6.6.3 Descrição do sistema	69
6.6.3.1 Períodos	69
6.6.3.2 Famílias	70
6.6.3.3 Recursos críticos	72
6.6.4 Planejamento Industrial	73
6.6.4.1 Descrição do sistema	81
6.6.5 MPS - Plano Mestre de Produção	87
6.6.5.1 Descrição do sistema	92
6.6.6 RCCP - Planejamento grosseiro de nec. de mat. e cap.	94
6.6.6.1 Calcular demanda de material do RCCP	95
6.6.6.2 Calcular demanda de capacidade do RCCP	95
6.6.7 Ordens recomendadas de compra e produção	96

6.7 Planejamento de Necessidades de Material (MRP) .....	99
6.7.1 Planejamento de Necessidades de Materiais .....	99
6.7.2 Ordens MPS / MRP Planejadas (Compra e Produção) .....	105
6.7.3 Mensagens do sistema .....	108
6.7.3.1 Mensagens de reprogramação .....	108
6.7.3.2 Mensagens de exceção .....	108
6.8 Planejamento de Necessidades de Capacidade (CRP) .....	110
6.9 Controle de Chão de Fábrica (SFC) .....	111
6.10 Controle de compras (PUR) .....	115
6.11 Controle de vendas (SLS) .....	115
6.12 Customizações .....	115
 Capítulo 7 - Modelo genérico de implantação .....	117
7.1 Cronograma do Plano Genérico .....	118
7.2 Inter-relações das atividades .....	118
7.3 Fichas-padrão das atividades do plano .....	121
 Capítulo 8 - Conclusões .....	160
 Bibliografia .....	162
 Apêndice 1 - A lista de classificação ABCD .....	164
Apêndice 2 - Check-list de implantação .....	167
Apêndice 3 - Diagnóstico industrial / ciclo logístico .....	169

# Capítulo 1

---

## Introdução

### 1.1 Objetivos

**E**ste trabalho foi realizado no período de Junho a Novembro de 1994 na empresa de consultoria onde o autor realizou seu estágio, na área de Gestão Industrial e tem como tema o desenvolvimento de um modelo de implantação de um sistema MRP II.

O MRP II tem se firmado como um dos principais modelos de sistemas de administração da produção durante os últimos anos no mundo inteiro. Apesar disto, a literatura brasileira não registra muitos trabalhos a respeito do assunto, o que faz com a demanda por um relato mais detalhado seja necessária. Não obstante foram realizados alguns trabalhos de formatura em que seus autores contam sua experiência no processo de implantação em suas empresas<sup>1</sup>.

O fato de que o MRP II é passível de ser realizado na prática a partir de sistemas computadorizados foi a idéia inicial para que fosse desenvolvido o trabalho; a procura de se estabelecer um plano de implantação genérico, adaptado a um dos softwares de manufatura de grande utilização no mundo (o sistema Triton, com mais de 1500 instalações), garantiria um subsídio de informações importantes àquelas pessoas interessadas na implantação de um sistema MRP II, com os aspectos particulares que são conferidos a sistemas computadorizados.

O trabalho tem então por finalidade tentar diminuir a lacuna existente na literatura brasileira sobre o MRP II em geral, e em específico sobre a implantação de sistemas MRP II.

---

<sup>1</sup> Como por exemplo os trabalhos de Zemella (1987) e Jacob Neto (1993).

## 1.2 Dificuldades

Apesar de estar estagiando em uma empresa de consultoria em gestão industrial, houve algumas dificuldades enfrentadas pelo autor no andamento deste projeto. A maior delas foi, sem dúvida, a falta de apoio daquele pessoal mais experiente (consultores técnicos) que estavam alocados ou em tempo integral em algum projeto ou parcial em vários, demandando sua presença nos clientes e dificultando a comunicação com o autor. Nos momentos em que era possível o contato, o tempo era muito curto para um diálogo mais aprofundado. Outro fator que o autor acredita ter limitado seu trabalho foi o fato de que ele foi desenvolvido em um espaço de tempo relativamente curto devido ao início tardio do estágio. O fato de elaborar um trabalho partindo praticamente do "zero", em relação à metodologia e à prática era um desafio, mas os resultados que seriam alcançados no seu desenvolvimento fizeram com que o autor engajassem nesta tarefa.

Cumpra aqui ressaltar a ajuda oferecida pelo professor Henrique Corrêa desde o início, concordando em orientar o autor, orientando no estabelecimento das diretrizes do trabalho e na sua execução e, sobretudo, pelo apoio, incentivo e motivação, frente a todas as adversidades, para que este trabalho tivesse sido realizado.

## 1.3 Descrição dos capítulos

Este trabalho compõe-se das seguintes partes:

### Capítulo 2 - Descrição da Empresa e do Estágio

Aqui vemos a descrição da empresa com seus objetivos estratégicos e sua organização, bem como a descrição do estágio realizado.

### Capítulo 3 - A administração da produção e o sistema MRP II

A mudança constante no cenário industrial demanda meios de se gerenciar a fábrica de modo a garantir a competitividade no mercado. O MRP II é uma das modernas técnicas.

### Capítulo 4 - MRP II - Noções

Uma visão do funcionamento do MRP II.

**Capítulo 5 - MRP II - Implantação**

Uma descrição de como deve ser encarada a implantação do MRP II, suas necessidades e o programa de educação a ser realizado.

**Capítulo 6 - O sistema Triton**

Aqui o sistema de manufatura Triton é descrito detalhadamente com relação a seus módulos principais. É de fundamental importância para saber quais são seus dados necessários e como operar o sistema propriamente.

**Capítulo 7 - Modelo genérico de implantação**

Dos capítulos anteriores forma-se um plano de implantação genérico para implantação genérico para o Triton na forma de um cronograma de atividades, um gráfico de inter-relações e suas fichas-padrão.

**Capítulo 8 - Conclusões**

As considerações finais sobre o trabalho.

## **Capítulo 2**

---

### **Descrição da empresa e do estágio**

#### **2.1 A empresa**

Formada em 1992 através do empreendimento tipo "joint-venture", a empresa é o resultado da associação de um grupo líder europeu na industrialização de computadores, com mais de 12 mil clientes industriais, com outras duas empresas brasileiras, uma atuante no setor de mecânica pesada, com projetos no Brasil e no exterior, e a última atuante nos setores energético, petroquímico, de telecomunicações e de infraestrutura em geral. Denominaremos a empresa em que foi realizado este trabalho de "Empresa".

A Empresa foi concebida com o propósito de ser uma empresa integradora de soluções, com o objetivo principal de adequar suas propostas a cada um dos tipos de indústria, apoiando suas atividades na utilização de ferramentas e metodologias empregadas com sucesso em mercados internacionais, adaptados à realidade nacional.

A Empresa dedica-se a conhecer a problemática de cada cliente e coloca soluções integradas ao alcance do usuário, equipando a empresa com sistemas de informações qualificados para o aumento efetivo de produtividade, qualidade e competitividade.

Considerando-se capacitada para acompanhar seus clientes em todas as suas necessidades de evolução em seus sistemas de informação, a Empresa, através da implantação de serviços multifuncionais, multiorganizacionais e multifabricantes, coloca a prestação de serviços como prioridade.

##### **2.1.1 Estratégia**

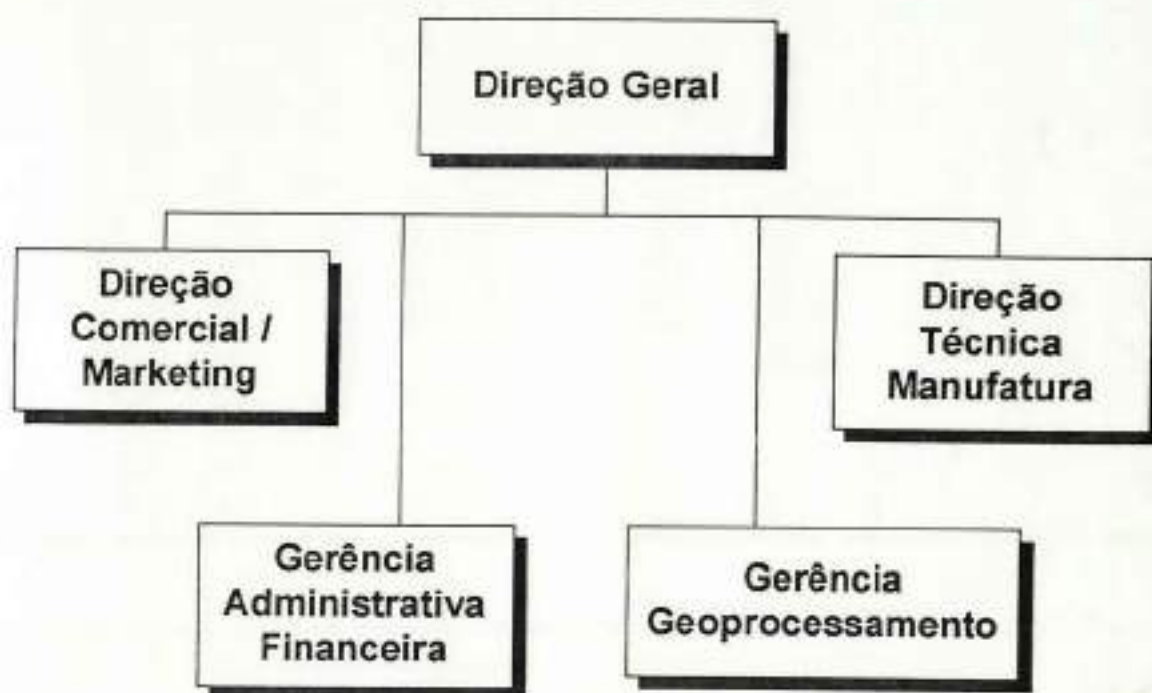
A orientação estratégica da Empresa traduz-se no direcionamento do trabalho de seus profissionais, engenheiros e consultores para o apoio a seus clientes no sentido de melhorar o desempenho junto ao seu mercado.

Esta orientação prevê a integração de sistemas e a utilização de diferentes plataformas, além de contar com o apoio na área de Marketing da Manufatura com orientação mundial do grupo que forma a Empresa.

Acordos internacionais com empresas asseguram o suporte tecnológico adequado aos projetos de gestão industrial e computação gráfica.

### 2.1.2 Organização

A Direção Técnica de Manufatura é responsável pela aplicação adequada de tecnologias nas áreas de Gestão Industrial, Gestão de Chão-de-Fábrica, Gestão de Manutenção e Computação Gráfica, provendo serviços especializados de consultoria em Produtividade Industrial, Just-in-Time, MRP II, TQM e CIM.



*Figura 1: Organograma da Empresa*

*Adaptado dos manuais da Empresa*

## 2.2 O estágio

O estágio foi iniciado no final de Abril de 1994 com uma série de cursos destinados a dar uma formação geral e homogênea na área de informática a todos os estagiários contratados pelo grupo a que pertence a Empresa. Assim, ao longo de aproximadamente dois meses, foi dada uma iniciação à informática de microcomputação e redes.

O autor estagiou na a divisão Manufatura, que tem como finalidade a realização de trabalhos de prestação de serviços para áreas de Produtividade Industrial, JIT, TQM, CIM e MRP II, sendo esta última a área em que o autor realizou mais atividades durante o período de estágio.

Desta forma, o autor tomou mais contato com a metodologia MRP II (Manufacturing Resources Planning), área em que a Empresa tem trabalhado muito em relação a seus clientes.

O conhecimento do MRP II se deveu também pelo contato que o autor teve com um poderoso software de manufatura, denominado Triton, que normalmente é aconselhado pela Empresa para os clientes a quem presta consultoria. A realização de materiais para cursos de alguns módulos do sistema permitiu ao autor compreender em certos aspectos a lógica do MRP II com uma perspectiva da informática, muito importante para a efetivação na prática do conceito. Este software não estava no programa de treinamento mencionado anteriormente, e foi estudado pelo autor durante o período de estágio.

## **Capítulo 3**

---

### **A administração da produção e o sistema MRP II**

#### **3.1 Introdução**

Este capítulo é dedicado a dar uma visão genérica sobre a importância da administração da produção como um todo no negócio da empresa, enfatizando certos aspectos que possam caracterizar a evolução e o dinamismo em que se encontra a manufatura.

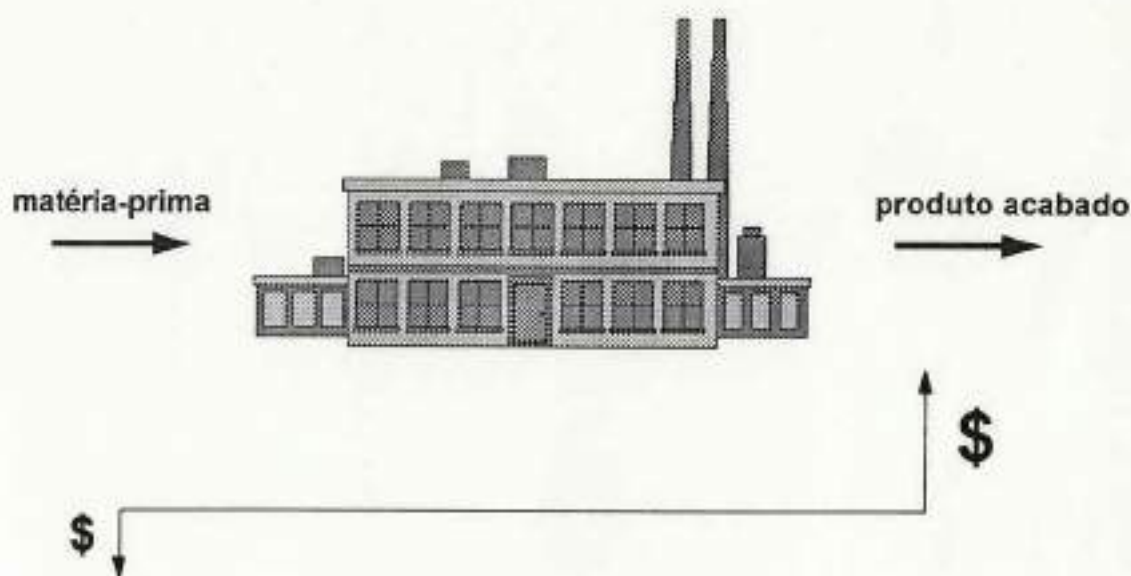
#### **3.2 O problema básico**

Atualmente, a realidade brasileira tem sofrido muitas alterações no cenário político, econômico e social. A mais destacável é, sem dúvida, a tentativa de estabilização da economia brasileira com a introdução do Real, com o objetivo de transformá-lo em moeda forte, desindexada. Em uma economia mais estável, há possibilidade de se fazer planos mais factíveis a médio e longo prazos sem a preocupação anterior com as turbulências que outrora poderiam inviabilizar completamente tais planos. O resultado nas indústrias está sendo no momento um incentivo à produção pelo aumento de consumo. Além disso, a realidade de se abrir a economia ao mercado externo com a redução de alíquotas de importação de produtos estrangeiros tende a aumentar a concorrência das indústrias nacionais com as do exterior, pondo a indústria brasileira na tendência de globalização mundial, sem a existência de mercados isolados, mas sim mundiais.

Assim, a realidade econômica faz com que as empresas procurem melhorar sua capacidade de competir, pois só assim elas poderão sobreviver em seus mercados.

O problema básico que existe nas indústrias é a necessidade de se transformar a matéria-prima em produtos acabados de modo que estes acumulem valor agregado. A administração da produção passa a ter aí papel importante no sentido de que é dentro da

fábrica que ocorrem estas transformações e a maneira de se gerenciar as atividades controlando os inputs/outputs reflete no modo com que a empresa irá desempenhar no mercado.



*Figura 2: O problema básico*

*Adaptado dos manuais da Empresa*

### 3.3 Os sistemas de administração da produção

Os sistemas de administração da produção (SAP) têm sido muito utilizados nas empresas no mundo inteiro a fim de poder garantir um melhor gerenciamento dos processos produtivos e controle permitindo-os adequar a empresa à realidade do mercado. Estes sistemas de administração são compostos principalmente pelas técnicas do Just-in-Time (JIT) e da metodologia MRP II (Manufacturing Resources Planning). Estes métodos surgiram no final da década de 70 e são parte do processo evolutivo da administração dos materiais.



*Figura3: A evolução dos métodos de administração de materiais*

*Adaptado dos manuais da Empresa*

Um sistema de administração da produção é um conjunto de conceitos, técnicas e procedimentos que tem como objetivo fornecer informações que permitam gerenciar de maneira eficiente os recursos produtivos como fluxo de materiais, utilização de máquinas e equipamentos, além de possibilitar que a utilização dos recursos seja planejada com base no comportamento da demanda (curva projetada de previsão de vendas dos produtos acabados ao longo de um período de tempo) em sintonia com a gestão operacional interna dos fornecedores (políticas de entregas de materiais)<sup>1</sup>.

Os principais objetivos de um sistema de administração da produção são:

- planejar necessidades futuras de capacidade;
- planejar os materiais comprados;
- planejar níveis apropriados de estoques;
- programar atividades de produção;
- ser capaz de saber da situação corrente;

<sup>1</sup> Segundo Corrêa, 1993

- ser capaz de reagir eficazmente;
- prover informações a outras funções;
- ser capaz de prometer prazos.

Ao longo do tempo, mudanças tecnológicas têm sido presentes em intervalos de tempo cada vez menores, possibilitando o estabelecimento de um ambiente de sistemas de informações mais integrado. As escalas no tempo mostram que o conceito de CIM (Computer Integrated Manufacturing), integrando a manufatura através de processos automatizados é o próximo passo nesta evolução.

Kessler indica que "quanto mais um fabricante é capaz de gerenciar e controlar o fluxo de informação pela empresa, mais o MRP II e o CIM irá posicionar a empresa na posição de satisfazer às demandas do mercado. O MRP II tem dado uma contribuição valiosa ao setor de manufatura de hoje."

## **Capítulo 4**

---

### **MRP II - Noções**

Neste capítulo iremos fazer uma descrição do funcionamento do MRP II, de suas funções principais.

#### **4.1 Planejamento da Produção**

O planejamento da produção é o planejamento a nível mais agregado, ligando os objetivos estratégicos à produção e está relacionado aos objetivos de vendas e disponibilidades de recursos. A determinação do plano de produção deve ser bem feita para que os gerentes de produção possam cumpri-lo, a fim de evitar aproximações que possam ocasionar inconsistências.

O plano de produção é a ligação da alta gerência com a manufatura, determinando a base para se focalizar os recursos detalhados de produção, a fim de se atingir os objetivos estratégicos da empresa.

Considerando que o planejamento é feito a nível mais agregado, o plano de produção deve estar em termos agregados, facilmente compreensíveis e por isto muitas vezes a unidade de planejamento é monetária. As decisões referem-se a volumes vendidos, em unidades monetárias e níveis de estoques a serem mantidos, também em unidades monetárias.

O planejamento da produção não é uma previsão de demanda. É a produção planejada, baseada em uma base agregada, por que a gerência da manufatura é responsável. O plano de produção não é necessariamente igual à previsão de demanda agregada, ele vai levar em conta outros fatores como a estratégia da empresa e a quantidade em estoques.

A execução do plano de produção é apoiada pela ligação com outras áreas da produção; o nível de planejamento do MPS (Planejamento Mestre de Produção), a ser descrito mais detalhadamente a seguir, irá se basear no plano de produção e a paridade

entre a soma de suas quantidades e a do plano de produção deve ser mantida pelos planejadores; outra ligação crítica encontra-se na área da gestão de demanda. Como a previsão influi nas condições reais de demanda, a necessidade de se revisar o plano de produção aumenta. O impacto no plano de produção e a sua mudança irá depender desta ligação; há a necessidade de se planejar a capacidade em termos agregados, para um horizonte onde são feitas as mudanças principais, por isto vemos que a ligação com o planejamento de recursos é também importante.

O plano de produção também se revela como uma base de decisões relevantes a serem tomadas período-a-período. Se a área de vendas quer mais quantidades de alguns itens, deve-se perguntar de qual produto se quer menos, porque a produção adicional sem a correspondente redução compromete a coerência do plano de produção.

Uma das principais vantagens advindas do planejamento da produção é a melhor integração entre as áreas funcionais. Uma vez em que os níveis mais altos das áreas funcionais desenvolvem um plano consistente, este pode ser traduzido em planos detalhados, em conformidade com as decisões da alta gerência, ocasionando melhor comunicação e sistemas mais transparentes.

Resumindo, o planejamento da produção é "a determinação do nível de produção e de outras atividades, com o objetivo de melhor satisfazer o plano de vendas, levando também em consideração os objetivos da empresa, tais como lucratividade, produtividade, competitividade etc. Uma de suas principais funções é a de estabelecer taxas de produção que permitam atingir os objetivos de reduzir, manter ou aumentar os estoques (ou carteira de pedidos), mantendo a utilização dos recursos (mão-de-obra, equipamentos etc.) relativamente estáveis."<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> APICS Dictionary, 6. ed.

## 4.2 Planejamento Mestre de Produção

O plano mestre de produção é o plano para a produção de produtos finais, período a período, dentro do horizonte de planejamento.

O plano mestre de produção é a ligação existente entre os níveis mais agregados de planejamento (plano estratégico e plano de produção agregado) e a produção. A partir dele as necessidades dos componentes e de capacidades serão calculadas, portanto a unidade a ser considerada aqui não é mais monetária, sendo agora expressa em termos de especificação de produtos, em quantidades e datas, ao longo do tempo.

É importante aqui verificarmos que o plano mestre de produção não é uma previsão de demanda ou de vendas. Ela é essencial para o planejamento mestre de produção, mas deve-se levar em conta outros fatores como disponibilidade de recursos produtivos e estoque projetado.

Aqui podemos considerar o planejamento de recursos baseado na análise do programa mestre, levando em conta limitações de capacidade observadas a nível macro, agregado, identificando possíveis gargalos na produção.

O plano mestre de produção, "para itens selecionados, é a determinação antecipada do programa de produção que irá guiar o planejamento de necessidades de material (MRP). Representa o que a empresa planeja produzir, expresso em configurações específicas, quantidades e datas. O plano mestre de produção não deve ser confundido com a previsão de vendas, que representa a determinação da demanda. Além da previsão de vendas, o plano mestre levará em conta a carteira de pedidos, a disponibilidade de capacidade, ordens de produção em andamento e políticas e metas gerenciais."<sup>2</sup>.

Para que haja uma sistemática de processamento em computadores, é necessária a utilização de um registro básico. A figura 4 mostra um registro simplificado do MPS.

A figura 4 mostra um exemplo simplificado do registro de MPS, para um período de planejamento de 10 semanas, com previsão de vendas variável (cíclica), estoque inicial disponível de 40 unidades e um MPS de 15 unidades. A linha correspondente ao MPS indica a quantidade a ser completada naquela determinada semana, ou seja, ao final da semana 2, por exemplo, devem produzidas 15 unidades do produto em questão.

Na linha correspondente ao estoque disponível, vemos que o primeiro registro representa a quantidade em estoque disponível para o início da semana 1, e os outros registros, a quantidade esperada ao final de cada semana naquele horizonte de

<sup>2</sup> APICS Dictionary, 6. ed.

planejamento. O cálculo para este fator é feito somando-se o valor da quantidade do estoque inicial da semana, que corresponde ao estoque do fim da semana anterior, com o valor do MPS e subtraindo-se da soma a quantidade prevista para vendas para a semana.

período		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
previsão de vendas		10	10	10	10	10	20	20	20	20	20
estoque disponível	40	45	50	55	60	65	60	55	50	45	40
MPS		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

*Figura 4: Exemplo de registro MPS*

*Adaptado de Corrêa, 1993.*

Exemplificando, na semana 4 a quantidade inicial em estoque era de 55 unidades (correspondente ao valor 55 do estoque disponível ao final da semana 3). A decisão para o planejamento de produção é a de se ter um balanceamento dos níveis de produção ao longo do tempo, ou seja, ter um MPS de 15 unidades. Somando-se estes dois valores ( $55+15=70$ ) e subtraindo o resultado pela previsão de vendas naquele período (10 unidades), temos a quantidade final de estoque para o fim do período 4.

Há de se notar que este é um caso em que o MPS se revelou como um instrumento de política de produção, visando um nivelamento da produção, constante de 15 unidades por período. Decidiu-se produzir para se estocar nas primeiras semanas a fim de que as demandas no final pudessem ser parcialmente cobertas por estes níveis de estoques; isto pela previsão de aumento da demanda na metade final do horizonte de planejamento.

Este é um exemplo de como se pode trabalhar o MPS segundo uma determinada política de planejamento. Uma outra poderia ser adotar o nivelamento dos estoques ao longo do tempo, sem ter a necessidade de se ter balancear os esforços na produção; ou, em outras palavras, acompanhar a demanda com os níveis de produção. Vemos isto na figura a seguir:

período		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
previsão de vendas		10	10	10	10	10	20	20	20	20	20
estoque disponível	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
MPS		10	10	10	10	10	20	20	20	20	20

*Figura 5: Exemplo de MPS acompanhando a previsão de vendas*

*Adaptado de Corrêa (1993)*

Estes dois exemplos anteriores (MPS constante e acompanhando a demanda) correspondem a extremos de um conjunto de possibilidades para a tomada de decisões segundo uma política de produção proveniente da posição estratégica em cada caso.

As decisões a serem tomadas em relação às políticas para o MPS levam em conta a posição estratégica adequada à situação em que a empresa estiver enquadrada. Considerações estratégicas devem ser levadas em conta no planejamento mestre de produção porque deste derivam o MRP e todos os outros módulos do encadeamento do MRP II. Para tanto, devemos analisar questões como:

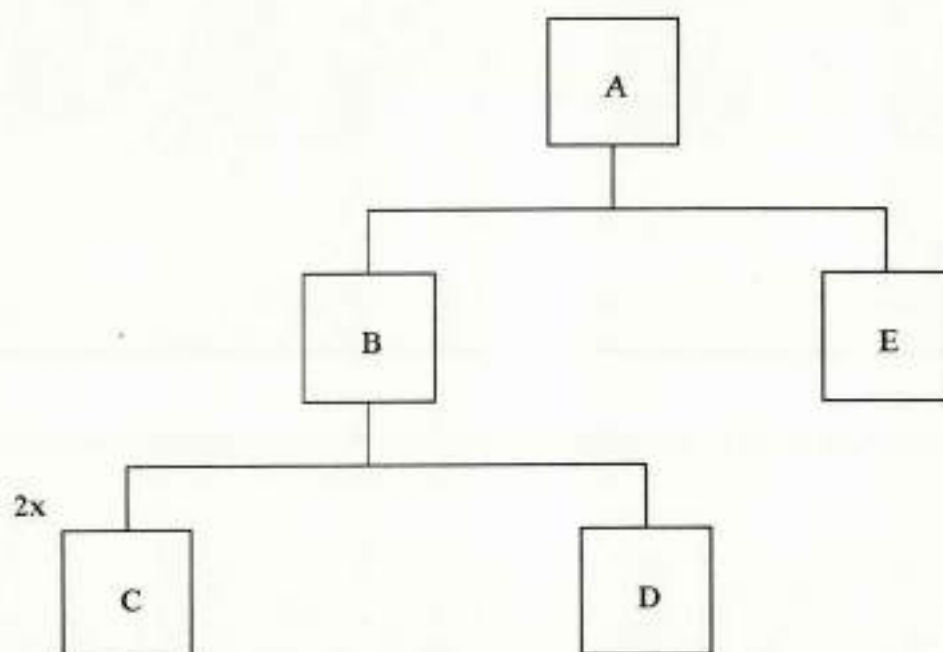
- **Incertezas da demanda:** caso haja imprevistos no cálculo da demanda dos produtos, o seu atendimento pode ficar comprometido pela impossibilidade de se produzir mais do que fora planejado, por exemplo. Neste caso, a ênfase da estratégia pode se localizar na manutenção de níveis de estoque para que não haja a falta do produto no mercado;

- **Minimização de níveis de estoques:** apesar de se caracterizarem como uma garantia de disponibilidade de produtos para possíveis variações de demanda, os estoques custam para a empresa como capital imobilizado, custos de estocagem, movimentação e armazenagem e de espaço físico ocupado, entre outros. Isto pode acarretar aumento nos custos de produção, repercutindo no preço do produto, o que pode criar uma desvantagem competitiva da empresa frente a concorrência, se o preço for um critério competitivo relevante;

- *Variações nos níveis de produção*: a grande variabilidade nos níveis de produção podem acarretar consequências desagradáveis para o desempenho da empresa, podendo aumentar os custos financeiros e organizacionais em função da necessidade de se adaptar a diferentes situações de produção. Para se reduzir esta dinâmica nos sistemas de produção, pode-se tomar decisões estratégicas de se nivelar o plano de produção no período de planejamento.

### 4.3 MRP - Cálculo de Necessidades de Materiais

A figura a seguir representa esquematicamente a estrutura do produto relacionando, para o produto final A, todos os seus componentes. Portanto, para se chegar o produto A são necessários os componentes E e B, este último formado pelos componentes C e D. Esta estrutura é também denominada "árvore do produto". Note que para se obter um item C, são necessários 2 itens D, logo para que se obtenha um item A são necessários um B, um E, dois C e um D.



*Figura 6: Estrutura de Produto*

*Elaborado pelo Autor*

O item pai é um item de estoque possui componentes. Cada um destes componentes é um item filho do item pai. Se um item filho também tem componentes, estes são seus filhos. Assim, cada item pode desempenhar um papel de item pai e item filho, desde que haja algum item acima e abaixo dele na estrutura de produto.

Em nosso exemplo, o item A é pai dos itens filhos B e C. O item C, por sua vez, possui os filhos D e E.

### *Itens de demanda independente e dependente*

Desta estrutura relacional, verificamos que os itens componentes são de dois tipos: itens de demanda independente e dependente.

Os itens de demanda independente não dependem da demanda de outro item. Exemplos de itens de demanda independente são os produtos finais e peças de reposição.

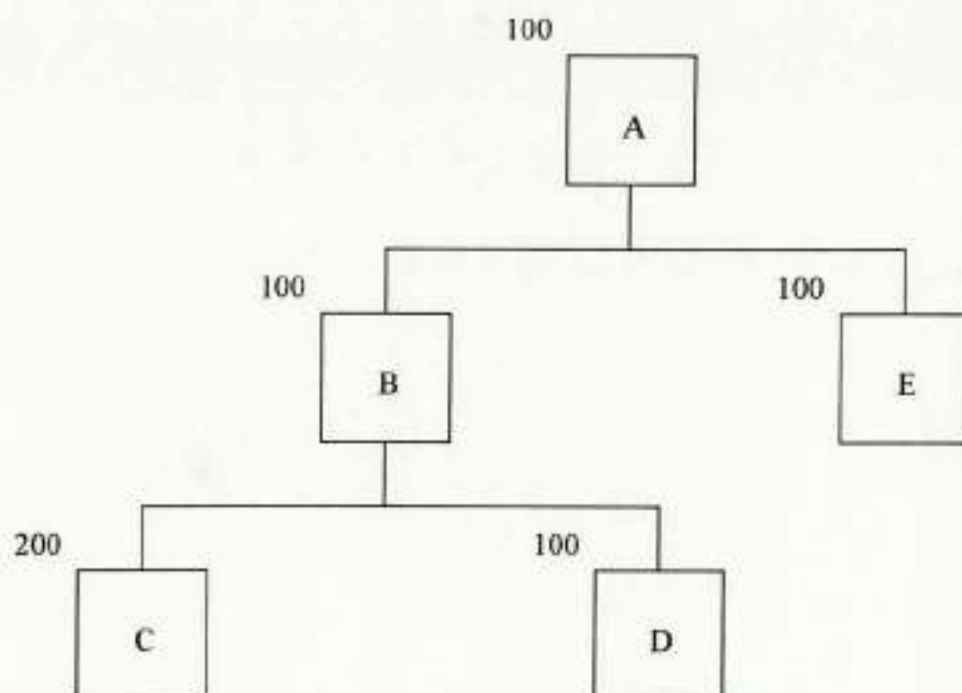
Já os itens de demanda dependente são aqueles que têm a demanda associada à demanda de outro item. No exemplo, todos os itens da estrutura abaixo do A são de demanda dependente, pois dependem da demanda do produto A.

Isto significa que os itens de demanda independente são previstos por determinados métodos estatísticos, e os outros são calculados em função da demanda dos primeiros.

### *Necessidades brutas e líquidas*

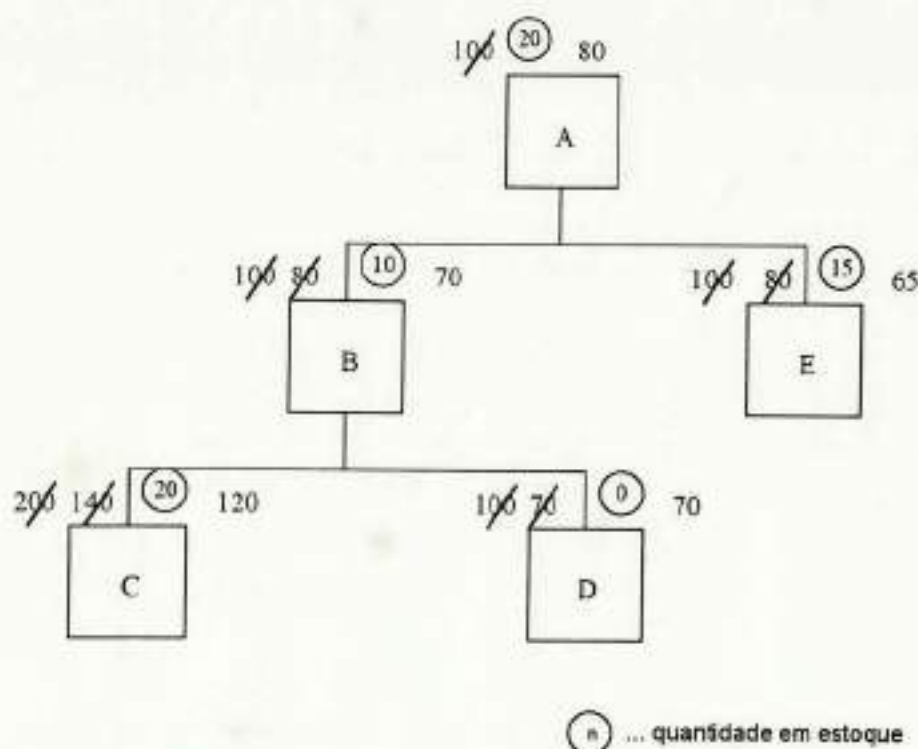
As necessidades brutas são as quantidades necessárias de itens filhos para que se atenda à determinada quantidade dos itens pai, sem levar em conta as quantidades em estoque.

Em nosso esquema, a necessidade bruta de 100 unidades do produto final A reflete-se na necessidade de 100 unidades do produto B e E. Para 100 unidades de B, são necessárias 200 de C e 100 de D.

*Figura 7: Necessidades brutas**Elaborado pelo Autor*

No caso do produto final, a necessidade líquida para suprir sua demanda no mercado é sua necessidade bruta menos a quantidade em estoque do produto acabado. As necessidades líquidas dos itens filhos (componentes) são suas necessidades brutas (necessárias para compor o item pai) menos as correspondentes quantidades em estoque. Deste modo, as necessidades brutas dos filhos são as necessidades líquidas do pai.

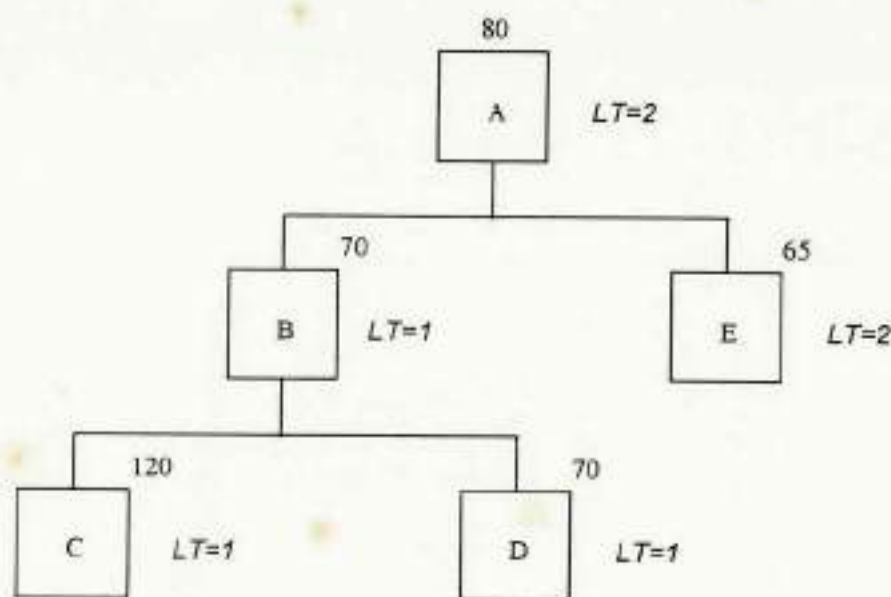
Assim, em nosso exemplo, se tivermos um estoque de 20 unidades do produto A, sua necessidade líquida é de 80. Como a proporção é de 1 para 1 com relação aos itens filhos B e E, são necessários agora 80 de cada um destes itens. Mas se houver em estoque 10 unidades de B e 15 de E, suas necessidades líquidas são, respectivamente, de 70 e 65 unidades. Necessitando 70 unidades de B, o que precisamos agora não são mais 200 unidades de D, mas sim de 140 (pois cada item B é formado por dois D). Mas tendo 20 unidades em estoque, a necessidade líquida de D é 120. E por fim, a necessidade líquida de E é 70 unidades.



*Figura 8: Necessidades líquidas*

*Elaborado pelo Autor*

Até agora, verificamos o que e quanto dos materiais e componentes é necessário para se chegar ao produto final A. As quantidades denominadas necessidades líquidas são aquelas a serem produzidas para os componentes definidos na estrutura. O que agora precisa ser comentado é quando se necessita obter tais componentes, e aí entra o conceito de lead time, ou tempo de ressurgimento. É o tempo de obtenção do material, desde a liberação de sua ordem até a disponibilidade para utilização.



LT ... lead time

*Figura 9: Lead times*

*Elaborado pelo Autor*

Suponhamos que o item A fosse necessário para uma data do dia 30. Sendo o lead time de obtenção do produto A igual a 2 dias, isto quer dizer que no máximo até a data 28 o processo para fabricação do produto A deve estar sendo iniciada. Mas voltando ao raciocínio de relação de dependência, o produto A, sendo composto de B e E, fica condicionado à obtenção destes dois componentes. O lead time de B é 1 e o de E é 2, portanto B, precisando estar disponível na data 28, necessita ter sua ordem liberada na data 27, e o componente E na data 26. Seguindo este mesmo raciocínio, na data 26 também as ordens dos componentes C e D, filhos de B, devem ser liberadas.

A partir da quantidade de estoques planejada, ordens de produção são liberadas para suprir as necessidades que não são possíveis de serem cobertas pelos estoques.

O conceito anteriormente apresentado de planejamento de necessidades de material é básico, para dar uma idéia dos objetivos do MRP, ou seja, determinar o que, quanto e quando são necessários os materiais.

## 4.4 Cálculo de Necessidades de Capacidade

A determinação das necessidades de capacidade é importante no planejamento como um todo uma vez que a adequação do necessário para produzir com recursos limitados (máquinas, equipamentos etc.) deve ser planejada com antecedência para identificar ociosidades e sobrecargas nos centros de trabalho, a fim de poder fazer todas as modificações para um plano factível.

O planejamento de capacidade tem uma abrangência inicial em termos de volume de dados agregados quando se faz o planejamento de produção ou o plano mestre. Esta primeira verificação da capacidade é denominada Rough Cut Capacity Planning, ou Planejamento Grosseiro de Capacidade e serve para identificar os possíveis gargalos a nível macro que possam inviabilizar o processo produtivo. Esta fase no planejamento é importante pois esta verificação faz com que sejam feitas revisões ou replanejamentos ainda a nível macro; um bom planejamento permite que se chegue a resultados mais satisfatórios no nível de execução do plano.

Caso o plano seja factível, ele é explodido a nível de MRP e as necessidades de material, juntamente com os dados de roteiros de produção e consumo de recursos por item permitem a elaboração de um plano de necessidades de capacidade, assim podendo identificar falta ou sobrecarga de capacidade. Com base nestas informações, decisões podem ser tomadas para se executar melhor a utilização dos centros de trabalho de acordo com as estratégias da gerência ou para modificar o plano inviável.

Existem pacotes atualmente que visam contornar a dificuldade que os sistemas MRP II têm em relação aos estabelecimentos de capacidades somente após o planejamento de materiais ter sido realizado, caracterizando-o como um sistema de capacidade infinita. Estes pacotes permitem o planejamento simultâneo e integrado dos materiais e capacidade de forma a garantir de imediato um plano viável. Técnicas avançadas de inteligência artificial baseadas em restrições são aplicadas no desenvolvimento destes pacotes para sobrepujar este problema.

## 4.5 Controle de Chão de Fábrica (SFC)<sup>3</sup>

O controle de chão de fábrica é o responsável pela seqüenciação das ordens, por centro de produção, dentro de um período de planejamento e pelo controle da produção,

<sup>3</sup> Este tópico baseia-se em Corrêa, 1993.

no nível da fábrica. No MRP II clássico, é este o módulo que busca garantir que o que foi planejado será executado da forma mais fiel possível aos planos.

Sistemas baseados no planejamento e seguimento de ordens de produção, como o MRP II e, particularmente o módulo em questão, baseiam-se no princípio de que a produção é do tipo job shop, caracterizado como uma produção com arranjo físico funcional (recursos agrupados por função), em que os itens têm roteiros de produção variados, passando por diferentes partes da fábrica onde sofrerão a sequência de operações definida pela tecnologia envolvida. Este tipo de produção causa longos lead times, nível de material em processo alto e altos índices de utilização de equipamentos (com presença de filas de ordens para processamento nos recursos).

Se o módulo de controle de fábrica dos sistemas do tipo MRP II é adequado a algum tipo de sistema produtivo, este tipo é o job shop. Entretanto, de maneira geral, o uso dos módulos de controle de fábrica dos sistemas MRP II de forma estrita (sem que o sistema seja muito alterado para adequar-se ao usuário) tem sido bastante limitado, tanto no Brasil como no exterior. O alto volume de informações de apontamento necessário, informando ao sistema detalhada, freqüente e precisamente o que ocorre na fábrica parece não ser compatível com a moderna visão gerencial de se eliminarem, tanto quanto possível, as atividades que não agreguem valor ao produtos. Neste sentido, parece haver uma tendência de as empresas tentarem fazer seus controles de fábrica de forma menos formalizada e centralizada, para isto se utilizando de ferramental mais simples que permita decisões locais, como os sistemas do tipo kanban, por exemplo.

No nível de controle de fábrica (ou shop floor control - SFC), se acham as funções que mais se utilizarão dos roteiros pelos quais as ordens terão de passar. Os roteiros são as seqüências de centros de produção ou máquinas pelas quais as específicas ordens têm que passar. Além dos roteiros, também são necessárias informações cadastrais sobre os diversos centros de produção e sua capacidade.

As atividades deste módulo começam com a liberação da ordem de produção. Um tipo de informação crítica para o módulo de controle de fábrica são as mudanças nos planos de materiais, como revisões de prazos e quantidades a entregar das ordens já abertas. Só de posse deste tipo de informação o estabelecimento de prioridades locais na fábrica pode ser feito de forma precisa e eficaz.

A partir daí, segundo Vollmann et al. (1992), a tarefa do módulo de controle de fábrica pode ser comparada com aquela de um caçador de patos, tentando atingir um alvo móvel: sistemas de controle e acompanhamento devem interagir, de forma a buscar cumprir os prazos. Há importantes interações entre o módulo de controle de fábrica e os

módulos de planejamento de necessidades de materiais (MRP) e planejamento de necessidades de capacidade (CRP). As realimentações são de dois tipos: informações de status (posição do sistema) e sinais de alerta. Informações de status incluem localização das ordens, contagens de verificação de quantidades, fechamento de ordens, entre outros. Os "sinais de alerta" sinalizam para possíveis inviabilidades no plano de materiais, isto é, se é possível, no nível detalhado, executar o que foi planejado de forma mais agregada.

O módulo de controle de fábrica usa algoritmos de programação finita, com base em regras de sequenciação, para proceder ao carregamento detalhado das ordens nos recursos dentro de um período de planejamento e definir seqüências preferenciais para a execução das ordens nos centros produtivos.

## Capítulo 5

---

### MRP II - Implantação

#### 5.1 Características gerais

Um projeto de implantação de MRP II não pode ser considerado como sendo algo simples. É necessário que se leve em consideração vários fatores para que se estabeleça um conjunto de atividades e características que levem a uma implantação de sucesso.

Wallace (1988) cita uma lista de fatores que são as preocupações básicas para tanto:

*- um volume de trabalho muito grande envolvendo toda a empresa;*

Muito trabalho e esforço devem ser dispendidos por várias pessoas da empresa para que o plano de implantação seja um sucesso. Os dados deverão ser muito mais acurados; todas as pessoas devem estar envolvidas no ambiente MRP II, tendo sua participação maior ou não dependendo de sua função; o software deve ser adquirido, instalado e testado; políticas e procedimentos devem ser desenvolvidos e operacionalizados; etc.

*- é um projeto "do it yourself";*

Isto não significa que a empresa não deva necessitar de serviços de um especialista (consultoria), mas sim que todo o trabalho necessário para a implantação deva ser realizado pelas pessoas da empresa, não transferindo esta responsabilidade para os consultores. A consultoria tem como finalidade definir, orientar as atividades que deverão ser realizadas, mas os resultados virão somente pelo trabalho feito pelas pessoas da empresa.

- *não é prioridade número um da empresa;*

A preocupação de se implantar o MRP II não deve suplantar a necessidade de sobrevivência da empresa, entendendo-se aí a prioridade de se manter as entregas a clientes, a operacionalidade da fábrica, a utilização dos equipamentos, isto é, manter a empresa funcionando. Isto é a prioridade número um da empresa. A implantação do MRP II pode ser considerada como prioridade no nível imediatamente abaixo das prioridades fundamentais da organização.

Estas preocupações básicas devem ser levadas em consideração da concepção do projeto. Outras são:

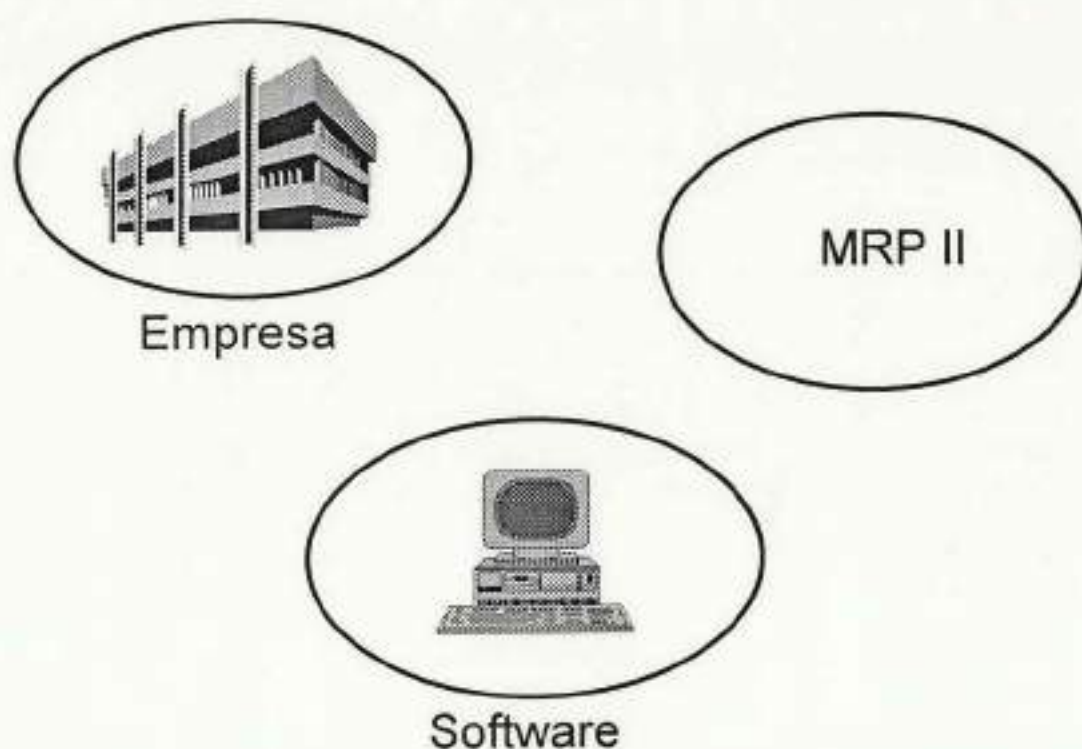
- MRP II é uma questão de pessoas;
- envolve virtualmente todos os departamentos da empresa;
- requer mudanças na forma das pessoas trabalharem;

Que serão também discutidas ao longo ao trabalho.

Diz-se que um projeto possui três grandes variáveis: trabalho, tempo e recursos. A carga de trabalho e o tempo disponível para a realização das atividades se forem mantidas constantes, dado um período especificado para o projeto, indica que o correto gerenciamento de alocação de recursos vai mostrar a flexibilidade para o andamento do projeto.

Há três elementos básicos a serem considerados no projeto MRP II:

- a empresa, com suas particularidades, embora com a tendência de se classificar entre os extremos discreta/contínua;
- a filosofia MRP II, com suas necessidades de dados únicos, planejamento hierárquico e integração;
- o software, instrumento para a realização dos objetivos pretendidos.



*Figura 9: Os três elementos básicos no projeto MRP II*

*Elaborado pelo Autor*

## 5.2 Abordagem do projeto

Com base em sua experiência em anos na administração da produção em várias empresas, a Oliver Wight construiu um sólido alicerce de conhecimento e experiência em implantações MRP II. Este conhecimento é expresso no que eles denominam a "rota do sucesso", e serve de base para a elaboração de vários projetos ao redor do mundo.

Constitui de onze etapas, a seguir descritas resumidamente:

### *1. Educação inicial*

Uma grande parte de executivos e gerentes operacionais da companhia deve aprender sobre o MRP II.

## *2. Justificativa de custo e comprometimento*

Após a educação inicial, há a necessidade de se calcular quais são os custos e benefícios associados. Certos benefícios são intangíveis ou muito difíceis de serem apontados, mas são igualmente importantes quanto os tangíveis (monetários) e devem ser levados em consideração. Caso haja aceitação dos números, é dado um passo no sentido do comprometimento do pessoal chave em fazer acontecer o projeto.

## *3. Equipe de Projeto controlada pelos usuários*

As pessoas que implantarem cada elemento do MRP II deverão ser as mesmas responsáveis por operá-lo depois que o sistema entrar no ar. Os usuários do sistema são então importantes no processo de implantação e operacionalização.

## *4. Líder do projeto em tempo integral*

Uma pessoa é destinada a desempenhar o papel de líder do projeto "full time", ou seja, em tempo integral, sendo o MRP II para esta pessoa a sua prioridade número um. Isto é necessário uma vez que se o líder tivesse responsabilidade parcial poderia haver preocupações com as responsabilidades operacionais comprometendo o andamento do MRP II.

## *5. Comitê diretivo*

A alta direção deve exercer um elevado nível de liderança e assumir a responsabilidade pelos resultados. Com o comitê diretivo o processo de implantação terá uma avaliação constante e suas metas coordenadas a fim de o projeto não ficar à deriva.

## *6. Acompanhamento profissional*

O MRP II não é uma continuação da experiência passada, mas sim um outro rumo da empresa com relação à sua administração. Há portanto a necessidade de alguém com a experiência e conhecimento de já ter passado por esta nova realidade, profundamente envolvido em implantações de sucesso em outras empresas, para servir de conselheiro da alta administração.

### ***7. Educação da massa crítica***

Antes da implantação MRP II, é recomendado que pelo menos 80% do pessoal da empresa receba uma educação sobre a filosofia MRP II, sendo que para o pessoal restante, após a implantação. Isto porque há a necessidade de se modificar o modo como as atividades são realizadas, e as pessoas devem saber o que, por que e como estas mudanças as afetarão. As pessoas precisam ser conduzidas para visualizarem a necessidade de se fazer seus trabalhos de modo diferente e os benefícios que resultarão disso.

### ***8. Abordagem piloto para MPS/MRP***

O processo deve ser realizado por passos. Um piloto deve ser feito com funcionamento satisfatório do plano mestre de produção e planejamento de necessidades de material e após isto os produtos e componentes podem ser migrados para o novo sistema.

### ***9. Fechando o ciclo***

O ciclo básico do MRP II é fechado, com a integração dos sistemas de execução, ordens em processo etc. com os sistemas de planejamento (MPS/MRP/CRP).

### ***10. Finanças e Simulação***

Integração dos sistemas operacionais com os sistemas financeiros.

### ***11. Dedicção à melhoria contínua***

Uma vez alcançados os objetivos, é necessário que esta situação se mantenha e melhore constantemente. Isto permite criar as condições para um impulso com a finalidade de alcançar objetivos mais distantes.

### 5.3 Fases de Implantação

Muitas vezes há empresas interessadas em resultados imediatos, não dando a devida importância à nova filosofia a ser instaurada na administração da produção. O projeto MRP II não pode ser visto como um software a ser implantado e que irá solucionar todos os problemas da empresa. Isto reflete a errática posição de que o elemento principal reside no software e é causa de fracasso em várias implantações mal sucedidas. Do mesmo modo de que há empresas que não conseguem esperar por um intervalo de um ano e meio a dois anos até que o projeto esteja completo, esperando que em alguns poucos meses se tenha resultados visíveis e dando saltos de produtividade, baixando os estoques, através de uma implantação realizada de uma vez só.

Há a necessidade de se ter uma estratégia de implantação, estabelecendo etapas que devem ser executadas em sequência e dentro de cada uma, atividades ocorrendo por muitas vezes simultaneamente. O que indica que não há como se obter uma implantação bem sucedida realizando todas as tarefas paralelamente ou sem um plano bem estruturado, mas seguindo uma ordem lógica. O princípio de "dividir para conquistar" é válido aqui. Porém, as atividades são de um número muito grande e por isto não devem ser deixadas com intervalos; o processo deve ser contínuo para que não se perca o controle do tempo e se evite a extensão do projeto a prazos mais longos, comprometendo a credibilidade do projeto.

Assim, um projeto MRP II é composto basicamente de três fases:

#### *Fase I - MRP básico*

É constituído pelo planejamento operacional, plano mestre de produção, planejamento de necessidades de material, aqui entrando as funções de previsão de vendas, entrada de pedidos, acuracidade de estoques, acuracidade de listas de material e estruturas, relatórios de alterações de ordens de produção e compras.

#### *Fase II - Fechando o ciclo*

Composto do controle de ordens em processo, planejamento de necessidades de capacidade, controle da carga de centros de trabalho, com acuracidade dos roteiros; aqui também entra a parte de compras.

### ***Fase III - Finanças e simulação***

Funções financeiras e simulação do sistema.

O plano de implantação descrito neste trabalho foi baseado tendo em mente o aspecto da funcionalidade do Triton, e deve ser entendido como um plano genérico do sistema. As empresas têm aqui um instrumento para poderem se basear na elaboração do seu plano, adequando-o às suas particularidades e características.

## **5.4 O início do processo de implantação**

O processo começa com uma atividade que é denominada "First Cut Education", ou educação inicial, onde há uma explanação para a alta direção da empresa do que um projeto de MRP II irá se constituir, quais as metas e objetivos, os recursos necessários, as vantagens, necessidades para o desenvolvimento do projeto, e a importância do engajamento de todos nesta nova filosofia, devendo principalmente a direção da empresa comprar esta idéia, caso contrário o sucesso da implantação estará comprometido. A diretoria deve compreender que o projeto mexe com a empresa como um todo, englobando as áreas de engenharia, compras, vendas, produção, PCP etc.

A justificativa de custos e do projeto vem a seguir. É aqui feito um levantamento de todas as necessidades bem como do custo associado a elas (relacionado a custo de sistemas, programas de acuracidade de dados e educação). É também feita uma análise dos benefícios provenientes da adoção do novo sistema, para uma análise custo x benefício. Muitas vezes os benefícios são intangíveis ou difíceis de serem mensurados, pois encontram-se intrínsecos ao sistema e a um novo ambiente que é criado, porém sendo importantes, devendo-se levar em conta.

## **5.5 A organização do projeto**

Basicamente, o organograma de um projeto de implantação de MRP II consiste dos seguintes elementos:

- comitê diretivo
- equipe de projeto

A composição destes elementos pode ser visualizada na figura abaixo:

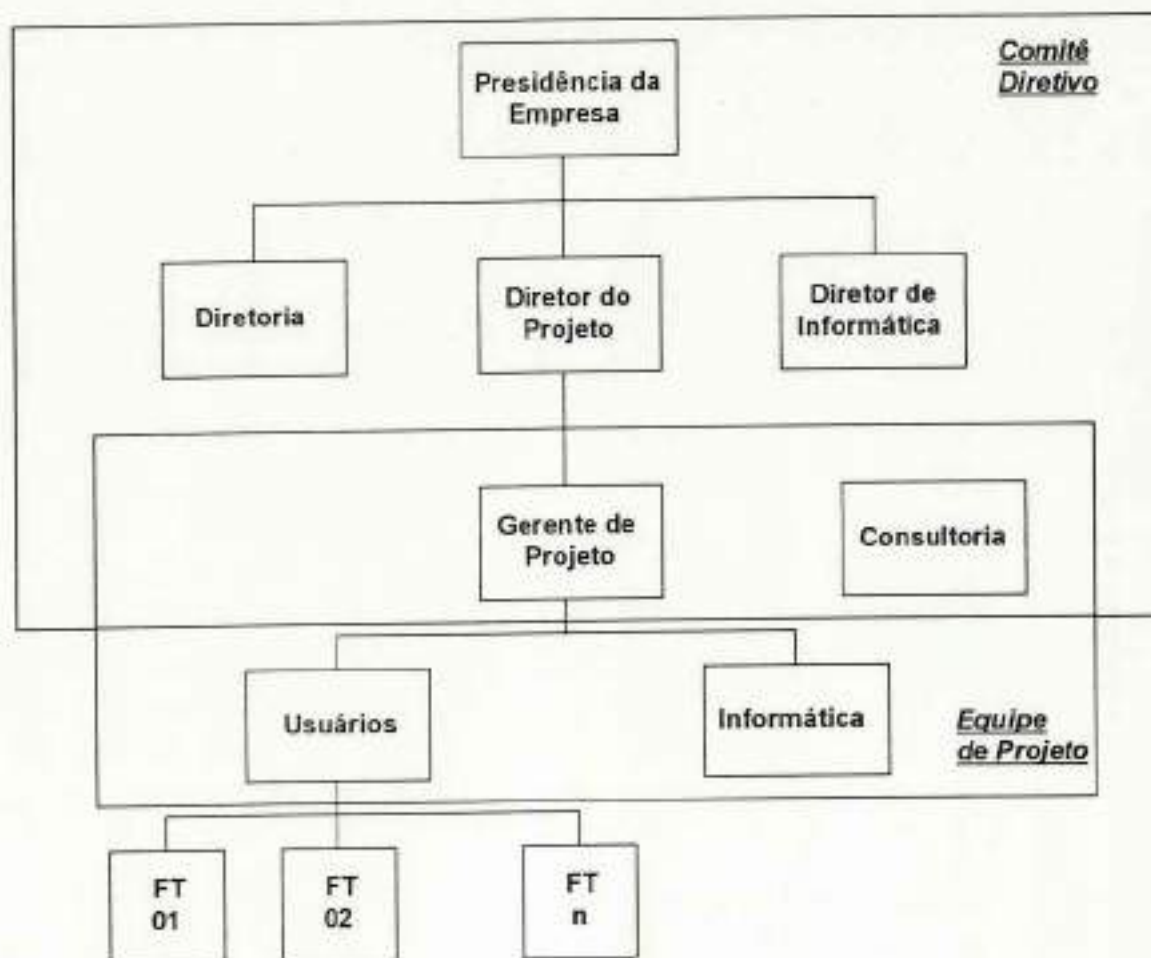


Figura 10: Organização do Projeto

Elaborado pelo Autor

### 5.5.1 Gerente de projeto

O gerente de projeto é a pessoa que irá liderar o processo de implantação de MRP II na empresa, chefiando a equipe do projeto.

Ele deve ser escolhido com base em uma série de fatores que serão muito importantes para a posição que irá ocupar no projeto. Afinal, sendo uma das prioridades da empresa, a implantação deve ser conduzida de modo a atingir seus objetivos da

melhor maneira possível. Assim, as características mais relevantes do gerente de projeto são:

*- participação em tempo integral;*

Faz-se necessário que a pessoa responsável pela gerência do projeto esteja alocada tempo integral para esta atividade. Isto porque se suas atividades estivessem divididas em manter suas funções rotineiras, contribuindo com sua parte para a manutenção das atividades da empresa, e as responsabilidades para com o projeto, possivelmente não haveria empenho suficiente em nenhuma destas atividades ou um desbalanceamento de sua carga de trabalho na implantação, podendo comprometer o projeto.

*- apto a criar políticas e procedimentos;*

Uma vez que é um projeto que irá modificar as atividades rotineiras existentes na empresa, o gerente de projeto deve ser uma pessoa que conheça a realidade que ocorre na fábrica para ser capaz de elaborar as políticas e procedimentos, com base em seu conhecimento e sua experiência.

*- estudar muito;*

O gerente de projeto deve ser a pessoa na empresa que deve conhecer mais a fundo a metodologia MRP II.

*- ensinar;*

Uma das funções do gerente de projeto é a de ser capaz de explicar às pessoas o MRP II tanto no aspecto de sua filosofia como no da implantação. Não basta conhecer a fundo, mas transmitir este conhecimento.

*- influenciar pessoas;*

Características humanas e psicológicas são relevantes também para a pessoa que irá liderar o projeto. Uma pessoa que tenha facilidade de comunicação, seja respeitada e confiável pelos outros é importante porque terá de lidar com diversas pessoas com opiniões e pensamentos diferentes. Tendo que organizar os recursos necessários para

garantir o sucesso da implantação, poderá haver conflitos com pessoas que num primeiro instante não compreenderão a necessidade de realizar ou modificar certos procedimentos. Deve ter portanto a capacidade de lidar com pessoas.

*- ter uma visão global do negócio;*

A pessoa que irá chefiar o projeto deve ter um conhecimento amplo do negócio da empresa. Portanto, ela deve conhecer as particularidades da empresa tanto no aspecto funcional como no social. Provavelmente será uma pessoa que tenha experiência, anos de casa (um veterano, não um novato).

### 5.5.2 Equipe de projeto

A equipe de projeto deve ser responsável pela implantação do sistema a nível operacional, e deverá ser composta, além do gerente de projeto, dos futuros usuários do sistema e pela parte de informática.

As atribuições da equipe de projeto são:

- estabelecer o cronograma do projeto;
- relatar o desempenho do andamento do projeto;
- identificar problemas e oportunidades;
- estabelecer forças-tarefa (explicado posteriormente);
- tomar decisões com relação a prioridades, alocações de recursos etc.;
- fazer recomendações ao comitê diretivo;

A parte de informática deve, preferencialmente, estar alocada em tempo integral, enquanto que os usuários, que correspondem ao chefes de áreas operacionais, em tempo parcial, pois devem realizar as suas atividades para manter empresa funcionando.

A equipe de projeto deve realizar reuniões periódicas para uma verificação do andamento do projeto e tomar as decisões necessárias. Seus objetivos são:

- analisar o cronograma do projeto;
- analisar o desempenho das forças-tarefa;
- identificação de problemas e tomar decisões operacionais para resolvê-los (possivelmente com criação de novas forças-tarefa).

Hartley (1991) coloca que "uma equipe de projeto MRP II deve concentrar no lado das pessoas, no sistema. As pessoas são a parte mais importante no sistema. A Gerência deve entender as sutis relações que existem entre a eficiência organizacional e a satisfação do funcionário para juntar estes recursos de maneira criativa e efetiva."

### 5.5.3 Comitê Diretivo

O comitê diretivo é formado pela presidência da empresa, a diretoria, o diretor de projeto e o diretor de informática (além do gerente de projeto). É formado basicamente pela alta direção da empresa.

O comitê diretivo tem a função de revisar o projeto e tomar decisões estratégicas em relação ao mesmo. O andamento do projeto é revisado pelo comitê, comparando o previsto com o realizado, verificando a causa dos atrasos e elaborando novos planos e determinando novas datas e recursos necessários. Isto leva a decisões impactantes no projeto, como definir novos recursos, realocação deles, reprogramação do projeto (somente o comitê pode adiar a data de término do projeto) etc.

### 5.5.4 Forças-tarefa

As forças-tarefa são grupos de trabalho criadas com a finalidade de resolver um determinado problema específico ou uma atividade necessária de ser realizada, quando da elaboração do projeto.

Têm a característica de serem multidisciplinares, podendo envolver pessoas de áreas diversas da empresa, trabalhando na solução de determinado aspecto afim para as áreas. Com um objetivo claro e bem definido, têm duração curta (são temporárias).

É bom lembrar que a força-tarefa não deve ser encarada como um trabalho a mais, mas sim como uma atividade complementar que irá ajudar a melhorar o desempenho de seu trabalho e do sistema como um todo. Não existe hierarquia num grupo de trabalho como este.

Algumas das atividades realizadas pelas forças-tarefa podem ser aquelas descritas no plano de implantação deste trabalho; cada uma tem uma finalidade específica e devem ser realizadas para que, conjuntamente, forneçam subsídios para uma implantação de sucesso do sistema.

### 5.5.5 Consultoria

A consultoria tem aqui um papel de orientação do trabalho, é um recurso extra para a empresa que permite manter um ritmo ao projeto, monitorando periodicamente o andamento das forças-tarefa; não tem uma função de decisão, mas expressa uma segunda opinião sobre o que pode ser realizado; isto indica uma característica de neutralidade da consultoria frente a empresa, pois o projeto deve ser primordialmente conduzido e realizado pelas próprias pessoas da empresa, como foi dito anteriormente. A experiência da consultoria garante seu papel no projeto. Hartley (1991) cita algumas razões para se utilizar dos serviços de uma consultoria:

- realizar uma análise objetiva do negócio para determinar as necessidades do sistema;
- planejar e realizar o programa de educação;
- guiar o processo de planejamento do projeto;
- revisar o plano do projeto para garantir que está completo e realístico;
- prover aconselhamentos profissionais e prevenir contra erros para evitar maiores problemas posteriormente;
- atuar como um catalisador para fazer funcionar as coisas;
- prevenir a equipe de reinventar a roda.

O consultor deve ser um conselheiro, não um tomador de decisões

## 5.6 Educação e Treinamento

A educação e o treinamento têm sido considerados fatores fundamentais no processo de implantação do MRP II. Isto porque já é fato consumado de que são as pessoas as principais responsáveis de pelo sucesso da implantação, não o sistema.

Educação e treinamento devem ser vistas como peças imprescindíveis para que a empresa tome o conhecimento necessário da filosofia do novo sistema, bem como de como operá-lo da melhor maneira possível. Este ponto é unânime entre autores, consultores e implantadores.

Os objetivos da educação para o MRP II não são apenas a transferência de conhecimento da finalidade e características que são inerentes à filosofia, mas também têm um cunho de realizar uma mudança comportamental. Isto se deve principalmente quando se tem processos informais na empresa e pela adoção de um novo sistema de administração da produção deve ficar bem esclarecido às pessoas que elas terão de mudar o modo de realizar suas atividades, e estarem convencidas da importância disso e como serão beneficiadas.

A mudança comportamental pode ser vista como a necessidade de se ter uma maior integração entre as áreas relacionadas a vendas, produção e estoques, tradicionalmente com aspectos diferentes e ocasionando conflitos entre as áreas. Assim, a área de vendas, conscientizada da importância de participar da previsão de vendas e do planejamento operacional da produção permitirá um fluxo mais estabilizado da produção sem a necessidade de se ter de correr para "apagar incêndios" e garantir estoques que permitam atender à demanda sem incorrer em grandes custos de estocagem. Isto é apenas um exemplo do que pode incorrer a mudança de atitudes na fábrica.

A transferência de conhecimento pode ser o conhecimento das possibilidades de se controlar melhor mudanças de engenharia dentro do MRP II. A comunicação entre as áreas de engenharia e planejamento se faz no sentido da primeira informar à outra da introdução de novas mudanças que irão comprometer parte do processo produtivo.

Wallace (1988) define oito critérios que devem ser abordados em um programa de mudança comportamental:

1. Ativar a liderança e participação da alta direção no processo educacional;
2. Responsabilidade das chefias operacionais sobre educação;
3. Comprometimento total do pessoal-chave;
4. Apoio de toda a empresa;

5. Reciclagem contínua;
6. Credibilidade do instrutor;
7. Confirmação dos pares;
8. Entusiasmo.

Fazer com que a alta direção e a gerência geral se engajem no processo é de fundamental importância. Uma vez que há o comprometimento destas pessoas, está dado um passo importante para o sucesso da implantação. Se não há este compromisso, há a possibilidade de os níveis inferiores da escala hierárquica da empresa não se interessarem também pelo projeto. Além disso, um novo sistema que será operado na empresa requer conhecimento de suas ferramentas para que se possa gerenciá-la da melhor maneira possível. Rejeitar esta idéia é pôr em risco toda a atividade da empresa. Para que se alcance a liderança e participação deste alto escalão, pode-se fazer com que elas tomem contato com outras do mesmo nível, que tenham passado por uma experiência semelhante de implantação de um projeto MRP II e no fim conseguiram alcançar o resultado de ter uma empresa classe A neste novo sistema, para que passem sua experiência aos novatos na implantação. Além disso, quem irá levar a sério o projeto se não há o exemplo das pessoas da alta administração?

O sucesso total da implantação deve resultar do sucesso individual de cada área da empresa, juntamente com a sinergia proveniente da necessidade de integração. Assim, para que as pessoas tenham a capacidade de operar corretamente o conjunto de ferramentas que lhes é oferecido e que possam acreditar que com este modo de realizar o trabalho irá beneficiar a todos, os chefes de departamento e as gerências operacionais devem ter relativa autonomia para tomar decisões em suas áreas, tendo certas responsabilidades de modo a melhor instruir seu departamento.

O "pessoal chave" corresponde àquelas pessoas que compõem a equipe de projeto e que serão as principais responsáveis por sua condução e operacionalização, pertencendo a ela pessoas que estarão "full time" no projeto e que necessitarão ter recebido o conhecimento e treinamento necessários para tanto. Isto é uma necessidade que a alta direção deve reconhecer.

Wight utiliza o termo "massa crítica" quando fala de educação da empresa. Isto porque, dada a necessidade de todas as pessoas (ou pelo menos quase todas) saberem do que se trata o MRP II, seus objetivos, suas necessidades, e tudo o mais relevante no que tange à informação, quando se atinge um certo grau de educação para a empresa como

um todo, a reação de a empresa se adequar aos moldes do MRP II e o projeto deslanchar são uma consequência natural.

Se é importante o comprometimento de todos no processo, também o é sua participação. Reavaliações de como está o andamento do projeto, de suas atividades e renovação dos conhecimentos sobre o MRP II são necessários para dar manutenção ao processo. Aprender a dominar o sistema é uma necessidade inerente ao projeto, para que se evite o inverso. Aí é importante que se haja o diálogo, a participação das pessoas neste ambiente.

As pessoas que serão incumbidas de serem os instrutores devem ser capazes de realizar tal tarefa, e aí entende-se não somente a simples explanação de dados mas a transferência de informações. Devem ser pessoas que tenham o conhecimento do negócio da empresa e de adequar suas características ao processo de educação, mostrando às pessoas a potencialidade do sistema para suas atividades.

Certas pessoas, principalmente aquelas que se encontram em níveis mais altos da empresa, podem ter dificuldades em trocar informações e experiências com outras com as mesmas responsabilidades (por exemplo, diretoria de vendas). Outras pessoas, como supervisores, têm a possibilidade de conversar entre si, cada um contribuindo para que a participação em conjunto de seus trabalhos convirja para um estímulo de realização de seus trabalhos. Daí a importância de educação externa para que as pessoas tomem contato com outras experiências de pessoas "pares", discutindo e questionando a seu nível de decisão.

Vollmann (1992) define quatro níveis de educação dentro da empresa que são necessárias para a implantação de um sistema de administração da produção:



*Figura 11: Necessidades de educação*

*Adaptada de Vollmann, 1992*

O topo da pirâmide corresponde à educação relacionada ao comitê diretivo do projeto, composto principalmente da alta administração da empresa. As pessoas que são responsáveis pelo gerenciamento e decisões estratégicas devem aqui ser educadas sobre a filosofia do novo sistema de administração da produção, seus resultados estratégicos possíveis de serem obtidos, suas restrições e pressupostos. Atualização constante destas pessoas sobre os aspectos do MRP II é uma parte importante do processo de aprendizado, aumentando o comprometimento com o projeto, através de leituras e seminários.

O nível seguinte trata da educação relacionada à equipe de implantação. Este é um aspecto fundamental para a implantação do projeto, pois as pessoas desta equipe estarão muito comprometidas e deverão estar aptas a se tornarem especialistas com conhecimento a nível de estado da arte no assunto. Esta tarefa é difícil mas é um ponto

chave que deve ser alcançado. Ai vemos a importância da consultoria como uma fonte de conhecimento externo à empresa e que deve contar com profissionais altamente qualificados para que garantam à equipe do projeto a educação necessária para que dominem a metodologia e o sistema. A consultoria deve prover o cliente das informações inerentes ao processo de implantação, orientando-a a partir de seu conhecimento e experiência em implantações anteriores, aconselhando a equipe de projeto no que tange a dificuldades e problemas que porventura possam vir a aparecer.

O terceiro nível desta pirâmide corresponde à média gerência e é importante que seja educada e treinada pelas pessoas envolvidas da equipe de projeto, na forma de seminários. Ministrando treinamento, segundo Corrêa (1993), "é também uma forma de se criar ascendência sobre o grupo treinado. Esta ascendência da equipe de implantação sobre a gerência intermediária tende a facilitar o futuro trabalho conjunto de reprojeto o sistema de administração da produção adotado, no sentido de adaptá-lo às particulares necessidades da organização. Este reprojeto pode ser iniciado na forma de exercícios aplicados durante os próprios seminários de treinamento. Já há disponíveis ferramentas bastante eficientes de treinamento gerencial nos diversos sistemas de administração da produção, inclusive fazendo uso de 'jogo de empresas'".

A base da pirâmide, composta se supervisores e usuários operacionais, é uma parte essencial do projeto de implantação, pois eles são as pessoas que irão tomar contato direto com o sistema e por isto devem ser educados e treinados corretamente para que saibam com o que estão lidando, a importância de sua atividade e as consequências das ações tomadas em todos os níveis. O treinamento é dado pela consultoria, a nível de sistema, por consultores 'técnicos', conhecedores da filosofia do MRP II, mas principalmente das funções executadas pelos módulos do sistema. Eles irão ministrar seminários e acompanhamento prático aos usuários, através de testes de software e na implantação do projeto piloto (a ser descrito mais adiante no trabalho).

## 5.7 Dados e Políticas

Antes de se entrar com o Plano Mestre de Produção e com o Planejamento de Necessidades de Materiais, é necessário que se estabeleça uma estrutura para que se tenha uma base de dados acurados o suficiente a fim de se ter uma boa implantação e manutenção do sistema. Além disso, deve-se determinar previamente as políticas para identificar as diretrizes para o direcionamento das atividades de cada uma das pessoas que estarão envolvidas com a nova realidade.

### 5.7.1 Dados

Para o MRP II, uma grande quantidade de dados deve ser revista, definida e medida a fim de que o sistema possa realizar suas operações fornecendo informações realísticas. Programas de acuracidade são uma necessidade constante para que se tenham dados confiáveis, condizentes com a realidade.

#### 5.7.1.1 Dados de Estoque

Os dados de estoque são importantes para o planejamento de necessidades de material; se os saldos de estoque estiverem incorretos, o planejamento também estará, identificando falta ou excesso em relação à realidade; com isso, há a emissão de ordens planejadas e a explosão de necessidades brutas para todos os componentes relacionados, implicando um efeito em cadeia, comprometendo os programas de produção, aumentando os custos e tendo um efeito de controle informais na produção.

A acuracidade de estoques é também uma necessidade fora do sistema para fins de contabilização com o enfoque em valor nos demonstrativos financeiros.

Várias são as causas de inacuracidade de dados de estoque, a saber:

- espaço não adequado;
- identificação imprópria;
- almoxarifado com restrições em relação ao acesso;
- falta de sistema de localização;
- rotinas ineficientes;
- burocracia excessiva;
- informalidade;

- documentos inadequados;
- falta de definição de responsabilidade.

Para se chegar a um grau de acuracidade de estoque necessário para o bom funcionamento do sistema, há necessidade de se ter uma estrutura adequada para tanto; as pessoas devem ter a consciência de que a acuracidade de dados é essencial para o sistema: as pessoas responsáveis, participando diretamente deste processo, devem ser educadas a fim de se garantir a confiabilidade dos dados; é preciso controlar o acesso aos almoxarifados e estabelecer formalidades de entrada e saída de materiais; com relação ao sistema, ele deve caracterizar um número suficiente de tipos de transações de estoque para que não haja informações perdidas entre várias opções ou a mistura entre definições, confundindo-se os dados sendo difícil de discriminá-los; uma outra característica importante reside na *contagem cíclica* de estoques.

A contagem cíclica é uma prática para se determinar a acuracidade de dados de estoques necessários ao sistema. É comumente confrontado com o pesado inventário geral. Vários são os objetivos da contagem cíclica:

*- encontrar as causas dos erros*

Os problemas que causam a falta de acuracidade são causados basicamente por três grandes grupos, a saber: pessoas, sistemas e procedimentos e, por fim, equipamentos (condições físicas). Os erros de falhas humanas, por falta de treinamento da pessoa do almoxarifado, um erro no computador ou uma segurança física inadequada podem ser fontes de erro.

*- medir os resultados*

Há a necessidade de se saber o quão exatos estão os cadastros. Isto é feito com medições percentuais de acuracidade, geralmente.

*- corrigir os dados do computador*

Caso haja discrepância entre os dados do computador e da contagem cíclica, uma nova contagem deve ser feita. Persistindo a situação, isto indica que há a necessidade de se ajustar o saldo de estoque.

*- eliminar o inventário físico anual*

Após atingir um nível satisfatório de acuracidade, pode-se eliminar o inventário físico anual. Além de envolver altos custos para a empresa, o inventário anual também incorre muitas vezes em erros.

A acuracidade de informações pode ser medida como a porcentagem resultante da proporção do número de informações corretas pelo número de informações verificadas. Já a discrepância, pela razão da diferença entre a quantidade medida e a quantidade do sistema pela quantidade do sistema.

$$\text{acuracidade} = \frac{\text{no. de informações corretas}}{\text{no. de informações verificadas}} \times 100 \%$$

$$\text{discrepância} = \frac{\text{quant. medida} - \text{quant. sistema}}{\text{quant. sistema}} \times 100 \%$$

Isto é válido para informações de quantidade. No caso de se querer acuracidade de localizações de estoque, não há como calcular uma discrepância de um material estar localizado em um local físico que não seja o seu (a não ser se considerarmos distâncias físicas entre os locais!).

A contagem cíclica tem como características a contagem freqüente, periódica dos itens em estoque, em amostras aleatórias, fazendo-se a comparação dos valores. Verificadas discrepâncias, faz-se ajustes nos valores de modo a representarem a realidade e também uma análise das causas das discrepâncias, a fim de prover ações preventivas. A contagem cíclica é um meio de se proceder à monitoração contínua do índice de acuracidade.

A principal finalidade dos inventários anuais tem sido verificar os registros contábeis, e não tomar as informações de estoque mais precisas. A posição do inventário anual é de ser um sistema reativo ao invés de proativo, como a contagem cíclica.

Das metodologias de seleção de itens para contagem, Magrini sugere:

*- quando o MRP ou o ponto de reposição emitirem ordens de fabricação ou compra*

Há acusação anterior de erros, riscos de atrasos e limitação para itens com excesso.

*- quando receber*

No nível mais baixo de estoque, há riscos de atrasos e limitação para itens com excesso.

*- quando atingir um determinado número de transações*

Quanto maior a movimentação, maior a probabilidade de discrepância.

*- saldo negativo*

É uma situação de exceção, caracterizando uma prioridade.

*- estoque do item em uma prateleira for zero (valor do sistema)*

*- estoque de um item em uma prateleira for zero (valor físico)*

*- seleção aleatória*

*- seleção aleatória usando ABC*

Sob a ótica contábil, os produtos classe A são de maior valor, por isso deve-se contar mais vezes. Sob a ótica operacional, itens de maior movimentação são itens com maior possibilidade de discrepância, sendo caracterizados então como itens classe A, devendo-se contar mais vezes.

Qualquer que seja a metodologia utilizada, deve-se lembrar a necessidade de verificações frequentes de contagem. Para a contabilidade, os itens mais importantes são aqueles que têm maior valor; para a fabricação, todos os itens têm a mesma importância.

### 5.7.1.2 Listas de Material

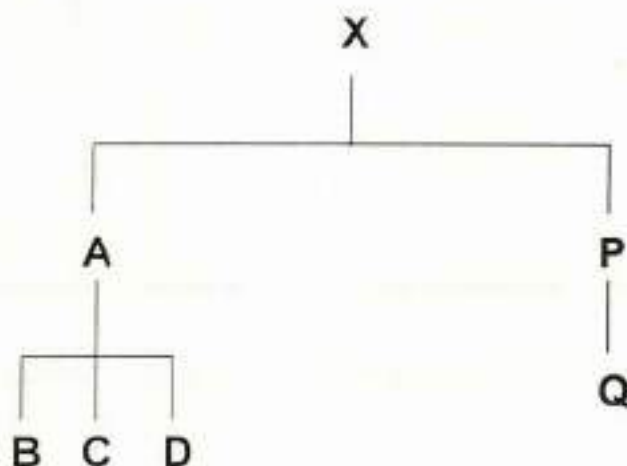
As listas de material envolvem várias características, englobando itens, quantidades necessárias para o item pai, interação entre os componentes.

Como envolvem uma série de informações interligadas, cada dado constitui parte importante para o sistema, sendo recomendada uma acuracidade maior do que aquela destinada aos estoques (98% de acuracidade).

A acuracidade das informações da estrutura de produto é o resultado do percentual do número de informações corretas em um determinado universo de informações:

$$\text{acuracidade} = \frac{\text{número de informações corretas}}{\text{número de informações verificadas}} \times 100\%$$

As medidas de acuracidade de listas de materiais podem ser realizadas de diferentes maneiras. Vamos exemplificá-las partindo da seguinte estrutura:



*Figura 12: Exemplo de Estrutura de Produto*

*Elaborado pelo Autor*

Caso a lista indicasse a necessidade de 4 componentes D para um A, e na verdade há a necessidade de 5 componentes D, o método denominado rígido diria que o nível de acuracidade da estrutura de produto é zero, pois considera que há mais de 2% de itens com erros entre todos os elementos da estrutura. Isto pode ser aplicado para empresas com produtos simples.

Outra forma é considerar o percentual de inter-relações pai-filho existente na estrutura. No exemplo, de 6 inter-relações (AB, AC, AD, XA, XP e PQ), existe um incorreta (AD). Então, há 5 inter-relações corretas num total de 6, o que indica 83% de acuracidade da lista.

A última seria levar em conta a exatidão dos níveis de estrutura do produto. No nosso exemplo, o nível de componentes do item A indica um erro com relação ao componente D. Assim, existem 2 níveis corretos entre 3 possíveis, dando 67% de acuracidade.

As consequências da falta de acuracidade nas estruturas de produto são:

- falhas no planejamento de materiais
- faltas ou excesso de componentes
- devoluções para o estoque (itens não utilizados na produção)
- requisições urgentes
- atrasos na produção
- riscos de se produzir ou comprar itens obsoletos
- descrédito nas informações de engenharia e PCP
- informalidade e desorganização
- aumento de custos

Alguns erros comuns em estruturas de produto são:

- código errado
- especificação errada de quantidade
- não especificação de componentes pertencentes ao produto
- especificação de componentes não pertencentes ao produto

Determinado o método de acuracidade de listas, através de que meio pode ser inicializado e mantido o programa de acuracidade?

- auditorias
- revisão das listas
- desmontagem do produto
- verificação de requisições e recebimentos não planejados

Uma observação final: as listas devem conter todos os materiais necessários. Aqueles que possam ter menos importância relativa para o produto, como fita adesiva, devem ser considerados sempre que necessário. Além disso, uma mesma listas de material deve ser única para todas as áreas da empresa.

### 5.7.1.3 Roteiros de Fabricação

Há, basicamente, três fatores que necessitam de grande precisão para garantir um bom nível de acuracidade de roteiros de fabricação. Eles são as operações a serem executadas, sua seqüência e os centros de trabalho onde são realizadas as operações. Sua acuracidade é extremamente importante porque elas serão utilizadas pelo computador para localizar as etapas do processo de uma ordem de produção e alocar a carga (no planejamento de necessidades de capacidade) corretamente. Aqui as empresas devem alocar uma parcela razoável de tempo e esforço, tipicamente pelos supervisores e engenheiros de manufatura.

Falar em 98% de acuracidade de roteiros significa ter 98 roteiros perfeitos em 100 conferidos, uma vez que um roteiro pode estar ou correto ou não.

Métodos para acuraciade de roteiros consistem de:

#### *- auditoria no chão-de-fábrica*

Comparação dos roteiros de fabricação com o que realmente acontece com o chão-de-fábrica.

*- revisão no escritório da fábrica*

Revisão dos roteiros de fabricação pelo pessoal de engenharia e supervisores de produção.

*- fechamento das ordens*

Assim que as ordens de produção estão completas e fechadas o relatório dos apontamentos do processo é comparado com a rotina do computador.

#### 5.7.1.4 Dados do Item

Os dados do item são aqueles que são necessários para que se faça as atividades de planejamento mestre de produção e de necessidades de material. Estes dados correspondem às características do item e constituem seus parâmetros, como tempo de reposição, estoques de segurança, quantidade de ordens etc.

Os dados do item constituem o esqueleto do planejamento uma vez que é a partir deles que é possível se fazer os cálculos necessários para um plano de recursos.

Para a obtenção dos dados e cadastramento, são necessárias pessoas que fazem a operação do sistema de planejamento, como o planejador de produção e os programadores de material.

É recomendável que se utilize o banco de dados já disponível, procedendo a uma revisão de todos os dados. Caso haja erros, há a necessidade de corrigi-los. Deve-se ponderar se uma mudança é realmente ou não necessária, de acordo com o caso. Se determinado dado do item se encontrar diferente daquilo que acontece na realidade, a procedência pode ser modificar o dado para que seja realístico. A modificação de dados com a finalidade de conseguir melhorias operacionais é recomendável somente após a implantação do sistema, uma vez que neste momento do projeto a preocupação se dá com a certeza das informações sobre o item. Ajustes finos poderão ser realizados posteriormente.

### 5.7.1.5 Centros de Trabalho

Uma vez que são componentes dos roteiros de fabricação, vistos anteriormente, os dados dos centros de trabalho influem no processo de planejamento de capacidades.

Os centros de trabalho são geradores de informações como capacidade demonstrada, fatores de eficiência (ou produtividade) e filas desejadas.

Deve-se verificar a estrutura de centros de trabalho, se há a correta alocação de pessoal no centro de trabalho e se as máquinas e equipamentos estão agrupados corretamente.

Isto é necessário para fornecer subsídios confiáveis sobre cargas de trabalho, prioridades e verificação de desempenho a partir do planejamento de necessidades de capacidade, controle de carga e sistema de liberação de ordens.

Um aspecto importante a ser considerado são as filas nos centros de trabalho. É comum vermos o desenvolvimento de dados sendo feito por pessoas que não têm o conhecimento de como suas ações irão se desenrolar na realidade da fábrica. Assim, os supervisores de produção tentam acomodar as ordens de modo a equilibrar os centros. Isto deve ser resolvido conjuntamente, de modo a conduzir de forma coerente e balanceada o sistema.

### 5.7.2 Políticas

Segundo Wallace (1988), "um punhado de políticas administrativas são requeridas para uma operação bem sucedida do MRP II. São quatro os grandes temas que necessitam políticas bem definidas: planejamento operacional, planejamento mestre de produção, planejamento de necessidades de material e mudanças de engenharia.

A política de planejamento operacional deve se dirigir a questões tais como quem é responsável, quem assiste às reuniões do planejamento operacional, quem coleta e organiza os dados, frequência das reuniões, conteúdo das reuniões, roteiros para se executar mudanças no plano operacional, famílias de produto etc.

A política do planejamento mestre de produção necessita definir os papéis do planejador e de outros indivíduos envolvidos, fronteiras de tempo, quem está autorizado a tomar decisões para mudar o programa, em quais zonas de tempo, regras básicas para promessa de entrega para os clientes, limites de discrepância entre o MPS e o plano operacional a partir das quais deve haver uma comunicação formal, estoques de

segurança, feedback a ser dado pelos planejadores, feedback necessário para vendas e marketing, medidas de desempenho etc.

A política de planejamento de materiais se traduz em instruções básicas para o estabelecimento de quantidades de ordens, utilização de estoque de segurança e tempo de segurança, onde usar percentuais de perda e fatores de aproveitamento, regras básicas para redução de tempo de reposição, feedback requerido do pessoal de compras e da fábrica, feedback para os planejadores de produção, medidas de desempenho etc.

A política de mudanças de engenharia deve definir as várias categorias da mudança de engenharia. Além disso, para cada categoria, ela necessita determinar quem é responsável pela inicialização da mudança, quem estabelece as datas de efetividade, quem implanta e quem monitora a mudança de engenharia. Também devem estar incluídas aqui normas para introdução de um novo produto, comunicações entre engenharia e PCP, medidas de desempenho etc."

Estas políticas são as básicas que devem existir necessariamente para que se tomem decisões para fazer acontecer as diretrizes do projeto. Conforme o caso, há a necessidade de se ter outras políticas. Isto é muito importante no desenrolar do processo de implantação. Isto deve ser realizado pela equipe de projeto e pelo comitê diretivo.

## 5.8 Fases da implantação

### *Fase I*

Como foi dito anteriormente, o projeto de implantação do MRP II é dividido em fases. Esta é a primeira fase, consistindo do planejamento operacional, plano mestre de produção, planejamento de necessidades de material, com as funções de previsão de vendas, entrada de pedidos, acuracidade de itens e estruturas e relatórios de alterações de ordens de compras e produção. Esta fase é denominada MRP básico.

Com relação ao planejamento operacional, este constitui um plano a nível mais agregado, em relação a famílias de produtos. Recomenda-se fazer esta atividade algum tempo antes do plano mestre de produção e planejamento de necessidades de material (um mês, aproximadamente). Isto para que aquelas pessoas que realmente tomam as decisões se adaptem à nova filosofia e garantam um bom início e andamento do MRP II.

Antes do MPS e MRP sejam rodados, acuracidade de itens, listas de materiais, controle de ordens e um plano de produção válido devem ser garantidos para que os resultados gerados pelo sistema sejam confiáveis.

O plano mestre de produção e o planejamento de necessidades de material devem ser implantados, o que requer uma análise mais detalhada, vista a seguir:

### *Implantação de sistemas*

#### *Em paralelo*

A abordagem de se implantar sistemas em paralelo significa implantar o novo sistema ao mesmo tempo em que o antigo continua funcionando, comparando-se os resultados do novo em relação ao antigo. Quando o novo sistema atinge um nível confiável e consistente de resposta, o sistema antigo deixa de ser utilizado.

Neste método percebemos que é muito difícil de se gerenciar uma produção onde dois tipos de sistemas estão em operação. Não há como dispor de recursos suficientes para realizar as atividades dos dois sistemas.

Outro fator que pesa negativamente neste método de abordagem é o fato de que não há como comparar os resultados, uma vez que são filosofias diferentes. Exemplificando ao extremo, como comparar níveis de estoques se pelo sistema antigo eram calculados a partir do ponto de reposição, olhando para o passado, e pelo novo são derivados de uma previsão, olhando-se para o futuro?

#### *Conversão Total*

O processo de se implantar um novo sistema a partir da saída de outro, de maneira abrupta, cria uma situação de risco para a empresa, porque não há mais garantia da manutenção das operações da empresa (prioridade número um: manter a empresa funcionando).

Há a possibilidade de o número de dados seja tão grande que não haja capacidade de transformá-los em informações, para que tome as ações necessárias. Diante desta situação, não há como recorrer ao sistema antigo uma vez que ele não é capaz de ser operado propriamente.

### *Implantação Piloto*

A implantação piloto é a que se recomenda utilizar no projeto MRP II. É a implantação de alto risco em somente um ou alguns produtos da empresa, envolvendo alguns itens. Isto é feito para que se tenha um modelo em escala menor de funcionamento do sistema MRP, para que depois se possa fazer a migração de todos os dados para o novo sistema e operá-lo como um todo. O piloto serve como uma verificação do funcionamento técnico (do software) e da operacionalização (saber se os usuários entendem e conseguem operar o sistema de um modo satisfatório).

A implantação piloto não se constitui de uma abordagem de alto risco, como no caso anterior, uma vez que envolvidos alguns itens, sua migração de volta ao sistema anterior não é tão traumática.

O funcionamento no piloto tem como objetivo perceber as faltas, gerando recomendações e liberações de ordens corretas, garantir a adequação do plano mestre à realidade.

### *Testes do sistema*

Existem três tipos de testes que devem ser realizados no sistema: o teste do software teste de laboratório e o teste piloto.

O teste de software serve para verificar a funcionalidade, a nível de pessoal de sistemas. É um teste em que se considera alguns exemplos, produtos simulados, e se tem um primeiro contato com o sistema.

O teste de laboratório é aquele que corresponde à educação e treinamento dos usuários do sistema. Consiste na aplicação prática de exercícios com o intuito de familiarizar os usuários com o sistema. Esta fase requer um estudo e treino das pessoas a fim de elas mesmas terem a capacidade de dominar o sistema. Esta fase é ministrada por consultores técnicos (conhecedores dos módulos do sistema), e o maior número de dúvidas devem sanadas aqui.

Uma vez que esta fase é muito importante para o projeto, exercícios devem ser aplicados de modo a explorar as possibilidades de ocorrência do sistema. Assim, utiliza-se dados simulados, com situações críticas que possam ser factíveis no plano real.

O domínio do sistema é fundamental para que haja um bom início e uma continuidade do projeto.

Com isso, um projeto piloto pode ser "startado". Seu objetivo é capacitar a empresa do funcionamento dos módulos MPS e MRP, do planejamento de materiais.

Um teste piloto deve considerar um número de itens razoável para que esta amostra não sobrecarregue esta atividade com um número muito grande de itens nem seja pequeno para não validar o funcionamento e exploração satisfatória do sistema. Deve ser escolhido um produto ou mais considerando os componentes (produtos acabados, semi-acabados, matéria-prima e comprados). Além disso, como irá se aplicar a uma parte do sistema de manufatura, é recomendável a escolha de produtos com poucos itens comuns a outros fora do piloto para evitar a interligação dos dois sistemas.

No teste piloto, aqueles itens selecionados deixarão de ser planejados pelo sistema antigo, passando a ser administrados pelo novo sistema. Os objetivos buscados com o piloto são:

- verificar a funcionalidade do MPS MRP, com a indicação de faltas e mensagens
- verificar a ação dos usuários do sistema frente aos dados que lhe são apresentados
- permitir o domínio do sistema pelos usuários.

### ***Migração de dados***

Quando o teste piloto é considerado bem sucedido, o sistema está pronto para ter a base de dados preenchida. Isto pode ser realizado de duas maneiras: ou há a migração de todos os dados de uma só vez ou por partes, dividindo em grupos e implantados por vez. A decisão irá depender do número de itens considerados e da possibilidade de se formar grupos para que isto possa acontecer. Pode-se ainda optar por uma mescla dos dois tipos, quando existir itens que não possam ser passíveis de agrupamento.

### ***Feedback***

Nesta fase são feitos os planejamentos de materiais, mas estes são componentes de um conceito de funções integradas. Para que esta fase tenha validação, é necessário que se complete o ciclo básico de MRP II através de feedbacks para que haja a comunicação de fechamento de ordens, atrasos na fábrica. Como não há ainda a verificação de capacidade, replanejamentos devem ser realizados quando da impossibilidade de disponibilidade de mais recursos ou da ociosidade nos centros de

trabalho. Um sistema provisório de apontamentos servindo como feedback para o novo sistema é necessário até a próxima fase.

### ***Fases II e III***

Aqui faz-se o fechamento do ciclo integrado do MRP, com a parte de manufatura e compras e, por final, com finanças.

### ***O ciclo de manufatura***

Wight recomenda que se implante as seguintes funções do sistema:

- controle de ordens em processo (do Controle de Chão de Fábrica - SFC);
- planejamento de necessidades de capacidade (CRP);
- controle de carga dos centros de trabalho (SFC).

Isto porque considera que o controle de ordens é prioritário a fim de comunicar mudanças de prioridade de ordens. Já o planejamento de capacidade não possui a mesma importância que o item anterior, uma vez em que já tinha uma idéia antecipada de gargalos pela implantação do RCCP do Plano Mestre de Produção.

### ***Teste Piloto / Migração***

Os mesmos cuidados com a implantação do piloto do MPS/MRP devem ser tomados. O teste piloto é realizado com a seleção de algumas ordens de produção, a fim de poder percorrer os centros de trabalho e verificar a adequação do sistema. A migração é uma parte delicada, que só será bem implementada com refinamentos contínuos no sistema, a partir da análise de relatórios de apontamentos e desempenho da produção. O feedback aqui também é importante.

### ***Fornecedores***

Para fechar o ciclo em compras, um programa de educação deve ser desenvolvido, precedida de uma implantação piloto de programação de fornecedores. A partir daí, há a migração dos principais fornecedores para o sistema de programação de

fornecimentos, com um sistema de avaliações operacionais dos fornecedores e compradores. Então a migração pode ser completada.

### *Finanças*

Com a implantação das interfaces com o planejamento financeiro e simulações realizadas, o ciclo do MRP II está completo.

## **5.9 Outras considerações**

Wight (1984) estabeleceu uma classificação denominada Classificação ABCD, que é utilizada para empresas que estejam operando sistemas MRP II e querem avaliar sua eficiência. Propôs também um check-list para avaliar a probabilidade de implantações MRP com sucesso para empresas em processo de implantação. Isto pode ser visto nos apêndices no final do trabalho.

Burns (1991) observou que poucas pesquisas empíricas e limitadas foram feitas para se avaliar a implantação de sistemas complexos de manufatura ou para identificar fatores críticos de sucesso que melhorem a probabilidade de sucesso. As relações entre as variáveis envolvidas e o sucesso de uma implantação são tratadas estatisticamente em seu trabalho.

Em um artigo publicado pela Business Education Associates, 53% das pessoas que têm instalado sistemas MRP II em suas operações têm experimentado melhor controle de inventário em um ano - 47% têm tido sucesso em menos de dois anos .

Entre os benefícios derivados do sistema, o estudo revela que usuários bem sucedidos alcançaram melhores níveis de serviço ao cliente, programação da produção otimizada, componentes para estoque reduzidos, estoques refinados e melhoria da capacidade da fábrica.

O artigo enfatiza que "... sistemas MRP II permitem uma companhia ser produtiva porque garante apoio baseado em computador para planejamento formal de controle de operações de produção, do recebimento de materiais até o carregamento de ordens".

"MRP II não deve ser mais pensado como um sistema computadorizado para pedido de componentes. Mais que isto, sistemas MRP II hoje integram todo o negócio através de uma disciplina de controles e práticas formais.

De acordo com o artigo, as chaves para o sucesso com MRP II incluem:

- Envolvimento, apoio e supervisão da Alta Direção. Isto é necessário para facilitar as mudanças organizacionais necessárias para resolver conflitos interdepartamentais. Um comitê diretivo também deve ser eficaz. A participação de finanças, vendas/marketing, e produção é crítica para a cooperação do projeto. Boa comunicação é essencial durante o processo de implantação.

(...) - O projeto deve estar em uma prioridade alta para a empresa. O estudo mostrou que a Gerência deve assegurar que atividades específicas e necessárias para implantar um sistema MRP estejam programadas.

O artigo também ressalta um produto secundário da implantação MRP II. Antes do uso do sistema, não há diferenças significativas entre níveis de acuracidade de dados entre as companhias. Mas, após a implantação, as companhias de sucesso têm alcançado maiores níveis significativos de acuracidade de dados.

*Adaptado de Hartley, 1991*

## Capítulo 6

---

### O sistema Triton

Aqui vamos dar uma idéia dos módulos que compõem o software Triton de administração de produção MRP II.

#### *Dados Comuns (COM)*

O módulo de Dados Comuns possui funções que permitem ao usuário manter clientes, fornecedores, empregados e dados da companhia. Estes dados serão fundamentais na utilização de outros módulos do sistema:

Clientes: vendas

Fornecedores: compras

Empregados: contabilização de horas

Dados da Companhia: personalização do sistema

#### *Controle de Itens (ITM)*

É um dos módulos centrais no Triton. Permite que se defina uma variedade de itens com suas características específicas. A escolha do sistema de pedido, pelo qual se determina a filosofia de controle, é de fundamental importância.

Aqui define-se dados do item, divididos em 7 classes: dados gerais, de preço de custo, de compra, de venda, de estoque, de ordem, de produção.

#### *Controle de Preços de Custo (CPR)*

O módulo de controle de preços de custo consiste das seguintes características:

- definição parâmetros de preço de custo;

- simulações "what if";
- relatórios para a comparação com cenários calculados;

Os dados de itens, lista de materiais e roteiro de fabricação dos elementos padrão são utilizados para o cálculo do preço de custo.

#### *Controle de Estoque (INV)*

É um módulo detalhado que consiste de diversas funções. A principal é o controle e a análise de estoques. Há também aconselhamentos baseados em cálculos estatísticos e ajustes de estoques, juntamente com contagem cíclica.

Os dados de estoque são determinados em vários níveis. Há estoque em mãos (disponível no momento, no almoxarifado). Há transações que influenciam o estoque econômico tal como alocações e as ordens: o estoque planejado. Estoques bloqueados também podem ser visualizados.

Em um nível mais fundo, encontramos movimentações de estoque esperadas, com todas as transações de estoque esperadas podendo ser visualizadas. Se por exemplo houver a venda de um produto final, haverá uma alocação por localização que resulta em uma atualização no estoque econômico. Esta é uma transação de estoque. No entanto, estas vendas influem em ordens de produção que implicam em alocações de material e se houver semi-acabados envolvidos, a estes terão sido feitas alocações. Em se utilizando os módulos MRP, MPS ou PCS (Controle de Projetos), estes são capazes de uma determinação período a período destas transações de estoque, a fim de avisar a necessidade de compras ou produção, feita no módulo MRP.

#### *Controle de Localização (LTC)*

Pode ser utilizado para qualquer coisa relacionada ao controle dos procedimentos sobre almoxarifados, locações e estoques do almoxarifado. Refere-se à utilização eficiente do espaço disponível no almoxarifado, no que tange à localização, movimentação ou transação.

#### *Controle de Lotes (LTC)*

Permite o controle dos lotes de entrada e saída, garantindo aspectos como padrões ISO-9001. É evidente que, para se obter as facilidades do Ajuste de Lotes, as

localizações são vitais. Esta é a razão pela qual o módulo de controle de lotes deve ser implantada sempre em combinação com o controle de localização.

#### *Controle de Compras (PUR)*

O acompanhamento dos pedidos de compra é incluído neste módulo, sendo aplicado a listas de preços, históricos, estatísticas e cotações.

#### *Controle de Vendas e Cotações (SLS)*

Este módulo contém os acompanhamentos das vendas e das cotações. Históricos, estatísticas, visualizações de orçamento, acordo de preços, descontos etc. podem ser registrados em vários níveis.

#### *Controle Eletrônico de Ordens (EOP)*

Para intercâmbio eletrônico de dados (EDI) de sistemas computacionais. É adequado para transações de documentos como ordens, alocações etc. e de informações gerais como especificações de produto, lista de preços e folhas de planejamento.

#### *Roteiros (ROU)*

Neste módulo faz-se a definição do seqüenciamento das tarefas nos centros de trabalho. É a determinação dos roteiros de fabricação. Dados de seqüência, atividades, centros de trabalho, duração, capacidade requerida são necessários para este módulo.

#### *Controle de Chão de Fábrica (SFC)*

O módulo de Controle de Chão de Fábrica mantém o processamento e o acompanhamento das ordens de produção, compreendendo o acompanhamento do progresso das ordens, tanto de itens padrão quanto de itens personalizados.

#### *Contabilidade de Horas (HRA)*

Neste módulo, podem ser apontadas as horas despendidas por pedido (ordem) e por empregado.

*Plano Mestre de Produção (MPS)*

O Plano Mestre de Produção é um método de controle e um sistema de gerenciamento de informações, no qual planos de estoque, vendas e produção podem ser simulados ao nível de plano industrial, verificando sua adequação aos gargalos da fábrica.

*Planejamento de Necessidades de Material (MRP)*

O MRP é um algoritmo que produz recomendações de compra e produção com base nas necessidades de materiais ao longo do tempo. Para tanto, vários dados do Triton são analisados, sendo que seu cálculo pode derivar da explosão de materiais do MPS.

*Planejamento de Necessidades de Capacidade (CRP)*

Baseado nos cálculos de necessidades de materiais, um planejamento de capacidade é feito com a ajuda dos dados de roteiro de fabricação, implicando o fornecimento de resumos da capacidade planejada necessária em adição à capacidade real necessária. Uma análise financeira, com base nas necessidades de materiais e de capacidade também é executada neste módulo.

*Controle de Projetos (PCS)*

O módulo de Controle de Projetos se destina a empresas que trabalham com produção sob encomenda. Neste módulo, o usuário trabalha com orçamentos, listas de horas, listas de materiais, itens personalizados e roteiros de fabricação. O planejamento dos projetos também pode ser feito através de cálculos de MRP e CRP em separado.

*Configurador de Produto (PCF)*

Produtos com configurações opcionais são controlados neste módulo.

*Controle de Desenhos (DCS)*

O módulo Controle de Desenhos permite a integração entre o Triton e o pacote CAD, com controle de versões e uma estrutura de lista de materiais associada.

#### *Serviço e Manutenção (SMA)*

Para o controle das atividades de manutenção de atividades e processamento.

#### *Recebimento (REC)*

Controla toda a parte de recebimento de Notas Fiscais. Permite checar as notas em relação às ordens de compra e em relação a valores e impostos.

#### *Faturamento (FAT)*

Controla a emissão de Notas Fiscais e Faturas. Permite gerar as notas a partir das Ordens de Venda ou Notas Fiscais simples.

Cumpramos ressaltar que todos estes módulos podem não ser absolutamente necessários para uma instalação do Triton. É necessária uma análise detalhada do tipo de empresa considerada, sendo os módulos adquiridos em separado, à medida em que for necessário. Alguns são imprescindíveis para o sistema, como o Dados Comuns (COM), Controle de Itens (ITM), Planejamento Mestre de Produção (MRP). Outros, como o Controle de Projetos (PCS) são importantes para cada caso (neste caso, para empresas que fabricam sob encomenda). A seguir veremos os principais módulos do Triton mais detalhadamente, com os requisitos necessários e os procedimentos básicos para seu funcionamento.

## 6.1 Tabelas Básicas

As tabelas básicas são aquelas utilizadas para armazenamento e manutenção de dados comuns que serão usados por vários módulos do Triton e por isso são os primeiros que devem ser preenchidos. Os dados relacionados a tabelas básicas identificam a empresa, personalizando-a no software. As tabelas básicas são constituídas de Tabelas Logísticas e Tabelas Financeiras.

### 6.1.1 Tabelas Logísticas

Utilizadas para armazenamento e manutenção de dados comuns que serão usados por vários módulos do Triton. São os primeiros a serem preenchidos no sistema.

Dentre os vários dados a serem registrados no sistema, existem os principais, sem os quais não há como fazer o sistema funcionar. São eles:

- unidades: todas os tipos de unidades métricas consideradas (massa, quantidade, comprimento, área, volume e tempo);
- línguas: línguas utilizadas;
- grupos de preços: conjunto de preços para descontos;
- países: países com quem há relações comerciais;
- almoxarifados: almoxarifados e suas subdivisões (de matérias-primas etc.);
- grupos de itens: dados de itens com características gerais semelhantes agrupadas (p.ex. matérias-primas etc.);
- grupos estatísticos: agrupamentos para itens com função estatística;

### 6.1.2 Tabelas Financeiras

Os dados relacionados às funções financeiras são gerenciados pelas tabelas financeiras. Para o sistema é imprescindível o registro de moedas. Outros dados opcionais são:

- códigos de arredondamento: códigos para conversão de moedas;
- bancos: utilizados pela empresa, fornecedores e clientes;
- termos de pagamento: condições de pagamento para compras e vendas;
- métodos de faturamento;
- sobretaxas para pagamentos em atraso: a serem utilizadas no cálculo dos preços de vendas no caso de atraso de pagamento do cliente.

## 6.2 Dados Comuns

Para registro de dados da própria companhia, dos funcionários e das tabelas de turnos de trabalho. As informações sobre clientes e fornecedores pertencem ao módulo Dados Comuns e serão utilizadas por vários módulos do Triton.

- dados da companhia: os dados da própria companhia (podendo existir mais de uma), para correspondência com outras empresas;
- dados de funcionário: referentes aos funcionários da empresa;
- dados do cliente: referentes aos clientes;
- dados de fornecedor: referentes aos fornecedores.

## 6.3 Controle de Itens

O elemento básico do Triton é o item. Todo objeto comprado ou fabricado é considerado um item, sendo composto de matérias-primas, peças, componentes, subconjuntos e produtos acabados, enfim todos os itens que compõem o estoque.

É recomendável que o procedimento de cadastro de itens seja feito cadastrando-se previamente dados padrão de itens, depois dados de itens. Isto porque o

preenchimento dos campos relativos aos itens é extremamente trabalhoso e repetitivo. Muitas das informações são iguais para uma determinada classe de itens (comprados, manufaturados, genéricos, de custo, de serviço e subcontratados), constituindo padrões de itens.

Os dados de um item são dispostos em 7 categorias, a saber:

- dados gerais: código, descrição, grupo;
- dados de preços de custo: utilizados ou resultantes de cálculos de preços de custo;
- dados de compra: demonstram a evolução dos preços de compra;
- dados de venda: utilizados no Controle de Vendas;
- dados de estoque: para a correta reposição dos materiais;
- dados de ordem: para controle dos métodos pelos quais são geradas ordens;
- dados de produção: para o processamento de ordens de produção.

## 6.4 Estoques

Como um sistema integrado, diversos módulos do Triton são responsáveis por efetuar transações de estoque (por exemplo, entrada de matérias-primas pelo módulo de compras, entrada de produtos acabados pelo módulo de chão-de-fábrica, saídas de produtos acabados por vendas etc.). Como é implantado por módulos, é necessário que haja um módulo em que centralize todas estas informações e se gerencie as transações de estoque. Isto é feito pelo módulo de Controle de Estoques (INV).

Dentre as várias combinações possíveis pelo número de funções do módulo, vamos indicar um procedimento para a entrada de dados de estoque por item:

Dado que o almoxarifado e os dados de almoxarifado para o item estão cadastrados, pode-se realizar a entrada de materiais recebidos pela função Transação de Estoques por Item, com dados de:

- tipo de transação (ordem de compra, produção, serviço);
- data planejada;
- quantidade planejada.

Para verificar os dados de planejamento, entrar na seção Mostrar Transações de Estoque por Item. Por fim, para confirmar a quantidade entregue volta-se ao passo inicial para mudar o status de quantidade planejada para quantidade entregue.

O Controle de Estoques também possui uma função de inventário cíclico, em que pode gerar ordens de contagem de itens com o objetivo de verificar a correspondência entre a quantidade física em estoque e a quantidade registrada no sistema.

Para tanto, é necessário que se registre previamente os parâmetros para que se estabeleça as faixas de percentual da classificação ABC e o período de contagem, permitindo que o sistema calcule as datas de contagem e gere as ordens. É possível bloquear as movimentações de estoque para os itens em processo de contagem cíclica.

Relatórios podem ser emitidos para análise dos dados de inventário.

O sistema ainda permite a geração de solicitações de fabricação ou compra que serão confirmadas e liberadas para serem tratadas como ordens de fabricação e ordens de compra nos módulos SFC e PUR respectivamente. Isto é válido para itens controlados por ponto de reposição.

## 6.5 Dados de Engenharia

Os dados de engenharia são aqueles relacionados às listas de material e aos roteiros de fabricação.

As listas de material são cadastradas no módulo Bill of Materials (BOM) e para tanto depende do registro prévio dos itens a elas relacionados. Itens fantasma e atualização de códigos de níveis mais baixos são algumas das características deste módulo.

Já os roteiros de fabricação dependem de vários dados, referentes a:

- centros de trabalho;
- máquinas;
- tarefas;
- roteiros (seqüência de tarefas);

Estes dados estão mais detalhados nas fichas de atividades que compõem o plano genérico de implantação do sistema.

## 6.6 Plano Mestre de Produção (MPS )

Definidas as previsões de vendas, famílias de produtos, quantidades em estoque, é possível realizar um plano de produção. O módulo MPS engloba o planejamento a nível mais macro, com relação a famílias de produto. Esta função é denominada Plano Industrial. Fazendo-se a explosão destas famílias ou partindo-se dos próprios produtos finais, faz-se o plano mestre de produção. A principal característica deste módulo é a relação entre planos de vendas, estoque e produção, com a qual é possível a realização da atividade de planejamento. Cenários (simulações) podem ser feitos para se verificar as consequências das possíveis decisões tomadas neste nível de planejamento.

### 6.6.1 Introdução

Os planejamentos a nível mais agregado e produto final são realizados pelo Triton no módulo MPS. Consiste de três partes principais, denominadas Plano Industrial (PI), Plano Mestre de Produção (MPS) e Planejamento Grosseiro de Materiais e Capacidade. Para tanto, é necessário que se faça certas atividades e se registre dados para o funcionamento deste módulo.

### 6.6.2 Dados Principais

Quando um Plano Industrial (PI) ou um Plano Mestre de Produção (MPS) é elaborado, os dados são registrados por período, que pode ser um dia, semana, mês ou um múltiplo de um destes; por exemplo, se o planejamento destes planos é feito a cada dez dias, o período de planejamento é múltiplo da unidade dia. Os períodos serão reconhecidos por um *código de período*.

Cenários são planos simulados que podem ser criados ao longo do Plano Industrial e do Plano Mestre de Produção. Por exemplo, pode-se primeiro fazer ajustes no PI ou no MPS em um cenário e depois copiá-lo para o plano real. Um cenário e seu período correspondem a um *código de cenário*. Pode-se, por exemplo, elaborar um cenário em períodos de três meses e copiá-lo para um cenário com períodos de um mês e vice-versa.

O Plano Mestre de Produção serve para criar um plano para a produção ou compras de itens MPS (produtos finais acabados), enquanto que o Plano Industrial é

utilizado para elaborar um plano para a produção ou compras de *famílias de produtos*. Uma família de produto é um grupo de itens MPS.

Na lista de material da família de produto são registrados quais itens MPS estão contidos em uma família de produto. Uma lista de material pode também conter outras famílias de produto, dando como resultado uma *estrutura de família de produto*.

Para cada item MPS está ligada uma lista de *materiais críticos e capacidades críticas* MPS. Estas listas são a base para o planejamento grosseiro de materiais e capacidades, também chamado "Rough Cut Capacity Planning" (RCCP). Um material ou capacidade é crítico quando constitui um "gargalo" no processo de produção.

Um plano grosseiro de necessidades de capacidade permite que, por exemplo, se cheque a viabilidade do Plano Mestre de Produção, enquanto que o plano grosseiro de necessidades de material permite ao sistema gerar ordens de compra ou fabricação em um estágio mais cedo a fim de que os materiais necessários não emperrem o processo de produção.

Os dados principais que devem ser obtidos então referem-se a períodos de planejamento, famílias de produto e materiais e recursos críticos.

#### 6.6.2.1 Períodos

Os períodos de planejamento podem consistir de dias, semanas ou meses ou um de seus múltiplos. Definem-se períodos específicos para o Plano Mestre de Produção (MPS), Plano Industrial (PI) reais e planos de cenário, determinando-se o tamanho do período para o qual o plano é válido. Deve-se definir períodos e a eles atribuir códigos que serão utilizados em sua identificação no planejamento. Uma vez atribuídos os períodos para planos reais, estes parâmetros não podem ser mais modificados a não ser que o plano esteja "vazio". Indica-se para dados de cenário a validade do período considerado para simulação.

#### 6.6.2.2 Famílias de Produto

Os Planos Industriais reais ou simulados são planos de produção ou compras de famílias de produto. As famílias de produto são elaboradas com base em semelhança de

itens e/ou de processo. Nos dados de família de produto pode-se registrar um preço de custo, custos de operação e um preço de venda, permitindo uma análise de custos para o Plano Industrial.

O estabelecimento de famílias de produto contribui para a padronização, pois agrupando produtos "semelhantes" pode-se começar a pensar em ter um mesmo item para produtos diferentes.

Por exemplo, um fabricante de auto-rádios produzia três tipos de auto-rádios com características semelhantes de seus componentes e processos produtivos; porém, utilizavam mecanismos (motor, cabeçote, roldana) diferentes, ou seja, cada produto tinha seu mecanismo específico que executava as mesmas funções em cada um de seus produtos. Ao se fazer o estabelecimento do conceito de famílias, percebeu-se que se podia fazer uma mudança a nível de engenharia, padronizando a utilização do mecanismo para diferentes produtos. E como era um componente importado, tornava-se crítico na sua aquisição, influenciando também no planejamento de compras e estoques. Outro tipo de material que verificaram a possibilidade de padronização é a gaveta do auto-rádio.

Uma estrutura de família de produto é exemplificada a seguir:

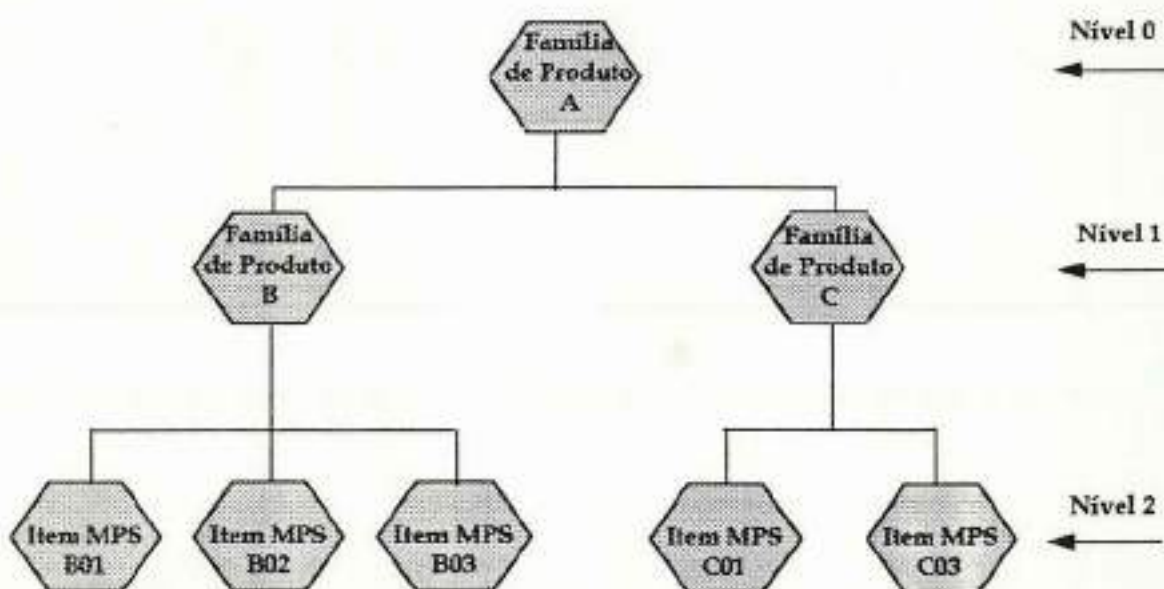


Figura 13: Estrutura de família de produto

Adaptado de manuais do Triton

### 6.6.2.3 Recurso Crítico

Um recurso crítico é todo ou qualquer fator que, direta ou indiretamente, impõe limites à produção.

Exemplos: Gargalos nos centros de trabalho, fornecedores com limitações, itens importados (com relação a prazos/cotas), monopólios de matéria-prima, energia, transporte etc.

No sistema, os recursos críticos são divididos em materiais e capacidades críticas. Os materiais críticos são compostos por itens padrão (MPS ou MRP), com suas respectivas quantidades e lead-times para o sistema de ordens MPS. Já as capacidades críticas, pelos centros de trabalho, com dados de necessidades de capacidade para o sistema de ordens MPS.

### 6.6.3 Descrição do Sistema

Abaixo estão descritas sucintamente as seções do "Dados Principais", em que se assume que está se registrando um Plano Industrial ou um Plano Mestre de Produção pela primeira vez. Os números entre parênteses indicam os códigos das seções.

#### 6.6.3.1 Períodos

*Manter Códigos de Período (mps2105m000)*

Esta seção é o primeiro passo no procedimento. Utilizando códigos de período, define-se períodos de um dia, semana, mês ou um múltiplo de um destes.

*Manter Código de Período para Planos Reais (mps2110m000)*

Com esta seção pode-se atribuir um dos códigos do período definidos para os planos reais. Em outras palavras, define-se se os dados do plano real são registrados por dia, semana, mês ou um múltiplo de um destes. Pode-se mudar o código do período de um plano real somente se este estiver vazio.

*Manter Dados de Cenário (mps1101m000)*

Nesta seção definem-se códigos para cenários do Plano Industrial ou Plano Mestre de Produção. Para cada código de cenário é atribuído um código de período. Um código de cenário é portanto ligado a um período de um dia, semana, mês ou um múltiplo de um destes. Um cenário é elaborado para estes períodos indicados por seu código de período.

Um esquema de procedimentos é mostrados a seguir:



*Figura 14: Procedimentos para períodos*

*Adaptado de manuais do Triton*

### 6.6.3.2 Famílias

*Manter Famílias de Produto (mps1102m000)*

Os Planos Industriais reais ou simulados são planos de produção ou compras de famílias de produto. Estas famílias de produto são definidas nesta seção. Nos dados de família de produto pode-se registrar um preço de custo, custos de operação e um preço de venda, permitindo uma análise de custos para o Plano Industrial.

*Manter Lista de Material de Planejamento (mps1110m000)*

Esta lista de material está ligada à família de produto. A lista mostra os materiais que compõem a família de produto. Pode conter outras famílias de produto, além de itens padrão com o sistema de ordens MPS. São utilizadas para:

- calcular os preços de famílias de produto;
- derivar o Plano Mestre de Produção (MPS) do Plano Industrial (PI) ("explodir o Plano Industrial");
- agregar dados para itens padrão (com o sistema de ordens MPS) ou do Plano Mestre de Produção (MPS) para o Plano Industrial (PI).

*Calcular Códigos de Nivel Mais Baixo de Famílias de Produto (mps1201m000)*

Um Código de Nivel Mais Baixo de uma Família de Produto indica o nível na estrutura da família de produto em que a família de produto se encontra. Se a estrutura da família de produto é modificada, o nível da família de produto muda também. O nível não é automaticamente ajustado, mas pode ser atualizado. O código de nível mais baixo é utilizado pelo sistema na agregação ou explosão de dados do Plano Industrial (PI) e no cálculo de preços de famílias de produto. Em algumas seções o Código de Nivel Mais Baixo é utilizado como um critério de seleção.

*Calcular Preços de Famílias de Produto (mps1205m000)*

Aqui os preços de famílias de produto são calculados com base nas famílias de produto e itens padrão em níveis mais baixos na estrutura de família de produto. Os preços podem também ser mantidos manualmente. Os preços de família de produto são utilizados na análise financeira do Plano Industrial (PI).



Figura 15: Procedimentos para famílias de produto

*Adaptado de manuais do Triton*

### 6.6.3.3 Recursos Críticos

#### *Manter Lista de Materiais Críticos MPS (mps6101m000)*

Aqui pode-se atribuir uma lista de itens padrão com quantidades e lead times necessários para um item padrão com o sistema de ordens MPS. Esta lista constitui a base para o "Planejamento Grosseiro de Necessidades de Material", ao longo do Plano Mestre de Produção.

#### *Manter Lista de Capacidades Críticas MPS (mps6110m000)*

Idem ao item anterior, com relação à lista de centros de trabalho com dados de necessidades de capacidade para um item padrão com o sistema de ordens MPS para o "Planejamento Grosseiro de Necessidades de Capacidade".



Figura 16: Procedimentos para recursos críticos

*Adaptado de manuais do Triton*

#### 6.6.4 Planejamento Industrial

O Planejamento Industrial corresponde ao Planejamento da Produção ou Planejamento Operacional, como também é conhecido na literatura. Aqui faz-se o planejamento a nível mais macro, agregado, em função de famílias de produtos, com o objetivo de se determinar um mix de produção que se adeque à estratégia da empresa (expresso pelo planejamento estratégico) e que servirá de base para o planejamento posterior a nível de produtos individuais (não de um agrupamento em famílias), a ser realizado na função MPS (Plano Mestre de Produção).

O Planejamento Industrial é uma função que faz parte do módulo "MPS", sendo que alguns dados necessários para o funcionamento deste módulo são comuns às funções Planejamento Industrial e Plano Mestre de Produção, o último derivando do primeiro.

Para o Planejamento Industrial, alguns dados são imprescindíveis, a saber: famílias de produtos, materiais e recursos críticos e períodos de planejamento. De posse destes dados, pode-se fazer uma previsão a um prazo mais longo, pois aí estamos falando em termos de conjuntos de produtos que deverão ser produzidos durante um determinado período, de acordo com uma previsão global, abrangendo as unidades de negócio de uma forma mais ampla. Uma função que vem a ajudar muito o planejamento em geral é o cenário, contido nos módulos MPS e MRP. Os cenários são planos onde são feitas simulações "What if?", ou seja, a partir de dados que o planejador supõe que possa ter no futuro, monta-se um "cenário" do que possa acontecer e aí o planejador

pode ver as implicações que são acarretadas pela tomada de suas decisões. Uma vantagem deste tipo de função é que diante de um painel de várias alternativas de planejamento, o planejador tem a possibilidade de escolher o cenário que mais convém para a produção e copiá-lo para o plano real.

Existem algumas diferenças entre o cenário e o real a saber: o cenário não consegue enxergar o chão de fábrica, portanto não pode gerar ordens MPS, além disto, não consegue ver a movimentação de estoque; isto faz com que o planejamento para este tipo de situação seja feito para períodos mais longos.

É importante aqui esclarecer que o Plano Industrial ou PI consiste de planos de produção, estoques e demanda para famílias de produto. Estes planos necessários para compor o planejamento indicam que áreas comumente distantes devem se relacionar para que o compartilhamento de informações dê respaldo à formulação de um plano factível e integrado, com a necessidade de boa comunicação entre as áreas de produção, compras e vendas.

O plano de demanda faz com que a produção estabeleça um plano para satisfazer a demanda do mercado e a capacidade disponível. O plano indica para qual família de produto uma demanda possa surgir, quando acontecer e qual o tamanho.

O plano de estoques determina a política de estoques. No plano, o nível de estoque é registrado para uma família de produto específica e período. Há uma relação entre o plano de demanda e o plano de estoques. Se poucas entregas são demandadas, as quantidades do plano de estoques devem aumentar. Utilizando o plano de estoques, a formação de estoques estratégicos ou sazonais podem ser controlados.

O plano de produção ajusta a produção para níveis financeiros disponíveis. O plano indica quais famílias de produtos devem ser supridas, quando e em quais quantidades. Ele fornece a estrutura para o MPS. O plano de produção (PI) é um compromisso entre as vendas desejadas, o estoque e a capacidade disponível.

Com base no Plano Industrial, planejado pela gerência, decisões são tomadas para o número de funcionários e subcontratações. O Plano Industrial é também a base para o MPS.

Vamos a seguir esclarecer alguns termos e definições que são utilizados pelo sistema:

A **previsão de vendas (sales forecast)** é o plano de demanda do Plano Industrial (PI). É a demanda esperada para famílias de produtos por período. A demanda esperada pode ser resultado de contratos/ordens de vendas ou ordens de produção.

A **meta de estoque calculada e planejada (planned projected available)** é o plano de estoques do Plano Industrial. É a quantidade que se espera comprar ou produzir para estocar por período.

A **quantidade planejada (planned quantity)** é o plano de produção do Plano Industrial. É a quantidade que se espera produzir ou comprar por período. O plano de produção pode servir como base para gerar ordens recomendadas.

A **quantidade aconselhada (advised quantity)** é uma recomendação para o plano de produção da família de produto. É calculada pelo sistema com base nos planos de demanda e estoques e pode ser copiada para a quantidade planejada.

A **meta de estoque calculada (projected available)** é a quantidade que estará em estoque ao final do período se tudo estiver de acordo com o plano. É calculada com base nos seguintes dados do Plano Industrial:

- Estoque Atual (Agregado)
- Quantidade Real (Agregada)
- Demandas (Agregadas)
- Entregas (Agregadas)
- Alocações (Agregadas)
- Cotações (Agregadas)
- Demanda Vendas Extra (Agregada)
- Quantidade Planejada
- Previsão de Vendas

A **disponibilidade para vendas (available to promise)** é a quantidade que pode ser prometida para vendas/produção por período. É calculada com base nos seguintes dados do Plano Industrial:

- Estoque Real (Agregado)
- Quantidade Real (Agregada)
- Demandas (Agregadas)
- Entregas (Agregadas)
- Alocações (Agregadas)
- Cotações (Agregadas)
- Quantidade Planejada

A previsão de vendas e demanda vendas extra (agregada) não participam da contabilização. A **disponibilidade para vendas cumulativa** corresponde à disponibilidade acumulada durante um período de tempo considerado.

Na **agregação**, os dados são acumulados em um nível mais baixo da estrutura da família de produto e transferidos para um nível mais alto. O nível mais baixo da estrutura consiste de itens MPS para os quais um Plano Mestre de Produção pode ser apresentado. Dados do MPS são agregados ao Plano Industrial. Assim, informações no fluxo histórico e esperado de itens MPS, comprimidos ao nível de família de produto, tornam-se disponíveis para a criação de um Plano Industrial.

Dados do Plano Mestre de Produção (itens MPS) podem ser agregados ao nível industrial (famílias de produtos). No Plano Industrial os seguintes dados agregados são incluídos:

- Previsão de Vendas
- Demanda Vendas Extra
- Meta Estoque Calculada e Planejada
- Quantidade Planejada
- Quantidade Aconselhada
- Meta Estoque Calculada
- Disponibilidade para Venda
- Disponibilidade para Venda (Cumulativa)
- Demanda de RCCP
- Demanda de MPS/MRP
- Demanda de PCS
- Alocações de SLS
- Alocações de SFC
- Cotações de SLS
- Recebimentos Programados
- Ordens Planejadas
- Entregas para SLS
- Entregas para SFC
- Quantidade Real
- Estoque Real

Os termos anteriores são idênticos àqueles utilizados no Plano Mestre de Produção, exceto para a designação "(agregado)". Alguns destes termos já foram descritos, outros serão mais detalhados na parte do Plano Mestre de Produção.

Por **explosão**, dados em um nível mais alto da estrutura da família de produto é extrapolado para calcular valores em níveis mais baixos. Por explosão se calcula o Plano Industrial de famílias de produto em níveis mais baixos com base nos planos de famílias

de produto em níveis mais altos da estrutura de produto. É também o processo pelo qual o Plano Mestre de Produção para itens MPS é derivado do Plano Industrial.

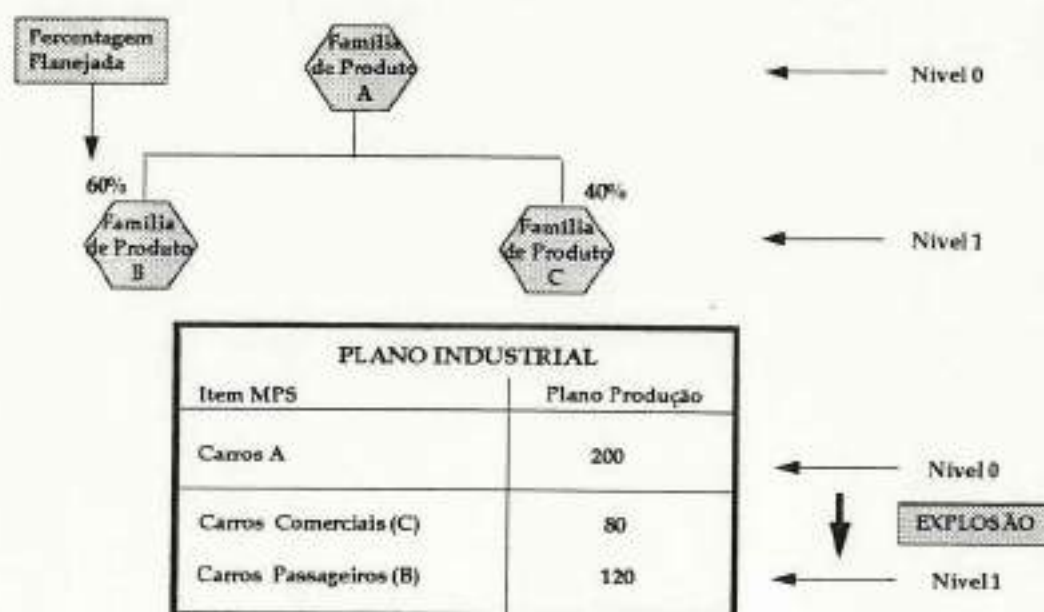


Figura 17: Explosão de família de produto

*Adaptado de manuais do Triton*

O Plano Industrial pode ser criado e processado de diferentes maneiras.

Pode-se, por exemplo, começar pela definição do nível 0 (zero) da estrutura da família de produto e subsequentemente "explodir" os dados para gerar o Plano Industrial de famílias de produtos nos níveis mais baixos e o Plano Mestre de Produção para itens MPS.

Pode-se também criar um Plano Industrial pela geração de uma previsão de vendas, ajuste da previsão e cálculo de aconselhamento para o plano de produção. Para tanto, o sistema necessita dos dados reais sobre os itens MPS na estrutura de produto. Estes dados devem então primeiramente ser agregados do Plano Mestre de Produção para o Plano Industrial.

Abaixo, vamos explicar as funções relacionadas:

*Explodir o Plano Industrial*

O sistema explode dados com base no planejamento de listas de materiais e das porcentagens lá registradas. Um plano industrial é criado para famílias de produto; o Plano Mestre de Produção, para itens MPS. Se os itens MPS são incluídos na estrutura de família de produto, o Plano Mestre de Produção pode se derivar do Plano Industrial por explosão.

*Agregar o plano real*

Além dos planos de demanda, estoques e produção, o Plano Industrial inclui um conjunto de "dados agregados". Este dados são preenchidos pela agregação do Plano Mestre de Produção ao Plano Industrial.

Pode-se também agregar dados do Plano Industrial de um nível a outro, mais alto. Na agregação do Plano Mestre de Produção, não só os planos de demanda, estoques e produção são agregados com relação aos itens MPS, mas também dados relacionados aos fluxos históricos e esperados.

Na agregação de dados, o sistema consulta o plano de listas de materiais de famílias de produto. As porcentagens de planejamento não são feitas aqui. Isto é mostrado nas figuras a seguir.

Os dados agregados no Plano Industrial são utilizados para:

- calcular uma previsão de vendas;
- calcular um plano de produção aconselhado;
- calcular a disponibilidade para vendas e meta de estoque calculada.

*Calcular uma previsão de vendas*

Geralmente, dados reais de demanda ainda não são conhecidos quando os planos são feitos. Neste caso, técnicas de previsão são utilizadas. O sistema pode:

- visualizar um gráfico de dados históricos;
- calcular o Desvio Absoluto - DAM;
- calcular a previsão de vendas;
- calcular aconselhamentos para parâmetros para determinar o método de precisão a ser utilizado;
- calcular aconselhamentos para o ciclo sazonal.

*Ajustar a previsão de vendas*

Se parte das ordens do cliente são recebidas antes ou depois do esperado, pode-se ajustar a previsão de vendas. Se vendas reais estiverem abaixo da previsão, a diferença é adicionada aos períodos que estiverem por vir; se vendas reais estiverem altas, a diferença é subtraída de previsões de venda sobre um número de períodos futuros.

A previsão é a somatória das previsões de venda e demanda de vendas extra no Plano Industrial. As vendas reais são as quantidades realmente utilizadas pelos centros de trabalho produtivos e realmente entregues pelo departamento de vendas que são apresentados no Plano Industrial como entregas para o SFC e SLS. O período convencional é somente levado em consideração se a demanda real excede a previsão.

*Calcular aconselhamento para a produção*

O sistema pode ser requisitado para calcular aconselhamento, como quantidades a ser produzidas/compradas. Este aconselhamento é incluído nos dados do Plano Industrial. A quantidade aconselhada é tal que o nível de estoque no final de cada período é igual à "Meta Quantidade Vendida", no plano de estoques.

#### **6.6.4.1 Descrição do Sistema**

O Plano Industrial especifica quais famílias de produto devem ser produzidas, quando e em quais quantidades. O horizonte de planejamento do Plano Industrial é cerca de 0,5 a 2 anos. Uma família de produto pode consistir de outras famílias de produto de níveis mais baixos. O nível mais baixo na estrutura de produto é constituído pelos itens que foram registrados com o sistema de ordens MPS no módulo "Controle de Itens" (ITM).

O Plano Mestre de Produção especifica quais itens MPS devem ser produzidos, quando e em quais quantidades. Deve ser derivado do Plano Industrial. No MPS pode-se incluir o fluxo esperado e histórico de itens MPS. São informações reais dos módulos "Controle de Estoque" (INV), "Controle de Chão de Fábrica" (SFC), "Controle de Compras" (PUR), "Controle de Vendas" (SLS), "Controle de Projetos" (PCS) e "Plano Mestre de Produção" (MPS), que permitem o sistema calcular uma previsão de vendas e aconselhar um plano de produção. Estas informações podem ser agregadas do Plano Mestre de Produção para o Plano Industrial, que devolve os dados disponíveis comprimidos ao nível de família de produto. O procedimento descrito abaixo refere-se àquele relacionado ao plano real. Planos simulados também podem ser realizados semelhantemente.

#### ***Manter Plano de Demanda do PI (Real) (mps3101m000)***

Nesta seção, pode-se manter a previsão de vendas do Plano Industrial real. O sistema pode também calcular a previsão de vendas com base nos dados agregados no Plano Industrial. A previsão de vendas é utilizada pela seção "Aconselhar um Plano de Produção do PI (Real)" (mps3210m000). A previsão de vendas para itens MPS no Plano Mestre de Produção é derivada da previsão de vendas para família de produtos no Plano Industrial ao se rodar a seção "Explodir o Plano Industrial (Real)" (mps3270m000).

#### ***Copiar PI Cenário/Real (mps3260m000)***

Ao longo do Plano Industrial real, pode-se criar vários cenários diferentes. Podem ter diferentes períodos do plano real. Utilizando esta seção, pode-se copiar um cenário para o Plano Industrial real. Os dados de cada período do cenário é então

convertido a períodos do plano real. Da mesma forma, pode-se copiar o Plano Industrial real para um cenário.

Exemplo: Um cenário é desenhado, no qual os dados são registrados por mês. Após a aprovação, este cenário é copiado para o plano real, que é registrado em períodos semanais.

#### ***Agregar para Níveis mais Altos (Real) (mps3280m000)***

Utilizando esta seção, pode-se atualizar os dados agregados no Plano Industrial. Os seguintes tipos de dados podem ser discriminados:

- Plano de Demanda (Agregado)
- Plano de Estoques (Agregado)
- Plano de Produção (Agregado)
- Fluxo Esperado de Itens MPS (Agregado)
- Fluxo Histórico de Itens MPS (Agregado)

Pode-se especificar de qual nível os dados devem ser agregados. Se os dados são agregados do nível MPS, são tirados do Plano Mestre de Produção e comprimidos para se referirem às famílias de produtos do Plano Industrial. Para tanto, o sistema utiliza as listas de material.

Os dados agregados do Plano Mestre de Produção são utilizados nas seguintes seções:

- Atualizar Disponibilidade para Venda e Meta Estoque Calculada do PI (Real) (mps3250m000)
- Cálculo da Demanda Estendida do PI (Real) (mps3202m000)
- Previsão de Consumo do PI (Real) (mps3203m000)
- Aconselhar um plano de produção do PI (Real) (mps3210m000)

#### ***Atualizar Disponibilidade para Venda e Meta Estoque Calculada do PI (Real) (mps3250m000)***

Esta seção é utilizada para atualizar a disponibilidade para venda (cumulativa) e a meta estoque calculada do Plano Industrial. Pode-se também imprimir um relatório mostrando as diferenças entre o plano de estoques e a meta estoques calculada. A meta estoques calculada é utilizada na seção "Aconselhar um Plano de Produção do PI (Real)" (mps3210m000).

#### ***Cálculo da Demanda Estendida do PI (Real) (mps3202m000)***

Esta seção permite:

- chamar um gráfico de histórico de demanda baseado nos dados agregados do Plano Industrial
- o sistema calcular uma previsão de vendas com base no histórico de demanda utilizando um dos seguintes métodos:
  - Regressão Polinomial
  - Amortecimento Exponencial (com 1, 2 ou 3 parâmetros)
  - Análise de Séries de Tempo
- o sistema aconselhar os parâmetros para os métodos de previsão acima citados
- transferir a previsão de vendas calculada para o Plano Industrial real.

#### ***Previsão de Consumo do PI (Real) (mps3203m000)***

Utilizando esta seção, pode-se ajustar a previsão de vendas para períodos futuros com base na diferença entre a previsão e entregas reais no passado.

#### ***Manter Plano de Estoques do PI (Real) (mps3120m000)***

Esta seção permite que se mantenha a meta estoque calculada e planejada no Plano Industrial real. A meta estoque calculada e planejada é a quantidade que se pretende produzir para estoque no período considerado. É utilizado na seção "Aconselhar um Plano de Produção do PI (Real)" (mps3210m000). A meta estoque

calculada e planejada de itens MPS no Plano Mestre de Produção pode ser derivada da meta estoque calculada e planejada de famílias de produtos registrada no Plano Industrial, rodando a seção "Explodir o Plano Industrial (Real)" (mps3270m000).

#### ***Aconselhar um Plano de Produção do PI (Real) (mps3210m000)***

Nesta seção, a quantidade aconselhada do Plano Industrial é calculada e mantida. O sistema calcula o aconselhamento baseado na meta estoque calculada, previsão de vendas e dados agregados. A quantidade aconselhada pode ser transferida para a quantidade planejada utilizando a seção "Copiar Aconselhamento para Plano de Produção do PI (Real)" (mps3211m000). A quantidade aconselhada para os itens MPS no Plano Mestre de Produção podem ser derivada do Plano Industrial real, rodando a seção "Explodir o Plano Industrial (Real)" (mps3270m000).

#### ***Copiar Aconselhamento para o Plano de Produção do PI (Real) (mps3211m000)***

Tendo calculado a quantidade aconselhada na seção "Aconselhar um Plano de Produção do PI (Real)" (mps3210m000), pode-se transferir o aconselhamento para a quantidade planejada do Plano Industrial utilizando esta seção.

#### ***Manter Plano de Produção do PI (Real) (mps3110m000)***

Esta seção permite que se mantenha a quantidade planejada do Plano Industrial real. O sistema pode também completar a quantidade planejada com base na quantidade aconselhada do Plano Industrial. A quantidade planejada para itens MPS no Plano Mestre de Produção é derivada do quantidade planejada para famílias de produtos no Plano Industrial, rodando a seção "Explodir o Plano Industrial (Real)" (mps3270m000).

#### ***Explodir o Plano Industrial (Real) (mps3270m000)***

Pode-se explodir o Plano Industrial real para níveis mais baixos na estrutura de produto ou para o Plano Mestre de Produção. Por explosão, os seguintes dados são extrapolados para os níveis mais baixos:

- Previsão de Vendas
- Meta Estoque Calculada e Planejada
- Quantidade Planejada
- Quantidade Aconselhada

***Excluir o Plano Industrial (Real) (mps3290m000)***

Utilizando esta seção, pode-se remover os dados dos períodos do Plano Industrial real anteriores ao período atual. No entanto deve-se ter a consciência de que a seção "Ajustar Previsão de PI (Real)" (mps3203m000) utiliza estes dados de períodos passados no Plano Industrial.

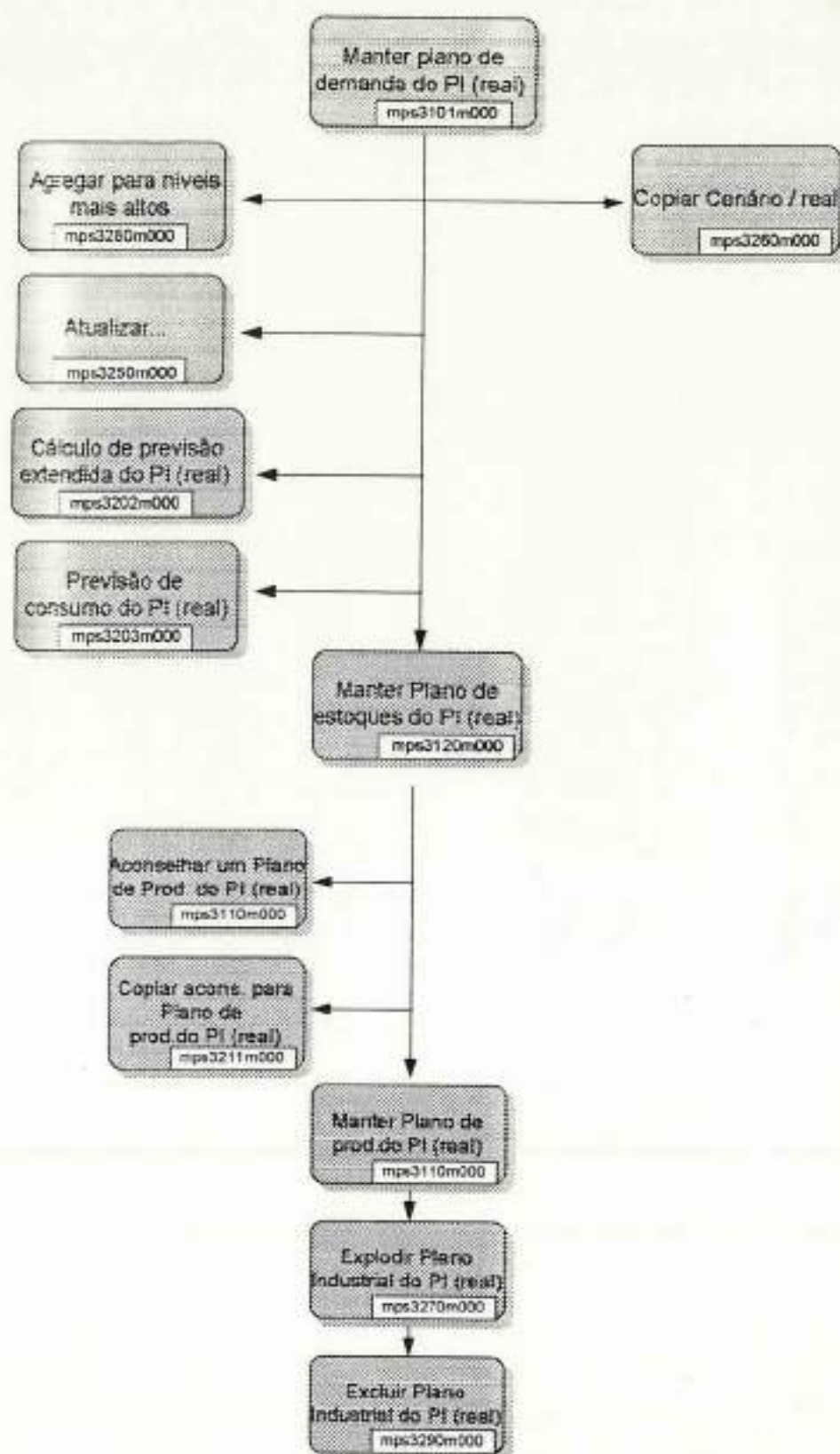


Figura 18: Procedimentos para o Plano Industrial

Adaptado de manuais do Triton

### 6.6.5 MPS - Plano Mestre de Produção

O Plano Mestre de Produção especifica quais itens MPS devem ser produzidos, quando e em quais quantidades. Com base nele pode-se fazer um planejamento grosseiro de necessidades de material e capacidade e gerar ordens recomendadas.

O Plano Mestre de Produção permite que se gerencie os seguintes planos ao nível de itens MPS:

- Plano de Demanda
- Plano de Estoques
- Plano de Produção

Isto significa que se pode:

- registrar e modificar o plano de demanda, estoques e produção;
- ter uma previsão de vendas calculada pelo sistema;
- ter um aconselhamento para o plano de produção calculado pelo sistema;
- ter uma análise financeira e quantitativa do Plano Mestre de Produção calculada pelo sistema;
- copiar o Plano Mestre de Produção para um cenário e vice-versa, após modificação.

Os termos citados no Plano Industrial são os mesmos para o MPS, a menos da identificação "agregado", além de mais alguns:

#### *Demanda do RCCP*

Se o item MPS for um material crítico, uma demanda grosseira pode ser necessária quando o planejamento grosseiro de necessidades de materiais (RCCP) é executado. Esta demanda é incluída no Plano Mestre de Produção como "Demanda do RCCP".

*Demanda do MPS MRP*

A demanda para itens MPS resultante de ordens MPS e MRP. A demanda aparece se um item MPS for um componente de um item MRP para o qual ordens MPS tenham sido geradas.

*Demanda do PCS*

A demanda para itens MPS resultante de ordens PCS. Esta demanda aparece se um item MPS for um componente de um item customizado para o qual ordens PCS tenham sido geradas. Pode ser o caso também de um item customizado estar ligado a um item MPS; pode então ser indicado nos dados de itens customizados que o item está incluído no MPS. A demanda para tais itens é incluída no Plano Mestre de Produção como "Demanda do PCS" para o item MPS ao qual o item customizado está ligado.

*Alocações de SLS*

São alocações de itens MPS resultantes de ordens de vendas no módulo "Controle de Vendas" (SLS). Alocações de itens customizados que são ligadas a itens MPS e a serem incluídas no MPS também são contabilizadas.

*Alocações do SFC*

As alocações de itens MPS resultantes de ordens de produção no módulo "Controle do Chão de Fábrica" (SFC). Nestas ordens, itens MPS ocorrem como componentes de lista de material. Alocações de itens customizados que são ligados a itens MPS e a serem incluídas no MPS também são contabilizadas.

*Cotações do SLS*

As quantidades a serem entregues pelo módulo "Controle de Vendas" por causa de cotações (que podem ou não terem sido multiplicadas pela porcentagem de sucesso).

Cotações para itens customizados ligadas a itens MPS incluídas no MPS também são contabilizadas.

#### *Recebimentos Programados*

As quantidades que, de acordo com o plano, serão recebidas como resultado de ordens de produção no módulo "Controle do Chão de Fábrica" (SFC) ou ordens de compra no módulo "Controle de Compras" (PUR). Recebimentos de itens customizados que são ligados a itens MPS e a serem incluídos no MPS também são contabilizados.

#### *Ordens Planejadas*

As quantidades que, de acordo com o plano, serão recebidas como resultado de ordens recomendadas nos módulos "Plano Mestre de Produção" (MPS) ou "Controle de Projetos" (PCS) (ordens MPS e PCS). Recebimentos de itens customizados que são ligados a itens MPS e a serem incluídos no MPS também são contabilizados.

#### *Entregas para SLS*

A quantidade realmente entregue para clientes para ordens no módulo "Controle de Vendas" (SLS). Entregas de itens customizados que são ligados a itens MPS e a serem incluídos no MPS também são contabilizados.

#### *Entregas para SFC*

As quantidades de itens MPS como material para ordens de produção no módulo "Controle do Chão de Fábrica" (SFC). Entregas de itens customizados que são ligados a itens MPS e a serem incluídos no MPS também são contabilizados.

#### *Quantidade Real*

As quantidades recebidas no período especificado como resultado de ordens de produção no módulo "Controle do Chão de Fábrica" (SFC) e de ordens de produção no

módulo "Controle de Compras". Recebimentos de itens customizados que são ligados a itens MPS e a serem incluídos no MPS também são contabilizados.

### *Estoque Real*

A quantidade realmente em estoque no início do período. Este campo é preenchido somente para períodos atual e histórico; para períodos futuros o valor é zero.

### *Fluxo Histórico de Itens MPS*

São transações de estoque reais para itens MPS. As transações de estoque podem ser recebimentos, entregas ou utilizações resultantes de:

- ordens de compra (módulo "Controle de Compras" (PUR));
- ordens de produção (módulo "Controle do Chão de Fábrica"(SFC));
- ordens/contratos de vendas (módulo "Controle de Vendas" (SLS));

Itens customizados são registrados no módulo "Controle de Projetos" (PCS), podendo ser ligados a itens MPS. Neste caso, os dados do item podem indicar a inclusão do item no MPS. Todas as transações para tais itens são incluídas no fluxo histórico de itens MPS, registrados sob o código do item MPS ao qual o item customizado está ligado. No módulo Plano Mestre de Produção as transações são guardadas pela data de transação e incluídas no Plano Mestre de Produção acumuladas por período do plano real. O fluxo histórico de itens MPS é utilizado para calcular a previsão de vendas, a disponibilidade para vendas e a meta estoque calculada no Plano Mestre de Produção.

### *Fluxo Esperado de Itens MPS*

São transações de estoque esperadas para acontecer no futuro com resultado de:

- ordens/contratos/cotações de vendas no módulo "Controle de Vendas" (SLS)
- ordens de compra no "Controle de Compras" (PUR)
- ordens de produção no módulo "Controle do Chão de Fábrica" (SFC)
- ordens MPS no módulo "Plano Mestre de Produção" (MPS)

- ordens MRP no módulo "Planejamento das Necessidades de Material" (MRP)
- ordens PCS no módulo "Controle de Projetos" (PCS)
- necessidades de material críticas no módulo "Plano Mestre de Produção" (MPS)

Como no fluxo histórico, o mesmo citado anteriormente é aplicado para itens customizados. Transações esperadas, também são guardadas por data de transação e incluídas no Plano Mestre de Produção acumuladas por período do plano real. O fluxo esperado de itens MPS é utilizado para calcular a previsão de vendas, a disponibilidade para vendas e a meta estoque calculada no Plano Mestre de Produção.

### 6.6.5.1 Descrição do Sistema

As seções da função Plano Mestre de Produção são semelhantes às do Planejamento Industrial, a menos da agregação de dados, trabalhando agora em função de itens MPS (finais), e não com base em famílias de produto. Além disto, temos algumas seções diferentes:

#### *Cálculo de Previsão de MPS (Real) (mps5201m000)*

Esta seção calcula uma previsão de demanda para o Plano Mestre de Produção (MPS) e uma faixa de itens MPS com base nos dados históricos utilizando métodos de previsão específicos.

#### *Atualizar Fluxo Esperado de Itens MPS (Real) (mps5240m000)*

Nesta seção pode-se atualizar o fluxo esperado de itens MPS além dos seguintes dados do Plano Mestre de Produção real:

- Demanda do RCCP
- Demanda do MPS/MRP
- Demanda do PCS
- Alocações do SFC
- Alocações do SLS
- Cotações do SLS
- Recebimentos Planejados
- Ordens Planejadas

#### *Atualizar Fluxo Histórico de Itens MPS (Real) (mps5242m000)*

Nesta seção pode-se atualizar o fluxo histórico de itens MPS além dos seguintes dados do Plano Mestre de Produção real:

- Entregas para SLS
- Entregas para SFC
- Quantidade Real
- Estoque Real

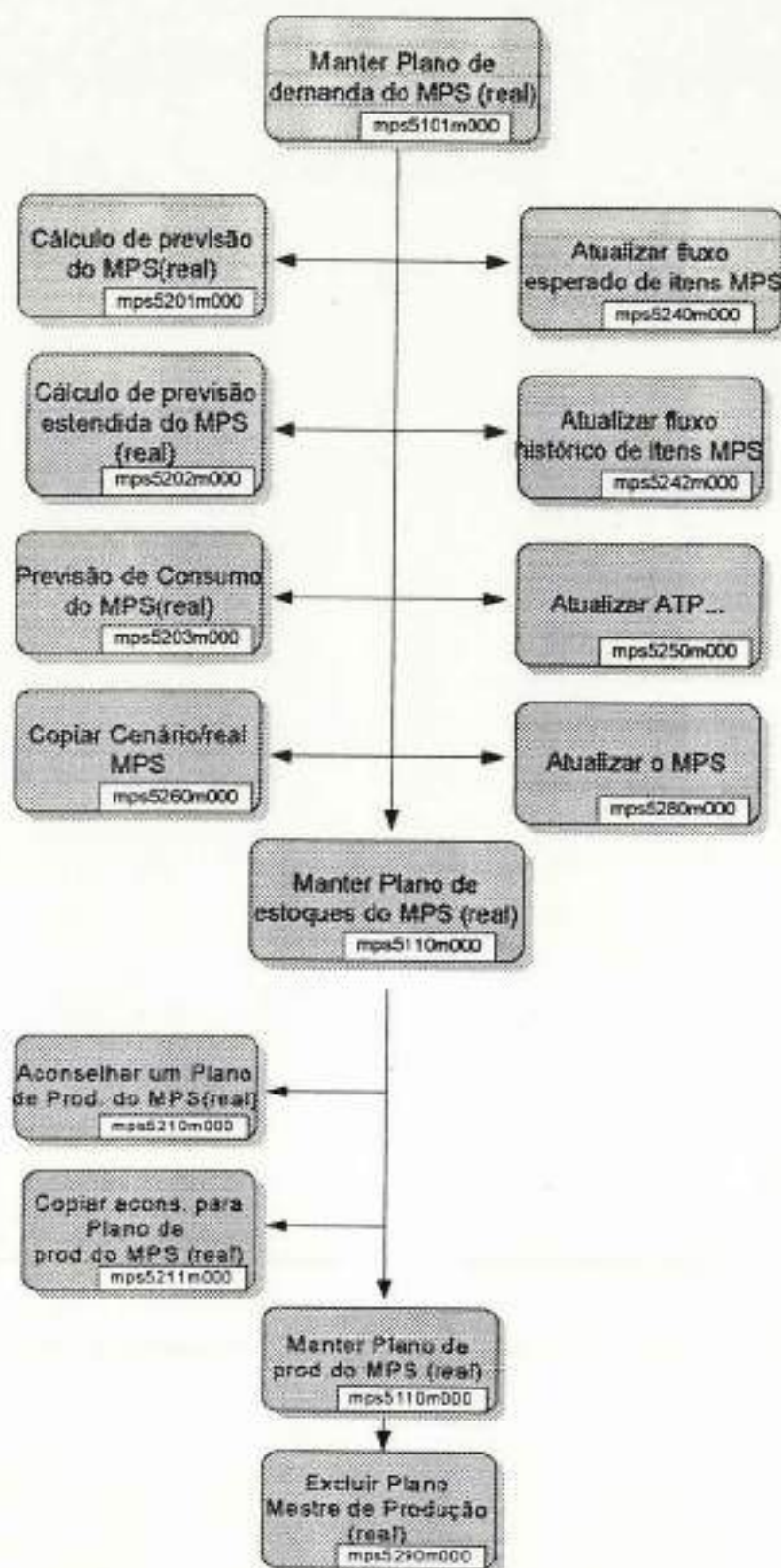


Figura 19: Procedimentos para o MPS

Adaptado de manuais do Triton

### **6.6.6 RCCP (Rough Cut Capacity Planning) - Planejamento Grosseiro de Necessidades de Material e Capacidade**

A função Planejamento Grosseiro de Necessidades de Material e Capacidade permite que se obtenha uma estimativa grosseira dos materiais e capacidade requeridos para executar o Plano Mestre de Produção. Também é chamada de "Rough Cut Capacity Planning" (RCCP). Um recurso crítico pode ser um material ou capacidade de produção.

O RCCP permite se obter rapidamente a possibilidade de viabilidade do Plano Mestre de Produção.

O cálculo do RCCP deve ser naturalmente confiável. A confiabilidade depende de uma grande precisão dos seguintes dados:

- materiais críticos por item MPS
- capacidade crítica por centro de trabalho

Quando a função é rodada, o sistema:

- gera o planejamento de materiais críticos fora do horizonte firme de itens MPS. No horizonte firme, a demanda é calculada com um planejamento de necessidades de material com base na lista de materiais.
- mostra, em relatórios/telas, a disponibilidade real de materiais, projetadas para a demanda de curto e longo prazo.
- gera necessidades de capacidade com base no Plano Mestre de Produção e disponibilidade real.
- mostra gráficos dando base para o planejamento das necessidades de capacidade.

Na explicação abaixo, assumimos que se está planejando as necessidades grosseiras de material e capacidade pela primeira vez.

**6.6.6.1 Calcular Demanda de Material do RCCP (Real) (mps6220m000)**

A seção calcula a demanda de material crítico no Plano Mestre de Produção e na lista MPS de materiais críticos. Esta última é mantida pela seção "Manter Lista MPS de Materiais Críticos" (mps6101m000).

**6.6.6.2 Calcular Demanda de Capacidade do RCCP (Real) (mps6222m000)**

A seção calcula a demanda de capacidade crítica no Plano Mestre de Produção e na lista MPS de capacidades críticas. Esta última é mantida pela seção "Manter Lista MPS de Capacidades Críticas" (mps6110m000).

### 6.6.7 Ordens Recomendadas de Compras e Produção

Quando o Plano Mestre de Produção é elaborado, ele somente existe no módulo MPS. A fim de poder utilizar parte do Plano Mestre de Produção como input para o MRP, as ordens MPS devem ser criadas.

A função "Ordens de Compra e Produção Recomendadas" permite que se gere aconselhamentos de compras e vendas na forma de ordens MPS com base no Plano Mestre de Produção real, podendo ou não ser controlada por horizonte firme.

O sistema:

- gera ordens com base em uma demanda dependente ou independente, como desejado
- gera ordens utilizando seu próprio horizonte de planejamento, ou o horizonte firme
- imediatamente atualiza os movimentos de estoque com base nas ordens geradas; a disponibilidade para venda é portanto sempre atualizada
- se desejado, libera ordens geradas automaticamente no horizonte firme pelo planejamento de necessidades de material

Alguns termos necessitam de explicações mais detalhadas:

#### *Ordem de Compra MPS*

Ordens de compra MPS são ordens recomendadas no módulo MPS para a compra de itens MPS. São consultados pelo planejamento de necessidades de material na função "Planejamento de Necessidades de Material" (i-mrp020) e podem ser convertidas em ordens de compra reais no módulo PUR.

#### *Ordem de Produção MPS*

As ordens de produção MPS são ordens recomendadas no módulo MPS para a produção de itens MPS. São consultados pelo planejamento de necessidades de material

na função "Planejamento de Necessidades de Material" (i-mps020) e podem ser convertidos em ordens de produção reais no módulo SFC.

### *Gerar*

Gerar significa: fazer com que o sistema crie ordens MPS, com base em:

- dados do Plano Mestre de Produção
- ordens MPS que já estejam presentes e tenham o status "planejado-firme" ou "confirmado".

### *Confirmar*

Ordens de compra ou produção MPS têm um status de ordem. Podem ser convertidos somente em ordens de compras ou produção reais se seus status forem "confirmados".

### *"Planejado-firme"*

Quando gera ordens MPS, o sistema primeiramente remove as ordens MPS já presentes exceto por aquelas que têm o status "planejado-firme" ou "confirmado". Utilizando o status "planejado-firme", garante-se a posição da ordem no planejamento. Mudanças o Planejamento Mestre de Produção não irão influenciar mais as ordens.

Quando o Plano Mestre de Produção é definido, o sistema pode gerar ordens MPS. As ordens MPS podem ser também entradas manualmente. As ordens MPS são ordens recomendadas para produção ou compra de itens MPS. Constituem o input do módulo "Planejamento Mestre de Produção" (MRP). Aqui podem também ser convertidos em ordens reais nos módulos "Controle de Compras" (PUR) e "Controle de Chão de Fábrica" (SFC).

### *Gerar Ordens MPS (mps5275m000)*

Nesta seção especifica-se quais dos seguintes tipos de dados do Plano Mestre de Produção real devem ser considerados quando ordens MPS são geradas ou planejadas.

- Alocações de SLS/SFC
- Demanda de RCCP/MRP/PCS
- Cotações de SLS
- Quantidade Planejada (MPS real)

As ordens MPS que já existem e têm os status "Planejado-firme" ou "confirmado" são contabilizadas. As ordens MPS com os status "planejado" ou "confirmado" são removidas. Pode-se indicar se as ordens MPS podem ser somente geradas no horizonte firme de itens MPS.

#### *Manter Ordens de Produção MPS (mps5170m000)*

Nesta seção pode-se criar manualmente ordens de produção MPS ou modificar ou deletar ordens de produção MPS que tenham sido geradas. Pode-se também atribuir o status "confirmado". Somente ordens MPS confirmadas podem ser liberadas.

#### *Manter Ordens de Compra MPS (mps5173m000)*

Idem acima para ordens de compra MPS.

#### *Corrigir Ordens MPS (mps5276m000)*

A seção checa se a soma das ordens planejadas, recebimentos planejados e quantidade real não excede a quantidade planejada. Caso contrário, a seção tentará diminuir as ordens planejadas até que a diferença seja zero. Dependendo da seleção nesta seção, as ordens MPS com uma data de entrega anterior à atual data será removida.

## 6.7 Planejamento de Necessidades de Material (MRP)

O módulo MRP calcula a demanda para componentes e materiais resultante da quantidade de produtos acabados a serem produzidos. Ordens MRP são geradas permitindo a explosão de produtos finais em seus componentes segundo a lista de material correspondente. A otimização de capacidade não é considerada aqui, sendo um planejamento de capacidade infinita; apesar disto, há a capacidade de se calcular quase "on-line" as necessidades de capacidade, porém comprometendo a velocidade de processamento do sistema.

A geração de ordens de MRP está ligada ao tipo de execução do MRP (regenerativo, net-change ou suas variações).

As ordens MRP planejadas (de compra ou produção) geradas podem ser confirmadas, dando permissão para serem registradas, o que significa que podem ser encaminhadas para os respectivos módulos (PUR ou SFC) para que lá possam ser liberadas.

As mensagens de exceção podem ser geradas para que o usuário possa fazer as devidas correções através da análise de informações específicas que demandem ações gerenciais corretivas. O sistema discrimina também mensagens de reprogramação, relacionadas a atraso ou adiantamento às datas reais de necessidade.

### 6.7.1 Planejamento de Necessidades de Materiais

O módulo MRP calcula a demanda para componentes e materiais resultante da quantidade de produtos acabados a serem produzidos. As principais seções para a descrição do procedimento para o MRP são:

#### *Gerar Ordens MRP (mrp1210m000)*

A determinação de: o que, quanto e quando produzir componentes ou partes, ou comprar materiais é o centro de cada sistema logístico.

A resposta a estas questões se torna mais complexa à medida que os níveis da estrutura de produto aumenta. Esta seção esboça o melhor planejamento de necessidades de materiais possível para cada item MRP do sistema de ordens. O objetivo do

planejamento é uma provisão de materiais em tempo e período a período, porém sem a otimização da capacidade. No entanto, o sistema calcula as consequências para as necessidades de capacidade do plano de materiais gerado; se desejado, estas necessidades de capacidade podem ser determinadas "on-line" durante o cálculo do planejamento de necessidades de materiais.

A fim de garantir um plano de necessidades de material correto, o cálculo de MRP deve ser feito regularmente. Há dois tipos principais de cálculo, o regenerativo e o net-change. O primeiro é sugerido ser realizado à noite, enquanto que o último "a qualquer momento".

O aconselhamento de produção e compra MRP é feito com base nas transações de estoque planejada e prevista. Podem ser mantidas nas seções:

- Manter Ordens de Produção MRP Planejadas (mrp1120m000)
- Manter Ordens de Compra MRP Planejadas (mrp1121m000)

Pode-se gerar mensagens de exceção e replanejamento para:

- ordens de produção e compra reais
- contratos de compra
- ordens de produção e compra MPS e MRP planejado-firme

Além disso, as mensagens de exceção podem ser geradas se o nível de estoque planejado de um item MPS ou MRP estiver abaixo do estoque de segurança ou ultrapassar o estoque máximo.

Os tipos de execução do MRP são:

- Regenerativo:* para cada item é feita uma execução MRP completa. Os resultados dos cálculos MRP anteriores não são mais considerados.
- Net Change:* uma nova necessidade de material é calculada somente para itens MPS ou MRP modificados. As mudanças podem aparecer na previsão de vendas, produção real, compras ou ordens de vendas, contratos de vendas, ordens MPS, cotações e ordens planejadas-firmes, listas de materiais, roteiros, dados de estoque e ordens (ITM), planejamento da produção etc.
- Um "net change" necessita de menos tempo de processamento de cálculo que um novo cálculo MRP. Entre outras razões, "net change" é importante para mudanças rápidas de simulação, por exemplo na previsão de vendas em relação à situação real.
- Loop Fechado:* este tipo de execução MRP pode ser considerado como uma variação do "net change" que é automaticamente e periodicamente repetido. Um cálculo MRP subsequente é realizado somente se mudanças foram feitas desde a execução anterior.
- Regenerativo (batch):* este cálculo MRP difere do MRP regenerativo no que tange à não possibilidade de interrupção do processamento com <Esc>. Este método é feito especialmente para processamento em lotes.

Estes tipos de execução indicam a frequência de processamento do MRP. Isto vai depender do tipo de empresa, do número de produtos e de operações. Uma implicação da escolha de algum destes tipos de execução MRP é o custo de processamento das informações. Isto é mais evidente no caso do tipo regenerativo, uma vez que o sistema irá rodar o programa verificando todos variáveis e calculando as necessidades, fazendo com que a execução do MRP se torne menos freqüente. Assim, as movimentações que

ocorrerem durante o intervalo entre os cálculos podem fazer com que os status dos componentes e as necessidades se tornem desatualizadas e inacuradas.

Já com o net-change, apenas os itens que foram alterados são recalculados, reduzindo o tempo de processamento, amortecendo as necessidades de cálculo durante a semana, porém este tipo de execução MRP pode levar a um estado de desbalanceamento dos registros, uma vez que o sistema altera somente alguns itens.

Uma solução para amenizar estes problemas é fazendo o cálculo MRP diariamente com o net-change e semanalmente com o regenerativo, para que alterações discretas sejam rapidamente calculadas e uma "limpeza" da base de informações do sistema periodicamente para garantir a confiabilidade do sistema.

A partir da informação do tipo de execução do processamento do MRP, uma série de dados devem ser informados para o sistema:

*Frequência do loop fechado [min]:*

O intervalo (em minutos) entre duas execuções MRP "Loop Fechado" seguidas.

*Data efetiva para Previsão de Vendas MRP*

Para itens MRP. A previsão MRP é realizada em função de demanda Extra, enquanto que a previsão foi convertida totalmente ou parcialmente em ordens reais de clientes. É portanto importante determinar a data efetiva para previsão de vendas MRP para várias semanas ou meses após a data presente.

*Planejar Cotações de Vendas no MRP (Sim/Não)*

As cotações de vendas podem ser planejadas pelo MRP e podem influir nas necessidades. No campo "Percentagem Mínima de Sucesso", deve-se especificar que percentagem uma necessidade de cotação deve ser incluída no cálculo MRP.

Se duas cotações foram registradas, uma com percentagem de sucesso de 70 e outra com 80. Se se registrar uma percentagem mínima de sucesso de 75%, o sistema não irá planejar a cotação de 70%, mas irá planejar a de 80 para a quantidade total.

*Porcentagem Mínima de Sucesso para Cotações de Vendas*

Para itens MRP. Das vendas que ainda não se consumaram, indica-se qual o percentual de sucesso de sua realização.

*Planejar Necessidades de Capacidade para Ordens MRP On-line (Sim/Não)*

Juntamente com a execução do planejamento de necessidades de materiais, é realizado o planejamento de necessidades de capacidade. Se for escolhida esta opção, não é preciso realizar o cálculo na seção "Planejar Ordens de Produção (CRP)" (crp0201m000).

*Gerar Mensagens para Itens MPS (Sim/Não)*

O sistema irá gerar mensagens de reprogramação (adiantamento ou atraso de ordem) e de exceção para ordens de produção e compras reais e planejadas firmes. As mensagens de exceção podem ser geradas para itens MPS. Para itens e ordens MRP, estas mensagens são geradas automaticamente pelo sistema.

*Excluir Ordens Planejadas-Firmes MRP (Sim/Não)*

Estas ordens são excluídas no início do cálculo MRP.

*Registro Automático de Ordens MRP no Horizonte Firme (Sim/Não)*

Esta opção só poderá ser escolhida se o tipo de execução MRP não for "Loop Fechado". Normalmente as ordens MRP planejadas nesta seção adquirem o status "planejado"; assim, as ordens MRP cuja data de início caem no "Horizonte Firme" atribuído ao item automaticamente recebem o status "confirmado". Isto significa que a ordem para compra ou produção é registrada. Antes de ser atribuído o status "confirmado" a uma ordem, o sistema monitora se o item MRP foi bloqueado para aquisição de material, com base no código de sinal atribuído ao item no módulo "Controle de Itens". Se for bloqueado, uma mensagem de exceção é gerada. As ordens MRP confirmadas são automaticamente registradas nos módulos de Compras e Controle de Chão de Fábrica.

No caso de não se registrar automaticamente, deve-se confirmá-las manualmente nas seções:

- Manter Ordens de Produção MRP Planejadas (mrp1120m000)
  - Manter Ordens de Compras MRP Planejadas (mrp1121m000)
- ou confirmá-las automaticamente pelas seções:
- Confirmar Ordens de Produção MRP Planejadas (mrp1220m000)
  - Confirmar Ordens de Compras MRP Planejadas (mrp1230m000)
- e estas ordens podem ser registradas para produção ou compras pelas seções:
- Registrar Ordens de Produção MPS/MRP Planejadas (mrp1250s000)
  - Registrar Ordens de Compras MPS/MRP Planejadas (mrp1260s000)

*Selecionar por Nível BOM, Código de Item ou Itens MPS somente*

Para o cálculo MRP, seleciona-se uma destas alternativas, indicando para as duas primeiras a faixa a ser considerada para o cálculo.

*Numero Máximo de Ordens por Dia*

*Numero da Primeira Ordem de Produção/Compra MRP*

Sem relação com a numeração atribuída às ordens nos módulos PUR (Compras) e SFC (Controle de Chão de Fábrica).

*Fator de Amortecimento para Mensagens de Reprogramação e Ordens MRP Planejadas*

Porcentagens atribuídas aos estoques disponíveis em relação aos estoques de segurança para que pequenas variações no planejamento logístico não impliquem em desnecessárias ordens de replanejamento.

***Mostrar Movimentações de Estoque Planejadas por Item (mrp1510m000)***

Esta seção serve para o planejador veja como o sistema determinou aconselhamentos de ordens, mensagens de reprogramação e/ou exceção durante o cálculo MRP, após serem geradas as ordens MRP planejadas.

Ao se selecionar o código de item e a data de transação (se necessário), o sistema mostra os dados do item relacionado aos parâmetros de estoque e ordem, e as transações de estoque planejadas.

**6.7.2 Ordens MPS/MRP Planejadas (Compra e Produção)**

Aqui faz-se o processamento manual ou automático de ordens MRP a fim de gerar ordens reais MPS/MRP de compra e produção. Pela semelhança de operação, as seções estão aqui agrupadas.

As principais finalidades são fornecer aconselhamentos que poderão ser confirmados (totalmente ou não) e registrados no módulo "Controle de Compras", além de terem a possibilidade de ser modificados e planejados em uma nova execução MRP como planejados-firmes.

Procedimentos:

***Confirmar Ordens MRP Planejadas***

Aqui confirma-se as ordens planejadas, dando permissão para que sejam registradas. O registro significa que ordens MPS ou MRP recomendadas são realmente planejadas como ordens de compras ou produção nos respectivos módulos (PUR e SFC).

Para que esta seção possa ser executada, as ordens devem ter sido previamente geradas pela seção:

- Gerar Ordens MRP Planejadas (mrp1210m000)

Após ter sido dada permissão para serem registradas, pode-se fazê-lo pela seção:

- Registrar Ordens MPS/MRP Planejadas

de compras ou produção, conforme seja o caso.

### ***Registrar Ordens MPS/MRP Planejadas***

Aqui registra-se as ordens previamente confirmadas na seção anterior. Isto significa que as ordens anteriormente com os status "confirmado" são registrados como ordens de compra ou produção nos respectivos módulos.

As ordens MRP podem ser criadas e/ou confirmadas pela seção:

#### ***- Manter Ordens MRP Planejadas***

As ordens MPS são de total responsabilidade do planejador MPS e são confirmadas para compras e produção no módulo "Plano Mestre de Produção" (MPS).

Após terem sido registradas as ordens de compras e produção, o processo de compras e produção de itens MPS/MRP pode ser iniciado.

### ***Manter Ordens MRP Planejadas***

Para manter as ordens MRP, que geralmente são planejadas automaticamente na seção "Gerar Ordens MRP Planejadas" (mrp1210m000).

Selecionando-se o tipo de ordem e o número da ordem MRP de compra ou produção, pode-se visualizar as seguintes seções por "zoom":

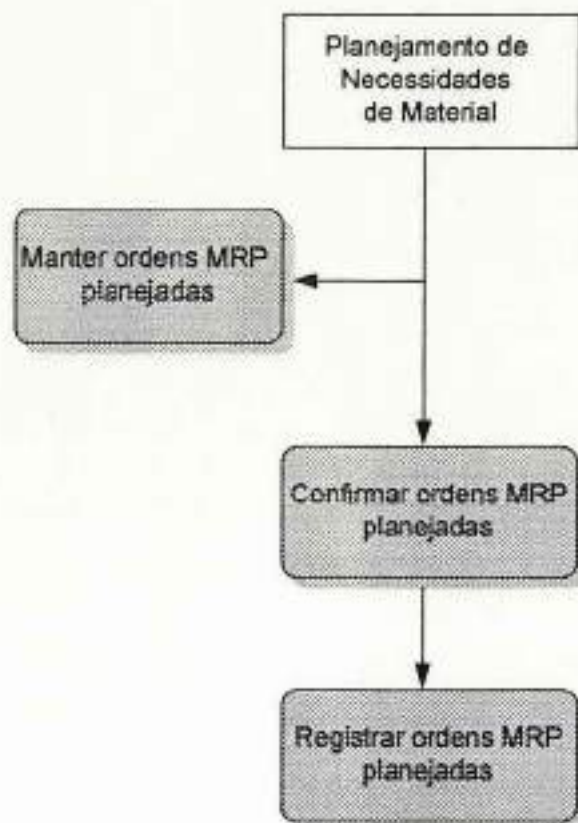
- Mostrar Movimentações de Estoque por Ordem (mrp1511s000)
- Mostrar Mensagens de Reprogramação por Ordem (mrp1530s000)
- Mostrar Mensagens de Exceção por Ordem (mrp1531s000)

Uma ordem MRP planejada tem o status "planejada" e uma data de registro e entrega da ordem (segundo o plano de produção). Estas não podem ser modificadas.

Pode-se mudar esta ordem mudando-se o status para "Planejado Firme" e estabelecendo uma data fixa.

O sistema pode calcular a data de entrega fixa pela data de ordem fixa e vice-versa. Pode-se mantê-las manualmente. Pode-se manter o almoxarifado onde o item deve ser colocado em estoque, além dos fornecedores a quem a ordem deve ser colocada.

Aqui pode-se dar à ordem o status: "planejado", "planejado firme", "confirmado", e "cancelado".



*Figura: Procedimentos para MRP  
Adaptado de manuais do Triton*

### 6.7.3 Mensagens do Sistema

#### 6.7.3.1 Mensagens de Reprogramação

O sistema gera mensagens de reprogramação se as ordens de produção ou compras não se adequam à data de necessidades real. Podem ser mensagens de atraso ou adiantamento.

O sistema pode gerar mensagens de reprogramação durante a execução do MRP.

As mensagens de reprogramação podem ser de dois tipos:

##### *Adiantar*

Esta mensagem será gerada para ordens a fim de indicar que devam ser entregues mais cedo. Isto significa que as quantidades de ordens planejadas podem estar corretas mas a data de entrega não.

##### *Atrasar*

É o caso oposto ao anterior.

#### 6.7.3.2 Mensagens de Exceção

As seguintes mensagens de exceção podem ser geradas:

- estoque (temporário) abaixo do estoque de segurança
- estoque acima do estoque máximo
- quantidade de ordens muito baixa
- quantidade de ordens muito alta
- quantidade de ordens não é um múltiplo (para produção em lote fixa)
- não há quantidade de ordem fixa
- data de ordem mais cedo
- bloqueado para registro

Estas mensagens correspondem à comparação com os dados da seção "Manter Dados de Item" (itm0101m000).

Além disso, outras mensagens podem ser geradas:

- início planejado mais cedo
- fim planejado mais tarde

correspondentes à seção "Gerar Ordens MRP Planejadas" (mrp1210m000).

E outras:

- fornecedor não conhecido
- registro tarde
- ordem registrada

## 6.8 Planejamento de Necessidades de Capacidade (CRP)

O planejamento de necessidades de capacidade é realizado aqui, dando uma idéia da utilização esperada dos centros de trabalho com base nas ordens MRP planejadas.

A necessidade de capacidade é planejada com base em roteiros padrão e em capacidade infinita. Assim, pela visualização de gráficos e relatórios pode-se identificar gargalos no planejamento de produção, para que o planejador faça as devidas mudanças de modo a adequar as ordens à capacidade.

O sistema planeja as necessidades de capacidade com base nas ordens geradas pelo MRP. Para tanto, leva em consideração as características de planejamento, como roteiros, capacidade dos centros de trabalho, calendário da companhia etc).

Pode-se comparar a capacidade planejada com a utilizada e a disponível para identificar gargalos na produção.

### *Planejar Ordens de Produção (CRP) (crp0201m000)*

Esta seção é utilizada para planejar a capacidade de todas as ordens de produção MPS e MRP. Isto permite uma visualização da utilização esperada do centro de trabalho. É também possível que se veja a diferença entre a utilização de capacidade (mais ou menos fixa) no módulo de chão de fábrica e a utilização esperada do CRP. O módulo de planejamento de necessidades de capacidade somente planeja a utilização de capacidade para ordens de produção planejadas nos módulos MPS e MRP, portanto é necessário que estas ordens devem ser geradas anteriormente, pela seção:

#### *- Gerar Ordens MRP Planejadas (mrp1210m000)*

Esta seção também copia as ordens de produção MPS planejadas existentes para o arquivo de ordens de produção MRP planejadas. De lá são incluídos no cálculo do CRP.

Esta é a principal função de cálculo do módulo, sendo que sua importância para o planejador reside nos relatórios impressos ou visualizados nos terminais a fim de se poder fazer as alterações necessárias para a viabilização do plano.

Além disto, pode-se fazer uma análise financeira neste nível de planejamento:

***Analisar Consequências Financeiras de Movimentações de Estoque (crp2201m000)***

Aqui pode-se calcular as consequências financeiras de movimentações esperadas de estoque. Assim, pode-se ver as entradas pelas vendas por semana, os custos de compra e produção e aqueles destinados a salários, custos de equipamento e outros.

Estas informações poderão ser disponíveis após um cálculo CRP.

**6.9 Controle de Chão de Fábrica (SFC)**

No controle de chão de fábrica pode-se gerenciar as atividades necessárias a fim de controlar o fluxo interno de produtos na fábrica. Pode-se manter ordens de produção, criando, executando, finalizando-as. Pode-se ainda realizar o planejamento de ordens, gerenciamento de ordens de subcontratações, fluxo de materiais, custos de ordens de produção.

Uma ordem de produção pode ter um dos seguintes status:

- livre;
- planejada;
- documentos de ordem impressos;
- registrada;
- ativa;
- acabada;
- fechada;
- arquivada;
- cancelada.

A seguir está mostrado um procedimento para o gerenciamento de ordens de produção:

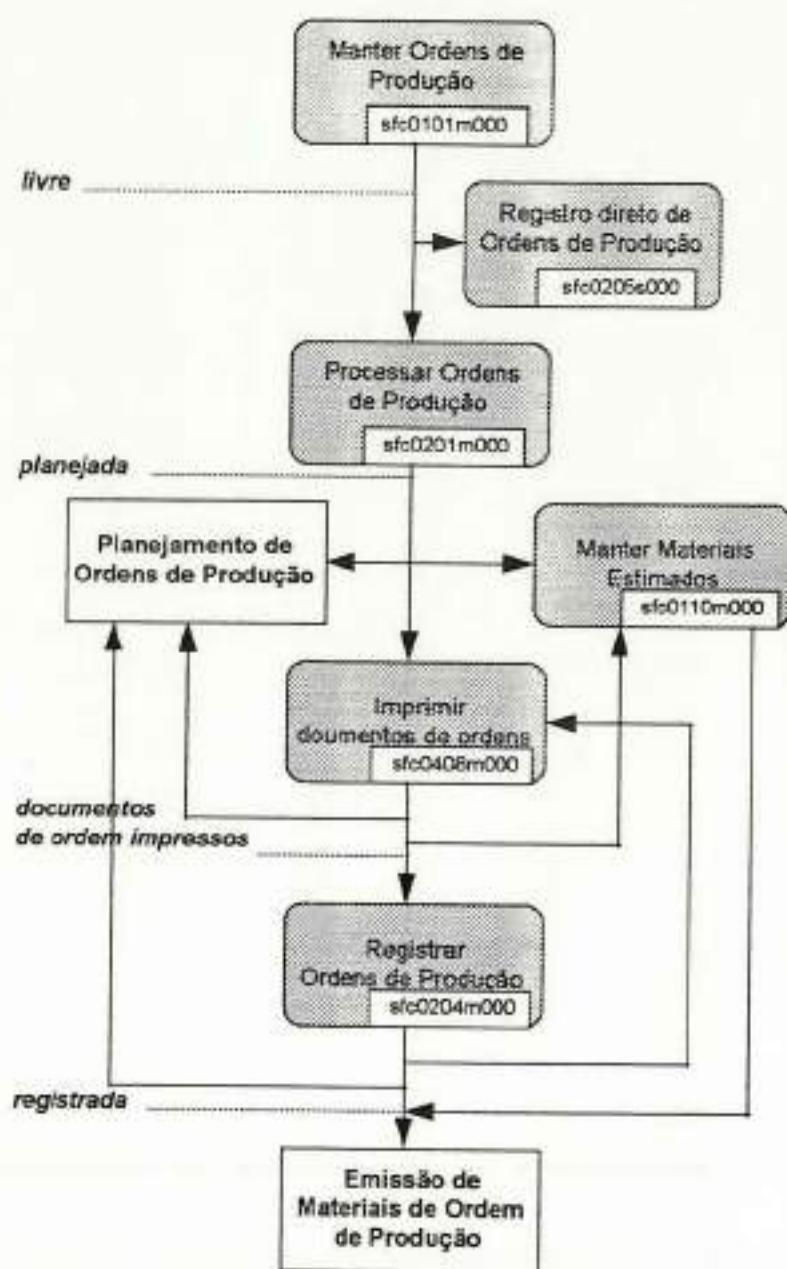


Figura 21: Procedimentos para Ordens (I)

Adaptado de manuais do Triton

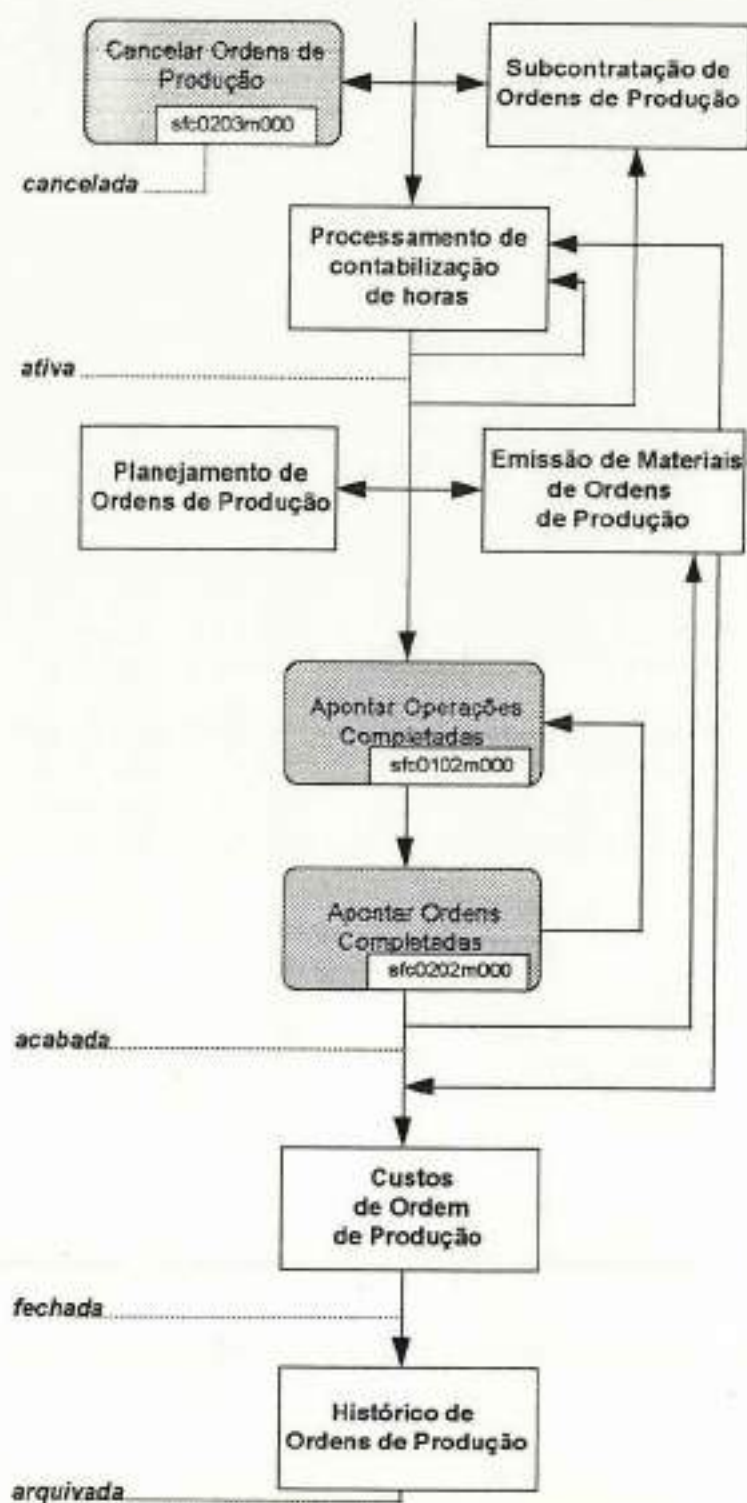


Figura 22: Procedimentos para Ordens (2)

Adaptado de manuais do Triton

A função de "Ordens de Produção" do Controle de Chão de Fábrica permite o gerenciamento das atividades que são necessárias para se controlar o fluxo interno de produtos na empresa. Pode-se:

- criar ordens de produção;
- emitir materiais de uma ordem de produção;
- anotar operações e ordens completadas;
- endereçar materiais para estoque.

Os dados de listas de materiais e roteiros são geralmente ligados a um item manufaturado. No procedimento de "Ordens de Produção", estes dados são ligados a uma ordem de produção. Juntos eles formam a base para o registro e apresentação de dados durante o processo de produção. Genericamente, estes dados compreendem desde a retirada de materiais do estoque, passando pelo processo de manufatura, até a estocagem dos produtos finais.

O "Planejamento de Ordens de Produção" permite fazer um planejamento de produção e modificações em vários estágios do procedimento de ordens. Isto é possível para ordens de produção com o status variando de "planejada" para "acabada".

As reprogramações podem ser relacionadas com:

- o centro de trabalho onde a operação deve ser feita;
- a capacidade disponível naquele centro de trabalho;
- a data de início da operação;
- a adição de operações de ordens específicas;
- a reprogramação conjunta de operações.

"Subcontratação de Ordens de Produção" são feitas quando as atividades não são feitas pela empresa, por exemplo se ferramentas especiais são necessárias ou se o custo de subcontratar é menor ou se houver problemas de capacidade. Esta função serve para subcontratações não planejadas. As subcontratações planejadas já foram registradas nos dados de roteiros do item. Pode-se realizar esta função quando as ordens de produção tiverem os status de "planejada", "impressa", "registrada" ou "ativa".

Os "Custos de Ordem de Produção" permite o fechamento da ordem. Os resultados financeiros são calculados e o histórico de custos e o histórico de contabilização de horas, atualizados.

## 6.10 Controle de Compras (PUR)

As ordens de compras podem ser geradas manualmente ou derivadas de ordens MRP, INV recomendadas, PRP para atender o módulo PCS, de subcontratação ou ainda para atender contratos de compra e a partir de cotações do sistema.

Uma série de seções podem ser disponibilizadas para serem gerenciadas, como controle de preços e descontos, contratos de compra, históricos de cotações de compra, controle de recebimentos, histórico de ordens de compra, estatísticas de compra, avaliação de fornecedores.

## 6.11 Controle de Vendas (SLS)

Semelhantemente ao controle de compras em suas funções, o controle de vendas permitem o gerenciamento das vendas.

## 6.12 Customizações

O Triton é um sistema que foi desenvolvido para se adequar a vários tipos de empresas. Assim, tem a característica de ser um sistema genérico. Estes tipos de sistemas geralmente para melhor satisfazer às necessidades do cliente devem ser adequados ao perfil da empresa.

Um exemplo recente de implantação aconteceu na Asea Brown Boveri, terminando no final de 1993. Devido a uma enorme gama de fatores, incluindo o sistema legal brasileiro e a então inflação de 40% por mês, mudanças no sistema tiveram de ser feitas. Ao todo, foram feitas customizações em 516 programas. Algumas delas foram:

- desenvolvimento de um sistema de controle de qualidade;
- funções para vendas internas;
- cópia multi-nível de estruturas BOM;
- documentos para o controle de chão de fábrica;
- unidade de tempo de roteiros em horas e minutos;
- interface CAD;
- sistema de ajuste de contratos.

Além disso, foram desenvolvidos novos módulos ao sistema. A necessidade destes novos módulos se deu principalmente devido a termos legais e à inflação no Brasil. Outras razões foram a demanda de qualidade ISO 9000 e a necessidade de um melhor controle de documentos técnicos.

Vale lembrar que os módulos de MPS e CRP não foram instalados, portanto vê-se novamente que a empresa deve adequar o software às suas características e não o contrário.

## Capítulo 7

---

### Modelo genérico de implantação

Com base no que foi descrito anteriormente, podemos agora realizar um apanhado geral das principais atividades que são necessárias para se realizar uma implantação de um sistema MRP II. Inicialmente, pode-se verificar que se a empresa está em um processo de mudanças que modificarão em muito o modo como encara a administração da produção, uma atividade de diagnóstico da empresa deve ser realizada. Vários são os aspectos que devem ser verificados para comporem um perfil da situação atual da empresa para que se identifique as principais características das várias áreas para que se possa determinar os pontos onde entrarão as forças-tarefa para as atividades necessárias à implantação ou a oportunidades verificadas. Um questionário para tanto é apresentado no final do trabalho para que esta atividade possa ser realizada.

O modelo genérico de implantação se divide nas seguintes partes principais:

- Diagnóstico do ciclo logístico;
- Organização para o Projeto;
- Definição de um Plano de Ação;
- Aprovação do Projeto;
- Hardware;
- Estoques;
- Tabelas Básicas;
- Dados de Itens;
- Planejamento Operacional;
- Plano Mestre de Produção;
- Planejamento de Necessidades de Material;
- Planejamento de Necessidades de Capacidade;
- Chão de Fábrica;

- Compras;

Destas partes principais há sub-atividades que irão compor este modelo genérico de implantação para o Triton. Todas estas atividades estão descritas a seguir na forma de fichas padronizadas com nome da atividade, objetivos, recursos necessários e duração para que componham um conjunto de modo a se constituir um "check-list" de atividades a serem realizadas.

Com a duração das atividades, é possível elaborar um cronograma para o plano genérico, disponibilizando as atividades no tempo e estabelecendo relações de precedência entre elas. Nota-se o fato de que muitas delas podem ocorrer simultaneamente, sem que uma relação fim-início entre duas atividades seja necessária (ou seja, o início de uma atividade não dependa necessariamente do fim de outra). Porém, é certo que as atividades devem ser estabelecidas de forma a montar um plano coerente e passível de realização, considerando os recursos necessários para o atingimento dos objetivos do plano, garantindo que seja passível de ser realizado.

Uma vez que este é um plano genérico, o que consta aqui são as atividades principais que devem compor o plano de implantação. Como em cada empresa tem suas características, o plano deve ser visto como um alicerce para a implantação de um sistema MRP II, devendo ponderar sobre certas modificações que devem ser feitas para adequar o plano à realidade da empresa.

Por exemplo, se uma empresa tiver a necessidade de controlar a parte de compras com mais prioridade, ela pode antecipar as atividades desta área no cronograma, em vista de que este módulo não tem alguma ligação indispensável ao seu funcionamento, além das tabelas básicas e dos cadastros de itens. Portanto, fazendo alterações, modificando as atividades no tempo, o leitor pode adaptar sua realidade ao modelo proposto.

Note-se aqui que estamos considerando o ciclo de manufatura descrito no capítulo 5, composto dos módulos principais que foram descritos no capítulo 6. Assim, o que veremos aqui é um modelo genérico que abrange a parte de planejamento de famílias e produtos, passando pelo planejamento de capacidade e terminando no controle de fábrica e na parte de compras.

A seguir mostramos o cronograma do plano genérico e em seguida as atividades que o compõem, com mais detalhe.

## **7.1 Cronograma do Plano Genérico (a seguir)**

## **7.2 Inter-relações das atividades (a seguir)**

### 7.3 Fichas padrão das atividades do plano

#### Início do Projeto (I)

**ATIVIDADE 2:** Diagnóstico do Ciclo Logístico

**Objetivos:** Levantar todos os pontos referentes ao ciclo logístico da empresa. Esta parte é de fundamental importância para que se observe as características principais das áreas da empresa, a fim de poder estabelecer critérios e oportunidades de melhoria, para a elaboração de um plano de ação.

**Recursos:** Representantes das áreas afins

**Duração:** 10

Organização para o Projeto (3)**ATIVIDADE 4:** Definir o Gerente do Projeto

**Objetivos:** Definir a pessoa que irá liderar a equipe de projeto MRP II na empresa. Esta pessoa deverá ser escolhida com base nas características:

- . lider
- . capaz de criar políticas e procedimentos
- . deve estudar muito
- . capaz de ensinar
- . influenciar pessoas
- . visão global do negócio
- . participação full time no projeto

**Recursos:** Alta direção

**Duração:** 15

**ATIVIDADE 5:** Definir a Equipe de Projeto

**Objetivos:** Escolher os representantes da equipe de projeto que serão responsáveis pela implantação do sistema.

**Recursos:** Alta direção  
Gerente do Projeto

**Duração:** 15

**ATIVIDADE 6:** Definição do Comitê Diretivo

Objetivos: Definir as pessoas que irão compor o Comitê Diretivo do Projeto

Recursos: Alta direção

Duração: 15

**ATIVIDADE 7:** Definição da participação da Consultoria

Objetivos: Definir as pessoas da consultoria que irão participar do projeto. Os consultores são, em geral, consultores funcionais (da teoria do MRP II), consultores técnicos (do Triton) e consultores de sistemas.

Recursos: Consultoria  
Alta direção

Duração: 15

Definição de um Plano de Ação (8)**ATIVIDADE 9:** Definição das Forças-Tarefa

**Objetivos:** Estabelecer Forças-Tarefa para que se possa realizar as atividades da implantação. Cada força-tarefa tem caráter multidisciplinar, com objetivos e duração bem definidos

**Recursos:** Alta Direção  
Equipe de Projeto

**Duração:** 15

**ATIVIDADE 10:** Determinação de um Cronograma

**Objetivos:** De posse das forças-tarefa necessárias para a implantação do plano, estas devem ser distribuídas ao longo do tempo, de forma a permitir o andamento das atividades normais da fábrica, num horizonte de planejamento variando de 1,5 a 2 anos.

**Recursos:** Equipe de Projeto  
Comitê Diretivo

**Duração:** 15

Aprovação do Projeto (II)**ATIVIDADE 12:** Apresentação à Alta Administração

**Objetivos:** Através do Plano de Ação definido, uma justificativa do projeto deve ser realizada, para que se faça a ponderação do custo/benefício do projeto. Benefícios podem ser apresentados na forma de benefícios tangíveis e intangíveis, estes últimos de não menos importância, apesar de serem difíceis de se estimar.

**Recursos:** Equipe de Projeto  
Consultoria

**Duração:** 1

**ATIVIDADE 13:** Avaliação e aprovação ou renegociação

**Objetivos:** O sinal verde para a realização do projeto é uma decisão que deve ser ponderada e revista para que se possa disponibilizar os recursos necessários sem grande detrimento dos demais. É preciso analisar com detalhe a estratégia de implantação e verificar se o plano se encaixa no pensamento da empresa durante os próximos dois anos.

**Recursos:** Alta Direção

**Duração:** 15

Hardware (14)

**ATIVIDADE 15:** Definir alocação de terminais e impressoras.

**Objetivos:** Levantar necessidades dos usuários em função do número de transações a efetuar, necessidades de informações on-line etc.

**Recursos:** Sistemas  
PCP

**Duração:** 30

**ATIVIDADE 16:** Definir e coordenar as instalações físicas de hardware.

**Objetivos:** Definir junto aos usuários os locais para instalação.  
Levantar e prover todos os recursos associados à instalação física (modens, cabos etc.)  
Coordenar as instalações com usuários e fornecedores.

**Recursos:** Sistemas  
PCP

**Duração:** 30

**Tabelas Básicas (17)**

As tabelas básicas são aquelas utilizadas para armazenamento e manutenção de dados comuns que serão usados por vários módulos do Triton e por isso são os primeiros que devem ser preenchidos.

Os dados relacionados a tabelas básicas identificam a empresa, personalizando-a no software.

As tabelas básicas são constituídas de Tabelas Logísticas e Tabelas Financeiras.

**Tabelas Logísticas (18)**

Utilizadas para armazenamento e manutenção de dados comuns que serão usados por vários módulos do Triton. São os primeiros a serem preenchidos no sistema.

**ATIVIDADE 19: Definir unidades**

**Objetivos:** Levantar os tipos de unidades utilizadas no sistema (massa, quantidade, comprimento, área, volume e tempo) e seus múltiplos e sub-múltiplos.  
Definir código de 3 posições alfanumérico.  
Definir fatores de conversão para unidades default.

Exemplo:	código:	M	MM
	descrição:	metro	milímetro
	tipo:	comprimento	comprimento
	fator de conv.:	1	0.001

**Recursos:** Engenharia  
Almoxarifado

**Duração:** 10

**ATIVIDADE 20:** Definir linguas

**Objetivos:** Levantar linguas utilizadas no sistema.  
Definir código. O sistema possui uma codificação própria para linguas. O usuário deve relacionar o seu código ao código de sistema para que os relatórios sejam emitidos na lingua correta.

**Exemplo:** código: POR  
descrição: Português  
cód. no sist.: p

**Recursos:** Engenharia

**Duração:** 10

**ATIVIDADE 21:** Definir grupos de preços

**Objetivos:** Agrupar preços em função de descontos e itens. Serão utilizados no controle de vendas e no controle de compras.  
Definir código.

**Exemplo:** código: 001  
descrição: Materiais comprados no exterior

**Recursos:** Compras  
Vendas

**Duração:** 10

**ATIVIDADE 22:** Definir países

**Objetivos:**    Levantar países com quem há relações comerciais.  
                  Definir codificação.  
                  Levantar dados de telecomunicações:  
                  . ICC  
                  . Telefone  
                  . Telex  
                  . Fax

**Recursos:**    Compras  
                  Vendas

**Duração:**    10

**ATIVIDADE 23:** Definir almoxarifados

**Objetivos:**    Levantar almoxarifados ou divisões lógicas (almoxarifado de matérias-primas, produtos acabados etc.).  
                  Definir código.

Obs: Ao gerar as ordens, o MRP seleciona o almoxarifado preferencial (aquele cadastrado nos dados de estoque do item).

**Recursos:**    Almoxarifado

**Duração:**    10

**ATIVIDADE 24:** Definir grupos de itens

**Objetivos:** Levantamento de dados default de itens (com características comuns) para agrupamento.  
Definir código.  
Definir consideração de quantidades ou não. Quando realiza a análise ABC, o sistema considera o turnover como parâmetro de análise (turnover = preço de custo x quantidade). Pode-se ter o sistema considerando somente a quantidade.

**Exemplo:**

código:	10
descrição:	matéria-prima
incluir quant. (s/n):	sim

**Recursos:** Engenharia  
Almoxaridado

**Duração:** 10

**ATIVIDADE 25:** Definir grupos estatísticos

**Objetivos:** Levantamento de agrupamento de itens do ponto de vista estatístico.  
Definir código.

**Exemplo:**

código:	001
descrição:	Estatística Produtos do Exterior

**Recursos:** Engenharia  
Almoxarifado

**Duração:** 10

Tabelas Financeiras (26)

Permitem o gerenciamento de dados relacionados com as funções financeiras.

**ATIVIDADE 27:** Definir moeda

**Objetivos:** Levantar moedas utilizadas no sistema.  
Levantar métodos de arredondamento para atualização de preços e descontos ou na conversão de quantidades de uma moeda para outra.

**Recursos:** Compras  
Vendas  
Finanças

**Duração:** 10

Dados Comuns (28)

Os dados comuns são aqueles correspondentes à companhia, funcionários, clientes e fornecedores.

**ATIVIDADE 29:** Definir dados da companhia

**Objetivos:** Levantar dados da companhia, para correspondência com outras empresas:

- . nome
- . endereço
- . cidade
- . país
- . língua
- . moeda

**Recursos:** R.H.

**ATIVIDADE 30:** Definir dados do funcionário

Objetivos: Levantar dados necessários para cadastro de funcionário:

- . nome
- . centro de trabalho
- . taxa salarial (média em \$ por hora)
- . carga horária (número de horas normais de trabalho por semana)
- . turno de trabalho do funcionário
- . língua
- . data de contratação
- . data de rescisão contratual

Recursos: R.H.

Duração: 5

**ATIVIDADE 31:** Definir dados do cliente

Objetivos: Levantar dados dos clientes:

- . nome
- . dados de endereçamento
- . título padrão a ser exibido em documentos
- . telefone
- . fax
- . língua
- . moeda
- . ramo de atividade
- . área
- . representante
- . descontos de pedidos
- . multa por atraso
- . método de faturamento
- . banco
- . conta bancária
- . limite de crédito

Recursos: Vendas

Duração: 5

Tabelas Financeiras (26)

Permitem o gerenciamento de dados relacionados com as funções financeiras.

**ATIVIDADE 27:** Definir moeda

**Objetivos:**    Levantar moedas utilizadas no sistema.  
                  Levantar métodos de arredondamento para atualização de preços e descontos ou na conversão de quantidades de uma moeda para outra.

**Recursos:**    Compras  
                  Vendas  
                  Finanças

**Duração:**    10

Dados Comuns (28)

Os dados comuns são aqueles correspondentes à companhia, funcionários, clientes e fornecedores.

**ATIVIDADE 29:** Definir dados da companhia

**Objetivos:**    Levantar dados da companhia, para correspondência com outras empresas:

- . nome
- . endereço
- . cidade
- . país
- . língua
- . moeda

**Recursos:**    R.H.

**Duração:**    5

**ATIVIDADE 32:** Definir dados de fornecedor

**Objetivos:** Levantar os dados referentes aos fornecedores:

- . nome
- . dados de endereçamento
- . título padrão a ser exibido em documentos
- . telefone
- . fax
- . língua
- . moeda
- . ramo de atividade
- . área
- . comprador
- . descontos de pedidos
- . multa por atraso
- . método de faturamento
- . banco
- . conta bancária

**Recursos:** Compras

**Duração:** 5

**ATIVIDADE 33:** Treinamento / laboratório tabelas básicas / dados comuns

**Objetivos:** Permitir o aprendizado do pessoal envolvido na tarefa de cadastramento dos dados básicos para o funcionamento do sistema.

**Recursos:** Equipe de Projeto  
Almoxarifado  
Produção

**Duração:** 10

**ATIVIDADE 34:** Implantação tabelas básicas / dados comuns

**Objetivos:** Implantação dos dados básicos.

**Recursos:** Sistemas

**Duração:** 10

**Dados de Itens (35)**

Define-se dados do item, divididos em 7 classes: dados gerais, de preço de custo, de compra, de venda, de estoque, de ordem, de produção. O preenchimento dos campos relativos aos itens é trabalhoso e repetitivo. Muitas das informações são iguais para uma determinada classe de itens (comprados, manufaturados, genéricos, de custo, de serviço e subcontratados). Estas informações são denominadas padrões. Recomenda-se que se faça cadastros de itens padrão a fim de economizar tempo e trabalho.

**ATIVIDADE 36:** Definir dados padrão de itens

**Objetivos:** Levantar padrões de dados para itens.

**Recursos:** Engenharia  
Almoxarifado  
PCP

**Duração:** 15

**ATIVIDADE 37:** Definir dados gerais do item.

**Objetivos:** Levantar dados gerais do item:

- . código do item
- . grupo de item
- . tipo (manufaturado, comprado etc.)

Obs: Os outros dados default anteriormente registrados no Grupo de Item aparecem no sistema no cadastro.

**Recursos:** Engenharia  
Almoxarifado

**Duração:** 15

**ATIVIDADE 38:** Definir dados de preço de custo do item

Objetivos:    Levantar dados de preço de custo para cálculos:  
                     . custo padrão

Recursos:    Vendas

Duração:     15

**ATIVIDADE 39:** Definir dados de compra do item

Objetivos:    Levantar dados de compra, que serão utilizados no módulo de compras  
                     (PUR):  
                     . unidade de compra  
                     . unidade de preço  
                     . grupos de preço  
                     . grupo estatístico  
                     . preço de compra  
                     . fornecedor

Recursos:    Compras

Duração:     15

**ATIVIDADE 40:** Definir dados de venda do item

**Objetivos:** Levantar dados de venda, que serão utilizados no módulo de vendas (SLS):

- . unidade de vendas
- . unidade de preço
- . grupo de preço
- . grupo estatístico
- . preço de venda

**Recursos:** Vendas

**Duração:** 15

**ATIVIDADE 41:** Definir dados de estoque do item

**Objetivos:** Levantar dados de estoque para a correta reposição de materiais consumidos, nas recomendações de ordem de produção e compras:

- . unidade de estoque
- . unidade de estocagem
- . almoxarifado
- . prioridade de saída (LIFO, FIFO, por localização)
- . prazo de validade
- . picking stock (s/n)
- . nível de serviço (%) (quanto o item pode estar disponível diretamente do estoque)
- . estoque de segurança (deve ser menor que o ponto de reposição)
- . estoque máximo
- . padrões de sazonalidade de estoque de segurança
- . padrões de sazonalidade para venda
- . método de previsão (média de movimentação, amortecimento, baseado em períodos passados)

**Recursos:** Planejamento  
Almoxarifado

**Duração:** 15

**ATIVIDADE 42:** Definir dados de ordem

- Objetivos:    Levantar dados de ordem:
- . política de ordem (anônima, para ordem)
  - . sistema de ordem (SIC - ponto de reposição, MPS, MRP, FAS - Final Assembly Schedule, manual)
  - . método da ordem (lote a lote, quant. econômica, quant. fixa, estoque máximo)
  - . múltiplo da quantidade da ordem
  - . número mínimo de ordens
  - . número máximo de ordens
  - . quantidade econômica da ordem
  - . ponto de reposição
  - . intervalo da ordem (dias)
  - . lead time da ordem (dias)
  - . tempo de segurança (dias)
  - . atualizar dados estatísticos da ordem (s/n)

Recursos:    Planejamento  
                 Almojarifado

Duração:    15

**ATIVIDADE 43:** Definir dados de produção

- Objetivos:    Levantar dados para processamento das ordens de produção:
- . item fantasma (s/n)
  - . fator de refugo
  - . custos da ordem
  - . horizonte firme (dias)

Recursos:    Planejamento

Duração:    15

**ATIVIDADE 44:** Definir / revisar codificação para cadastro de itens

**Objetivos:** Definir um sistema de codificação única para os itens.  
Criar códigos segundo o sistema de codificação definido.

**Recursos:** Engenharia

**Duração:** 15

**ATIVIDADE 45:** Definir / revisar cadastro de itens

**Objetivos:** Definir o cadastro de itens do almoxarifado.  
Revisar o cadastro de itens de modo a completá-lo com itens sem codificação, itens duplicados etc.  
Definir e formalizar sistemática para eliminação de itens do cadastro.

**Recursos:** Engenharia  
Almoxarifado

**Duração:** 15

Estoques (46)**ATIVIDADE 47:** Sanear os estoques

**Objetivos:** Sanear os estoques de componentes obsoletos e/ou sem uso.  
Definir critérios para obsolescência.  
Selecionar itens conforme critério definido.  
Verificar possibilidade de:

- . negociar trocas com fornecedores
- . utilizar em outros produtos
- . vender
- . decidir destino de cada item selecionado

Executar as ações decididas.

**Recursos:** Engenharia  
PCP  
Almoxarifado  
Produção

**Duração:** 45

**ATIVIDADE 48:** Implementar programa de acuracidade de estoques

**Objetivos:** Determinar lotes para contagens periódicas.  
Definir tolerâncias.  
Estabelecer procedimentos de cut-off(parada), contagem, análise e correções de divergências e divulgação dos resultados.  
Proceder à otimização dos procedimentos para melhoria contínua para a acuracidade.  
Formalizar procedimentos de entrada e saída.  
Inventário geral.

**Recursos:** PCP  
Materiais  
Almoxarifado

**Duração:** 90

**ATIVIDADE 49:** Implantar contagem cíclica

Objetivos:	Elaborar procedimento de contagem cíclica, incluindo: <ul style="list-style-type: none"><li>. responsáveis</li><li>. datas limites</li><li>. cut-off (parada)</li><li>. análise e correções das discrepâncias</li><li>. correção dos procedimentos</li><li>. divulgação dos resultados</li></ul> Definir critérios para seleção de itens, frequência de contagem e tolerâncias. Documentar procedimentos e critérios.
Recursos:	Almoxarifado PCP
Duração:	74

**ATIVIDADE 50:** Definir e implantar organização / localização no almoxarifado

Objetivos:	Definir sistema organizado de localizações (área, rua, prateleira etc.). Associar as localizações com os respectivos itens. Alimentar o sistema.
Recursos:	Almoxarifado PCP
Duração:	24

**ATIVIDADE 51:** Determinar procedimentos de entrada e saída

**Objetivos:**    Levantar todos os pontos de estoque.  
                  Levantar todas as possíveis transações de entrada destes pontos.  
                  Verificar a possibilidade de simplificar formulários (quantidade de formulários e/ou informações).

**Recursos:**    PCP  
                  Materiais  
                  Sistemas

**Duração:**     20

**ATIVIDADE 52:** Treinamento / laboratório / implantação estoques

**Objetivos:**    Realizar o treinamento no Triton.  
                  Implantar o módulo.

**Recursos:**    Almoxarifado  
                  Sistemas

**Duração:**     20

Planejamento Operacional (53)**ATIVIDADE 54:** Definir / revisar famílias de produto

**Objetivos:** Definição de famílias de produto para utilização dos recursos.  
Definir famílias por características de mercado dos produtos.  
Verificar possibilidade das características anteriores serem atendidas por uma mesma família.  
Definir como a previsão de vendas será convertida em famílias.  
Revisão das famílias de produto com base nos critérios anteriores.

**Recursos:** Engenharia  
Gerência de Produção  
Vendas  
Diretoria

**Duração:** 25

**ATIVIDADE 55:** Definir / revisar recursos críticos / macro roteiros

**Objetivos:** Definir / revisar recursos críticos.  
Levantar / revisar a capacidade dos recursos críticos.  
Definir / revisar a associação dos recursos críticos às famílias de produto e quantificar a carga (macro roteiros).

**Recursos:** Gerência de Produção  
Diretoria Industrial  
Almoxarifado

**Duração:** 25

**ATIVIDADE 56:** Definir / revisar políticas para realização do planejamento operacional

**Objetivos:** Definir / revisar políticas de estoque por famílias de produto (como será a posição da empresa frente à disponibilidade em estoque da família de produto).  
Definir / revisar políticas de utilização de recursos para atendimento do mercado interno/externo (porcentagens de utilização de capacidade).  
Definir / revisar horizonte de planejamento e períodos de planejamento.

**Recursos:** Diretoria Industrial  
Vendas  
Gerência de Produção  
Almoxarifado

**Duração:** 25

**ATIVIDADE 57:** Realização do PO

**Objetivos:** Definir informações necessárias e o responsável pela obtenção (plano de marketing, vendas, produção, utilização de recursos etc.).  
Definir forma de documentação de políticas e de divulgação dos planos de vendas e produção.

**Recursos:** Diretoria Industrial  
Gerência de Produção

**Duração:** 25

MPS (58)**ATIVIDADE 59:** Definição / revisão das estruturas de planejamento

**Objetivos:** Definir / revisar padrão a ser adotado para as estruturas de planejamento.  
Definir / revisar as estruturas de planejamento.

**Recursos:** Engenharia  
Produção

**Duração:** 30

**ATIVIDADE 60:** Definir regras para o plano mestre

**Objetivos:** Definir horizonte de planejamento.  
Definir períodos de planejamento e frequência de execução do plano.  
Determinar fronteiras de tempo (horizonte firme etc.).  
Definir / revisar políticas de estoque de produtos acabados.

**Recursos:** PCP  
Vendas

**Duração:** 45

**ATIVIDADE 61:** Levantar recursos críticos e macro roteiros para MPS

**Objetivos:** Identificar recursos críticos (gargalos).  
Levantar a capacidade destes recursos.  
Associar os recursos críticos aos produtos e quantificar as cargas (macro roteiros).  
Cadastrar macro roteiros, recursos e respectivas capacidades.

**Recursos:** Engenharia  
PCP  
Produção

**Duração:** 30

**ATIVIDADE 62:** Treinamento / laboratório MPS

**Objetivos:** Permitir o aprendizado do pessoal envolvido na tarefa de planejamento mestre de produção e planejamento operacional (a nível mais agregado), no sistema denominado de Plano Industrial .

**Recursos:** Equipe de Projeto  
Produção

**Duração:** 30

**ATIVIDADE 63:** Definir piloto e rodar plano mestre

**Objetivos:** Estabelecer uma família de produtos para que seja planejada no novo sistema.  
Implantar o piloto.

**Recursos:** Gerência de Produção

**Duração:** 35

MRP (64)

**ATIVIDADE 65:** Definir métodos de acuracidade de estruturas de produto.

**Objetivos:** Definir critérios de medição de acuracidade (quantidade de uso, componentes etc).  
Determinar metodologia de operacionalização da medição.  
Estabelecer rotina de análise e divulgação dos resultados das medições.

**Recursos:** Engenharia  
Produção

**Duração:** 30

**ATIVIDADE 66:** Definir / revisar estruturas de produto

**Objetivos:** Definir / revisar as estruturas de produto que compõem os produtos finais.

**Recursos:** Engenharia

**Duração:** 65

**ATIVIDADE 67:** Definir parâmetros de planejamento

**Objetivos:** Definir parâmetros de planejamento (tipo de execução do MRP, frequência e os demais dados detalhados no capítulo 5).  
Levantar parâmetros de planejamento.

**Recursos:** PCP  
Compras  
Produção

**Duração:** 30

**ATIVIDADE 68:** Treinamento / laboratório MRP

**Objetivos:** Permitir o aprendizado do pessoal envolvido na tarefa de planejamento de necessidades de materiais, permitindo a visualização dos resultados da explosão de materiais, emissão de ordens e mensagens de exceção para modificações.

**Recursos:** Equipe de Projeto  
Produção

**Duração:** 30

**ATIVIDADE 69:** Definir piloto e rodar MRP

**Objetivos:** Estabelecer produto(s) para que se possa fazer o planejamento de necessidades de materiais.  
Implantar o piloto.

**Recursos:** Gerência de Produção  
PCP

**Duração:** 35

**ATIVIDADE 70:** Migração

**Objetivos:** Validados os testes com os pilotos, faz-se a migração dos dados para o novo sistema.

**Recursos:** Sistemas

**Duração:** 20

CRP (71)**ATIVIDADE 72:** Definir centros de trabalho

**Objetivos:** Levantar dados de planejamento dos centros de trabalho para cálculo dos lead times e manter o planejamento da produção:

- . código
- . tipo de centro de trabalho (principal, sub-centro de trabalho, subcontratado)
- . tipo de capacidade crítica (homem, máquina)
- . número de funcionários e máquinas nos centros de trabalho
- . número de turnos

**Recursos:** Gerência de Produção

**Duração:** 35

**ATIVIDADE 73:** Definir máquinas

**Objetivos:** Levantar dados de máquinas :

- . código
- . centro de trabalho a que pertence
- . razão homem/máquina

**Recursos:** Gerência de Produção

**Duração:** 35

**ATIVIDADE 74:** Definir atividades

**Objetivos:** Levantar atividades executadas nos centros de trabalho:

- . código
- . tipos de atividades (operação de máquina, não máquina, indireta, ausência)
- . centro de trabalho a que se aplica
- . máquina para a realização da atividade
- . tempo de set up
- . tempo de execução
- . fator de ocupação homem (número de funcionários para a realização da atividade)
- . fator de ocupação máquina (número de máquinas necessárias para a realização da atividade)
- . overlap de operação (%) (quanto da operação anterior pode ser sobreposta pela seguinte)
- . informações extra (ferramentas, por exemplo)
- . fator de taxa de subcontratação

**Recursos:** Gerência de Produção

**Duração:** 35

**ATIVIDADE 75:** Definição / revisão de roteiros de fabricação e montagem

Objetivos:	Definir roteiros de fabricação e montagem.
	Levantamento dados de roteiros de fabricação (seqüenciação): <ul style="list-style-type: none"><li>. código para seqüência de operações</li><li>. seqüência de operações</li><li>. itens</li><li>. atividades</li><li>. centros de trabalho</li><li>. máquina</li></ul>
	Complementar roteiros incompletos.
	Revisar padrão para os roteiros, atendendo as necessidades detalhadas da fabricação e montagem (operações, tempos-padrão, seqüenciação, centros de trabalho).
Recursos:	Engenharia PCP Produção
Duração:	35

**ATIVIDADE 76:** Definir e formalizar sistemática para controle de acuracidade de roteiros

Objetivos:	Definir critérios para medição de acuracidade.
	Definir método para operacionalizar a medição.
	Estabelecer rotina de análise e divulgação das medições regulares efetuadas, a todos os usuários, e suas correções.
Recursos:	Engenharia PCP Produção
Duração:	40

**ATIVIDADE 77:**Treinamento / laboratório ROU

**Objetivos:** Permitir o aprendizado do pessoal envolvido na tarefa de elaborar roteiros e a implicação de seus dados nos demais módulos.

**Recursos:** Equipe de Projeto  
PCP

**Duração:** 30

**ATIVIDADE 78:**Definir piloto e rodar ROU

**Objetivos:** Estabelecer centros de trabalho, máquinas e equipamentos para elaboração de roteiros de fabricação.  
Implantar o piloto.

**Recursos:** Gerência de Produção  
PCP

**Duração:** 20

**ATIVIDADE 79:**Treinamento / laboratório CRP

**Objetivos:** Permitir o aprendizado do pessoal envolvido na tarefa de planejamento de necessidades de capacidade, permitindo a visualização dos resultados da alocação dos recursos nos centros de trabalho, para que se faça as devidas correções a fim de se realizar um plano factível.

**Recursos:** Equipe de Projeto  
PCP

**Duração:** 30

**ATIVIDADE 80:** Definir piloto e rodar CRP

**Objetivos:** Estabelecer roteiros de fabricação para que se possa fazer o planejamento de necessidades de capacidade.  
Implantar o piloto.

**Recursos:** Gerência de Produção  
PCP

**Duração:** 20

Chão de Fábrica (81)**ATIVIDADE 82:** Treinamento / laboratório SFC

**Objetivos:** Permitir o aprendizado do pessoal envolvido na tarefa de sequenciação e gerenciamento dos vários tipos de ordens na fábrica.

**Recursos:** Equipe de Projeto  
PCP

**Duração:** 30

**ATIVIDADE 83:** Definir piloto e rodar SFC

**Objetivos:** Estabelecer ordens de fabricação para que se possa fazer o controle de chão de fábrica.  
Implantar o piloto.

**Recursos:** Gerência de Produção  
PCP

**Duração:** 30

Compras (84)**ATIVIDADE 85:** Revisar e regularizar a entrada de pedidos

**Objetivos:** Revisar e documentar a sistemática e critérios de aceitação de pedidos, incluindo verificação de disponibilidade de estoque e datas das próximas disponibilidades, em função do programa de produção (available to promise).

Revisar e documentar os critérios de alocação para pedidos.

**Recursos:** PCP  
Gerência de Produção  
Vendas

**Duração:** 15

**ATIVIDADE 86:** Definir parâmetros de compras

**Objetivos:** Definir informações necessárias para o processo de compras.  
Levantar os dados necessários

**Recursos:** Engenharia  
Produção  
Compras

**Duração:** 10

**ATIVIDADE 87:** Treinamento / laboratório PUR

**Objetivos:** Permitir o aprendizado do pessoal envolvido na tarefa de compras da atividade de compras a partir de ordens liberadas de compra no sistema.

**Recursos:** Equipe de Projeto  
Compras  
PCP

**Duração:** 30

**ATIVIDADE 88:** Definir piloto e rodar PUR

**Objetivos:** Estabelecer sequência de ordens a serem colocadas no sistema para a implantação do piloto.  
Implantar o piloto.

**Recursos:** Gerência de Produção  
Compras  
PCP

**Duração:** 20

**ATIVIDADE 89:** Migração

**Objetivos:** Validados os testes com os pilotos, faz-se a migração dos dados para o novo sistema.

**Recursos:** Sistemas

**Duração:** 20

## Capítulo 8

---

### Conclusões

A implantação de um sistema de administração da produção é uma tarefa complexa e, de certo modo, leva um tempo considerável para ser realizada. O MRP II, tendo como características fundamentais o planejamento hierárquico, a integração das áreas e a base única de dados demanda tempo e recursos para a sua implantação na empresa. Por isto deve ser considerado como um projeto de médio prazo.

Vimos que, em virtude das características inerentes ao projeto, é necessário que, em geral, todas as pessoas estejam conscientizadas da importância de seu papel no processo de implantação, desde a alta administração até os funcionários mais operacionais. Sem o comprometimento do pessoal da diretoria, o projeto não irá ser bem sucedido.

Por ser o método de controle da produção computadorizado mais conhecido e difundido nos dias atuais, várias empresas já passaram por um processo de implantação MRP II, com o objetivo de conseguir os benefícios provenientes de um sistema de planejamento integrado. Porém, boa parte delas não obteve o sucesso esperado. Isto não implica alguma falha no conceito do MRP II, mas sim no processo de implantação ou em sua operacionalização. O processo de implantação é a fase crítica, e se não for encarada com seriedade e reponsabilidade, os resultados podem ser desastrosos. Podemos citar várias fontes de erros para uma implantação:

- mal diagnóstico da empresa e de suas necessidades;
- não comprometimento do alto escalão da empresa;
- falta de competência da consultoria;
- preocupação demasiada com o sistema;
- falta de educação e treinamento;
- etc.

Existem vários outros fatores que possam indicar o fracasso das implantações MRP II, mas o que se ressalta é o fato de que um dos fatores críticos de sucesso são as pessoas. As pessoas são o principal elemento dentro de um projeto de MRP II. Os outros fatores, dados e sistema são menos relevantes. Fazendo uma analogia com o sistema ABC de estoques, a importância maior está na pessoa (A), depois vindo os dados (B) e, finalmente, o sistema (C). O que não significa seu desmerecimento, mas sim que as atenções não devem ser voltadas exclusivamente para o sistema. É preciso que se estude, entenda bem o método na teoria, embasado em conhecimentos sólidos, como também no sistema, pois o seu conhecimento é fundamental para que se consiga os resultados esperados através de sua correta operacionalização.

O sistema é a ferramenta que irá nos providir de informações para a tomada de decisão. Estas informações procedem de dados e devem ser inputados no sistema ou realimentados. Por isto vimos que numa implantação de MRP II grande parte das atividades necessárias estão relacionadas com algum determinado tipo de dado. Os dados devem ser bem acurados, quando se fala em estoques, estruturas ou roteiros.

E tudo vai depender do modo como as pessoas trabalham em cima do que acontece na nova realidade. É necessário que haja uma sinergia capaz de manter o pessoal engajado em suas tarefas de modo a garantir a execução do plano. A procura de novos meios para fazer frente aos critérios competitivos tem feito o MRP II um instrumento sempre procurado. Porém, não é muito difundido através de artigos ou livros, no mercado brasileiro. Nas escolas, a situação pode ser considerada equivalente. Há a necessidade de se estabelecer um caminho de conhecimento entre as modernas técnicas que estão hoje bem desenvolvidas e difundidas no mercado e os novos profissionais. A maioria das fontes de informações está nos livros e periódicos estrangeiros. Não é fácil adquirir conhecimentos sólidos acerca deste assunto.

Assim, o autor espera que com este trabalho ele tenha contribuído para que esta lacuna seja, pouco a pouco, preenchida.

## Bibliografia

---

- ADAM JR., E.; EBERT, R. J. Production and operation management. Concepts, models and behaviour. 5. ed., Prentice-Hall, 1992.
- BAAN INTERNATIONAL. Triton 2.0 user manual. The Netherlands, 1992.
- BURNS, O. M.; TURNIPSEED, D.; RIGGS, W. E. Critical success factors in manufacturing resource planning implementation. International Journal Of Productions Management. v.2, n.4, p.5-19, 1991.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. MRP II, Just in Time e OPT: um enfoque estratégico. São Paulo, Atlas, 1993.
- HARTLEY, K. How to plan and organize an MRP II project. Industrial Engineering. v. 23, n. 3, p. 41-44, Mar. 1991.
- HOLMGREN, A. TRITON at ABB: Brazil version. Osasco, 1994. (Apostila)
- JACOB NETO, A. Definição de uma metodologia de implantação para sistemas MRP II. São Paulo, 1993. Trabalho de Formatura - Escola Politécnica. Universidade de São Paulo.
- KESSLER, J. (IBM) MRP II: In the midst of a continuing evolution. Industrial Engineering. v.23, n. 3, p. 38-40, Mar. 1991.
- LIMA, R. R.; ZILBOVICIUS, M.; MARX, R. Novas formas de gestão da produção. s. ed.
- PEANO, M. M. Programação e controle da produção em uma indústria de embalagens de apresentação. São Paulo, 1988. Trabalho de Formatura - Escola Politécnica. Universidade de São Paulo.

## Bibliografia

- PEAT MARWICK. Seminário de administração industrial - MRP II. s. l., 1987.  
(Apostila)
- SEQUEIRA, J. H. World-class manufacturing in Brazil. s. l., Ernest & Young, 1990.
- SLACK, N. Vantagem competitiva em manufatura. São Paulo, Atlas, 1993.
- VOLLMANN, Thomas E.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C. Manufacturing planning and control system. 3. ed., Illinois, The Business One Irwin series in production management, 1992.
- WALLACE, T. F. Como implantar com sucesso. Cezar Sucupira Educação e Consultoria, s. n. t., 1988.
- WIGHT, O. W. Manufacturing resource planning: MRP II: Unlocking America's productivity potential. ed. rev., The Oliver Wight Companies, Jun. 1984.
- ZEMELLA, F. R. P. Plano de implantação para um sistema MRP II. São Paulo, 1987.  
Trabalho de Formatura - Escola Politécnica. Universidade de São Paulo.
- Material Interno à Empresa. Manuais de cursos dos módulos ITM, MCS. São Paulo, s. n. t., 1993.

## Apêndice 1 - A Lista de Classificação ABCD

A lista de classificação ABCD serve para empresas que estejam operando os sistemas MRP e querem medir sua eficiência.

O usuário classe A MRP utiliza o MRP de uma forma integrada, com o planejamento de necessidades de material, planejamento e controle de capacidade, lista de prioridades e sistemas de programação de fornecedores.

Os gerentes utilizam o sistema para administrar a empresa. Eles participam do plano operacional. Eles "assinam" o plano operacional. Constantemente monitoram acuracidade dos estoques, acuracidade de rotinas, atendimento do plano mestre e dos planos de capacidade.

Numa empresa Classe A o sistema MRP proporciona o "plano de jogo" para que o pessoal de vendas, finanças, manufatura, compras e engenharia possam trabalhar em conjunto.

Eles utilizam o sistema formal. Os supervisores de produção de compras trabalham para atender os programas. Não há lista de falta de material para anular os programas e responder à pergunta: "Qua material é realmente necessário e quando?". Esta pergunta vem do sistema formal.

Empresas utilizando MRP II têm ido mesmo para uma etapa além de Classe A. Eles têm agregado o sistema financeiro e desenvolvido capacidades de simulação para que as perguntas "o que aconteceria se ...?" possam ser respondidas utilizando o sistema.

Neste tipo de empresa, a gerência pode trabalhar com um conjunto de dados para administrar a empresa pelo qual o sistema operacional e o sistema financeiro utilizam.

Tecnicamente, então, um sistema MRP II tem os sistemas financeiro e operacional casados e também a capacidade de simulação. Mas o ponto importante é que o sistema é utilizado como um plano de jogo da empresa. Isto é o que faz realmente uma empresa Classe A. Uma empresa Classe B tem planejamento de necessidades de material e sistemas de controle de ordens em processo. O usuário Classe B tipicamente ainda não faz muito em compras e difere do usuário Classe A fundamentalmente porque a alta direção não utiliza realmente o sistema para administrar a empresa de forma direta. Em vez disso, os usuários Classe B vêem o MRP como um sistema de controle de estoque e produção. Por causa disso, é fácil para um usuário Classe B se tornar um usuário Classe C muito rapidamente.

Uma outra característica da empresa Classe B é que eles fazem alguma programação na fábrica utilizando MRP, mas em sua lista falta acuracidade. Pode ser porque seu supervisor não compreendeu, ou pode ser porque o gerente de fábrica a quem o almoxarifado faz o relatório não consegue pessoas responsáveis para a acuracidade de informações de estoque porque o gerente de fábrica não entendeu a exata importância do assunto.

Compreensão é um problema de educação e da alta gerência em transmitir ao seu pessoal a necessidade de administrar a empresa mais profissionalmente.

#### *Aspectos técnicos*

1. Intervalos de planejamento para o MPS e MRP são semanais ou menores.
2. MPS e MRP são processados semanalmente ou mais freqüentemente.
3. Sistema possui ordem firme e "pegging".
4. MPS é sistema transparente e interativo (não automático).
5. Sistema inclui MRP.
6. Sistema inclui lista de prioridades.
7. Sistema inclui controle entrada/saída dos centros de trabalho.

#### *Integridade de informações*

8. Acuracidade dos inventários é maior que 95%.
9. Acuracidade das listas de material é maior que 98%.
10. Acuracidade das rotinas de fabricação é maior que 95%.

#### *Educação*

11. Educação básica foi dada a pelo menos 80% dos empregados.
12. Existe um programa de educação permanente.

*Utilização do sistema*

13. A lista de itens críticos foi eliminada.
14. Desempenho dos fornecedores nas entregas é maior que 95%.
15. Programação das compras é feita respeitando o tempo de reposição.
16. Desempenho da produção nas entregas é maior que 95%.
17. Desempenho do MPS é maior que 95%.
18. Existem reuniões regulares de análise e estabelecimento de plano operacional com o gerente geral e o pessoal de manufatura, materiais, engenharia, marketing e finanças.
19. Há uma política escrita e respeitada de planejamento mestre.
20. O sistema é utilizado para planejamento e para emissão de ordens.
21. MRP é bem entendido pelo pessoal chave de manufatura, marketing, engenharia, finanças e pelo primeiro escalão.
22. Gerências realmente utilizam o MRP para gerenciar.
23. Mudanças de engenharia são efetivamente explicitadas pelo sistema.
24. Melhorias simultâneas foram obtidas em pelos menos duas das três áreas (estoque, produtividade, serviço ao cliente).
25. O sistema é utilizado para planejamento financeiro e contabilidade industrial.

## Apêndice 2 - Check-list de implantação

1. Você tem um líder de projeto full time, um usuário que será responsável por manter o sistema trabalhando após ter ido ao ar?
2. O seguinte pessoal da Alta Administração foi educado na Educação Inicial?  
Gerente Geral  
Marketing  
Produção  
Engenharia  
Finanças
3. As seguintes pessoas foram educadas em um seminário de 5 dias?  
Gerente de Materiais  
Controle de Produção  
Sistemas  
Compras
4. Você educou pelo menos 80% do pessoal de sua empresa?
5. Você tem um plano de implantação de MRP?
6. Você tem uma revisão da gerência regularmente do plano de implantação?
7. Você tem orientação de uma consultoria que já tenha realmente implantando?
8. Seu plano tem um horizonte de 18 meses ou menos?

9. Você tem um plano piloto?

10. A Alta Direção atribuiu recursos para acuracidade de estoques, de listas de material etc. ?

11. Você planeja usar um sistema MRP padrão?

## Apêndice 3 - Diagnóstico Industrial / Ciclo Logístico

### *Geral*

- . Empresa / Grupo
- . Organograma
- . Unidades industriais
- . No. de funcionários administrativos / diretos
- . Faturamento
- . Faturamento por linha de produto
- . Faturamento vs. custo de vendas
- . Onde a empresa encontra o cliente
- . % importação / exportação
- . Investimentos
- . Fontes de financiamento
- . Cultura MRP II / JIT / Outras técnicas industriais

### *Comercial*

- . Previsão de Vendas
- . Sazonalidades
- . Pedidos / promessa de entrega
- . Principais clientes
- . Distribuição e pontos de venda
- . Principais concorrentes
- . Posicionamento no mercado (preço, prazo, qualidade)
- . Nível de serviço ao cliente
- . Causas de de-serviço (produção / seqüenciamento, manutenção, qualidade, vendas / capacidade, material / fornecedor / programação)

### ***Engenharia de Produto***

- . Linhas / famílias de produto
- . Estruturas de produto / níveis
- . Acuracidade das estruturas de produto
- . Níveis de modificação de estrutura
- . Desenvolvimento de produto
- . Ciclo de vida
- . Utilização de CAE / CAD / CAM

### ***Engenharia de Processo***

- . Roteiros de fabricação / atualizações
- . Acuracidade dos roteiros de fabricação
- . Utilização de CAD / CAM / Controle de desenhos
- . Gerência de produção
- . Tipo de produção (discreta, semi-continua, processo)
- . Fluxo esquemático da produção
- . Política de produção (para estoque, sob encomenda, montagem sob encomenda)
- . Capacidade mensal de produção
- . Nível de produção atual
- . Estrutura de custos (% MO, MP)

### ***Compras***

- . Planejamento de materiais (MP, comprados, semi-acabados)
- . Principais fornecedores / parcerias
- . Itens críticos

- . Tempos de reposição das MP
- . Causas de atrasos de fornecimento

### ***Programação da Produção***

- . Fluxo de materiais
- . Ordens de fabricação
- . Kanban
- . Causas dos atrasos de produção

### ***Controle de Chão de Fábrica***

- . Organização da produção (layout: função, linha, célula)
- . Tempo de passagem (MP -> PA)
- . Gargalos, Set ups, programação
- . Administração da urgência / filas
- . Custo real x custo padrão
- . apontamentos

### ***Estoques***

- . Pontos de estoque (MP, intermediário, PA)
- . No. de itens distintos / codificação lei de formação
- . Dias de cobertura / valor
- . Acuracidade de estoques

***Distribuição***

- . Pontos de Venda
- . Centros de distribuição / automação
- . Processamento eletrônico de pedidos / EDI

***Custos***

- . Custo padrão
- . Custo real
- . Composição, estrutura

***Qualidade***

- . Sistemas de qualidade
- . % refugo
- . rastreabilidade
- . Manutenção industrial

***Informática***

- . Situação atual
- . Pontos de poder e estrutura e decisão