

# *A implantação de sistemas MRP de gestão da Produção e de Materiais nas grandes empresas industriais do Brasil*

**Jaime Evaldo Fensterseifer**

Professor e Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Administração e do Departamento de Ciências Administrativas da UFRGS

**Ricardo Melo Bastos**

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Administração da UFRGS e Professor do Instituto de Informática da PUCRS

---

## *Resumo*

Este artigo focaliza a utilização de sistemas MRP (*Material Requirements Planning*) de gestão da produção e de materiais nas grandes empresas industriais dos setores metalúrgico, mecânico, de material eletroeletrônico e de material de transporte. São analisados aspectos relativos à implantação deste tipo de sistema de gestão e os resultados advindos de sua utilização. Os dados obtidos evidenciam um grande crescimento no uso de MRP (*Material Requirements Planning*) e uma melhoria significativa nos principais indicadores de desempenho da produção.

### **Palavras-chave:**

- sistemas MRP
- planejamento da produção
- administração de materiais

---

Os autores agradecem a assistência de Lourdes Odete dos Santos na coleta e preparação dos dados desta pesquisa. Este estudo contou com o apoio do CNPq e da FINEP. ▶

## INTRODUÇÃO

Os sistemas MRP de gestão da produção e de materiais vêm se popularizando rapidamente nos países industrializados, sobretudo nos Estados Unidos. Embora o conceito básico que está por trás de MRP já existisse na década de 50, foi a partir de 1970 que esta técnica começou a ser difundida, em grande parte graças ao trabalho de divulgação da APICS (*American Production and Inventory Control Society*). Também no Brasil este tipo de sistema vem recebendo crescente atenção, graças, inicialmente, a firmas de consultoria internacionais, atuando principalmente junto a subsidiárias de empresas multinacionais, e ao trabalho de fabricantes de computadores *mainframe* na divulgação de seus *softwares* de MRP. A exemplo do que já ocorrera nos Estados Unidos, também aqui no Brasil o meio acadêmico não esteve à frente deste processo; o interesse acadêmico por MRP foi posterior às primeiras implantações destes sistemas e posterior também ao trabalho de divulgação, através de seminários e conferências, realizado pela ABAM (Associação Brasileira de Administração de Materiais). Mas pode-se dizer que hoje o MRP já atingiu um razoável estágio de crescimento no Brasil: não só o tema começou a receber a atenção dos pesquisadores do meio acadêmico e passou a fazer parte do currículo de gerência da produção em várias universidades, como já existe um grande número de fornecedores do *software* de MRP, inclusive para mini e microcomputadores, desenvolvidos por firmas de consultoria brasileiras.

Apesar deste crescente interesse por MRP, tanto no meio empresarial como meio no acadêmico, nada se sabe, além de alguns estudos de caso isolados, sobre os resultados práticos obtidos no Brasil com a utilização destes sistemas. Para preencher esta lacuna, bem como para levantar outros aspectos relativos à gestão da produção, o Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) da UFRGS realizou em 1986 uma ampla pesquisa sobre os sistemas de gestão da produção das grandes empresas industriais brasileiras. A população alvo da pesquisa consistiu nas 500 maiores empresas dos setores metalúrgico, mecânico, de material eletroeletrônico e de material de transporte, de acordo com a classificação da revista *Visão*, "Quem é Quem na Economia Brasileira", do ano de 1985. Tais setores foram selecionados tendo em vista a diversificação de suas características no que tange ao sistema e processo de fabricação e ao tipo de atividade manufatureira. Outro aspecto considerado na seleção foi a complexidade dos sistemas de planejamento e controle de produção necessários a estes setores. A pesquisa foi realizada através de um questionário, enviado pelo correio ao Gerente de Produção de cada empresa, tendo um retorno de 164 questionários devidamente preenchidos, ou seja, 32,8% da população alvo. Para uma descrição detalhada do estudo, bem como dos resultados da pesquisa relativos ao uso da informática na gestão da produção, ver Fensterseifer & Bastos (1988).

O presente artigo focaliza as empresas usuárias de sistemas MRP de gestão da produção. Para tanto, as empresas respondentes da referida pesquisa foram separadas em dois grupos: usuárias e não-usuárias de MRP. São apresentadas inicialmente algumas características gerais das usuárias e das não-usuárias de MRP e, poste-

riormente, são analisados aspectos relativos à implantação dos sistemas MRP, bem como os resultados advindos desta implantação. São realizadas, ainda, algumas comparações com os resultados obtidos pelas empresas americanas membros da APICS, a partir do estudo de Anderson, Schroeder, Tupy & White (1982).

## AS EMPRESAS USUÁRIAS DE MRP NA AMOSTRA DE TRABALHO

Para fazer a partição da amostra entre usuárias e não-usuárias de sistema MRP, considerou-se a resposta explícita de cada empresa, declarando-se ou não usuária de MRP. Esta solução foi adotada em função dos vários conceitos existentes de MRP, que vão desde o simples processo de explosão da demanda dos produtos finais para planejar a necessidade de partes e componentes (*Material Requirements Planning* ou Planejamento das Necessidades de Materiais), até o outro extremo em que MRP envolve todo o planejamento e controle do sistema produtivo, passando a apresentar as características do sistema que se convencionou chamar de MRP-II (*Manufacturing Resources Planning* ou Planejamento dos Recursos de Manufatura). Desta forma, é possível que algumas empresas declararam-se não-usuárias de MRP quando na verdade elas o são no sentido mais restrito. Por outro lado, os dados da pesquisa, apresentados mais adiante, permitem inferir que as empresas que se declararam usuárias de MRP o são em um nível mais elevado do que a simples explosão de produtos finais em componentes.

A Tabela I mostra, a nível de subsetor, para os quatro setores industriais pesquisados, a amostra de trabalho (número de empresas respondentes), o número de empresas usuárias de MRP e o percentual de usuárias de MRP na amostra de trabalho. Observa-se que 46 das 164 empresas da amostra, ou seja, 28,0% das empresas respondentes, declararam-se usuárias de MRP, sendo que o maior percentual de usuárias encontra-se no setor de material de transporte.

Cabe mencionar ainda que das 164 empresas respondentes, 53 declararam não conhecer o sistema MRP; as demais não-usuárias (65) conhecem MRP mas, ou não utilizam ou, então, estão implantando este tipo de sistema. A amostra de trabalho (doravante referida como "amostra global") contém 126 empresas privadas de capital nacional, das quais 31 são usuárias de MRP, ou seja, 24,6%; 29 empresas de capital estrangeiro, das quais 12 são usuárias de MRP, ou seja, 41,4%; e 9 empresas industriais dos setor público das quais 3 são usuárias de MRP, ou seja, 33,3%. Observa-se, portanto, uma incidência bem maior de usuárias de MRP entre as empresas de capital estrangeiro que entre as nacionais, públicas ou privadas.

## CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS EMPRESAS USUÁRIAS E DAS NÃO-USUÁRIAS DE MRP

### Características do Sistema Produtivo

A Tabela 2 permite distinguir algumas características do sistema produtivo de usuárias e de não-usuárias ►

Tabela 1

## Representatividade das Empresas Usuárias de MRP na Amostra de Trabalho

Subsetor/Setor	Amostra Trabalho	Usuárias MRP	% MRP na Amostra
Siderurgia	17	6	35,3
Metalurgia dos Não-Ferrosos	6	0	0,0
Produtos Metalúrgicos Diversos	30	5	16,7
<b>Total Metalurgia</b>	<b>53</b>	<b>11</b>	<b>20,8</b>
Máquinas, Motores e Equipamentos Industriais (inclusive elétricos)	37	5	13,5
Máquinas, Aparelhos e Instrumentos para Escritório	9	6	66,7
<b>Total Mecânica</b>	<b>46</b>	<b>11</b>	<b>23,9</b>
Material Elétrico	15	1	6,7
Aparelhos Domésticos, Material de Comunicação, Lâmpadas, Acessórios e Utensílios	11	7	63,7
<b>Total Material Eletroeletrônico</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>30,8</b>
Construção Naval	4	1	25,0
Material Ferroviário	4	2	50,0
Veículos Automotores	6	3	50,0
Autopeças e Carrocerias	13	5	38,5
Tratores, Máquinas de Terraplenagem e Implementos	9	3	33,3
Aviões e Outros Veículos	3	2	66,7
<b>Total Material de Transporte</b>	<b>39</b>	<b>16</b>	<b>41,0</b>
<b>Total</b>	<b>164</b>	<b>46</b>	<b>28,0</b>

de MRP. Observa-se que, enquanto a maioria das não-usuárias produzem por encomenda (64,1%), dedicam-se à fabricação de componentes (51,9%) e usam um processo de fabricação tipo *job-shop* (36,9%) ou uma combinação de dois ou mais processos (40,2%), as usuárias de MRP caracterizam-se pela fabricação para estoque (42,9%) ou por encomenda (40,0%), mas não ambos, dedicam-se à fabricação de componentes e montagem (52,2%) e usam tipicamente uma combinação de dois ou mais processos de fabricação (78,8%). As empresas não-usuárias de MRP apresentam, portanto, características significativamente distintas das usuárias.

#### Características do Processo de Planejamento e Controle da Produção

Quanto mais elevado o nível do sistema MRP (no limite teríamos o MRP-II), maior será a integração da função produção com as demais áreas funcionais da empresa, inclusive com o planejamento estratégico. Os dados da Tabela 3 permitem afirmar que o nível de inte-

gração entre as funções é maior para as usuárias de MRP do que para as não-usuárias. O menor grau de participação da Direção Geral no planejamento da produção para as usuárias do que para as não-usuárias de MRP é decorrência do alto grau de formalização, em termos de atribuições de responsabilidades, exigido pelo sistema MRP, o que torna menos importante o papel da Direção Geral nesta função. Os dados da Tabela 4, que mostram ser o percentual de usuárias de MRP que possuem um plano estratégico formalmente elaborado significativamente superior ao das não-usuárias, reforçam esta observação.

Os dados da Tabela 5 revelam, por outro lado, que não há diferença significativa no grau de participação do responsável pela produção no planejamento estratégico entre usuárias e não-usuárias de MRP.

Finalmente, observa-se (Tabela 6) que as usuárias de MRP podem ser consideradas um pouco melhor instrumentalizadas do que as não-usuárias, no que diz respeito ao acompanhamento e controle do desempenho da produção. ▶

Tabela 2

## Características do Sistema Produtivo

Quanto ao	Usuárias de MRP	Não-Usuárias de MRP	Amostra Global
Destino da Produção			
– Fabricação para Estoque	42,9%	12,5%	19,0%
– Fabricação por Encomenda	40,0%	64,1%	58,9%
– Ambos	17,1%	23,4%	22,1%
Total	100,0%	100,0%	100,0%
Tipo de Atividade Manufatureira:			
– Montagem	18,2%	15,7%	16,5%
– Fabricação Própria de Componentes	29,6%	51,9%	45,4%
– Ambos	52,2%	32,4%	38,1%
Total	100,0%	100,0%	100,0%
Processo de Fabricação:			
– Job-Shop (oficina)	3,0%	36,9%	29,7%
– Processo Contínuo	12,1%	18,8%	17,4%
– Linha de Montagem	6,1%	4,1%	4,5%
– Combinação de Dois ou Mais Processos	78,8%	40,2%	48,4%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 3

## Participação nas Reuniões de Planejamento da Produção

Funções	Usuárias de MRP	Não-Usuárias de MRP	Amostra Global
Marketing	74,4%	53,9%	59,5%
Materiais	100,0%	78,3%	84,2%
Recursos Humanos	20,9%	18,3%	20,3%
Finanças	34,9%	30,4%	31,6%
Direção Geral	62,8%	70,4%	68,4%

Tabela 4

## Existência de um Plano Estratégico Formalmente Elaborado

Usuárias de MRP	Não-Usuárias de MRP	Global
82,2%	59,8%	66,0%

Tabela 5

**Participação do Responsável da Produção na Elaboração  
do Plano Estratégico da Empresa**

Grau de Participação	Usuárias de MRP	Não-Usuárias de MRP	Amostra Global
Não Participa	2,7%	2,9%	2,8%
É Consultado	32,4%	35,3%	34,3%
Participa Ativamente	64,9%	61,8%	62,9%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 6

**Indicadores de Desempenho (Custo, Volume, Eficiência, Eficácia) da Gestão da Produção  
como Instrumento de Acompanhamento e Controle**

Situação	Usuárias de MRP	Não-Usuárias de MRP	Amostra Global
Permitem situar-se em relação à trajetória que conduz aos objetivos estratégicos	60,5%	54,4%	56,0%
Permite unicamente o controle interno da função	20,9%	23,7%	22,9%
Ainda apresentam numerosas lacunas	21,6%	29,8%	24,8%

### A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS MRP

Dentre as 46 empresas usuárias de MRP na amostra, a grande maioria (68,4%) implantou seu sistema a partir de 1980, com uma defasagem, portanto, de aproximadamente uma década em relação ao surto americano de MRP. Apenas 13,2% das empresas implantaram MRP antes de 1975 e 18,4% entre 1975 e 1979. A duração média prevista para a implantação foi de 2,2 anos, sendo que a duração média real foi de 3,1 anos.

Sabe-se que os sistemas MRP, quando corretamente implantados, podem trazer grandes benefícios às empresas. A literatura americana sobre o tema é farta em histórias, tanto de sucesso como de insucesso, na utilização de MRP, sendo que os insucessos são geralmente atribuídos a problemas de implantação, os quais apresentam-se muito mais como problemas comportamentais e organizacionais do que técnicos.

A implantação de um sistema MRP requer o comprometimento da alta administração e um alto grau de integração entre as áreas funcionais da empresa, além de um intenso treinamento a fim de que a filosofia do sistema seja devidamente assimilada e para que se obtenha o comprometimento em todos os níveis da empresa.

Esta foi a principal lição tirada das primeiras implantações mal-sucedidas nos Estados Unidos. As Tabelas 7, 8 e 9 indicam que as empresas brasileiras, na sua maioria, souberam valer-se desta lição. Pode-se constatar que houve um alto grau de apoio da Direção Geral no esforço de implantação (Tabela 7). Na Tabela 8, observa-se que o grau de participação dos responsáveis pelos setores de produção, materiais, compras e processamento de dados na implantação do sistema foi de médio a grande em, pelo menos, 80% das empresas. No lado negativo, no entanto, constata-se que os responsáveis pelos setores de marketing e vendas tiveram uma participação baixa ou nula em mais da metade e recursos humanos em mais de 80% dos sistemas implantados. Apesar do baixo grau de participação do setor de recursos humanos, a Tabela 9 mostra, enfaticamente, que a grande maioria das empresas que implantaram MRP estão conscientes da necessidade de treinamento que este tipo de sistema exige.

Finalmente, a necessidade de aumentar a competitividade, por pressão da concorrência, foi o grande fator de natureza mercadológica responsável pela decisão de implantar um sistema MRP, indicado por quatro dentre cada cinco empresas respondentes (Tabela 10). ▶

Tabela 7

## O Grau de Apoio da Direção Geral

Grau de Apoio	% de Empresas
Nulo	2,5
Pequeno	2,5
Significativo	45,0
Muito Grande	50,0
Total	100,0

Tabela 8

## Grau de Participação dos Responsáveis pelos Vários Setores da Empresa

Setores	Grau de Participação (% de Empresas)			
	Nulo	Baixo	Médio	Grande
Produção	0,0	10,2	38,5	51,3
Materiais	2,7	5,4	18,9	73,0
Compras	2,9	17,1	40,0	40,0
Vendas	29,7	29,7	37,9	2,7
Marketing	31,3	25,0	40,6	3,1
Finanças	18,9	18,9	40,6	21,6
Recursos Humanos	41,7	38,9	5,5	13,9
Organização e Métodos	14,3	8,6	22,9	54,2
Processamento de Dados	0,0	0,0	10,8	89,2
Pesquisa e Desenvolvimento	22,6	25,8	25,8	25,8

Tabela 9

## Intensidade do Treinamento Ministrado quando da Implantação do Sistema

Para	Intensidade (%)			
	Nula	Pequena	Média	Grande
Responsáveis funcionais (produção, materiais etc)	0,0	7,9	52,6	39,5
Pessoal Técnico (concepção)	0,0	2,6	52,6	44,8
Pessoal Técnico (adaptação)	0,0	13,5	40,5	46,0
Mestres	5,7	40,0	42,9	11,4
Operários	42,4	24,2	27,3	6,1

Tabela 10

## Motivos Mercadológicos que Conduziram à Implantação de um Sistema MRP

Motivos	% de Empresas
Pressão Exercida por Clientes	5,5
Pressão Exercida por Fornecedores	2,8
Pressão Exercida pela Concorrência	80,6
Combinação de Dois ou Mais Motivos	11,1

## O GRAU DE INFORMATIZAÇÃO DOS SISTEMAS IMPLANTADOS

A Tabela 11 apresenta os elementos ou módulos componentes de um sistema MRP, com os percentuais de empresas que apresentam estes elementos informatizados. Observa-se que a "Lista de Materiais" (*Bill of Materials*), um dos principais módulos de um sistema MRP, está computadorizada na quase totalidade das empresas usuárias deste sistema. Também para "Inventário de Estoque de Matérias-Primas e Semi-Elaborados" o percentual de informatização é elevado (94,9%). Este elemento do sistema, no entanto, apresenta também um alto grau de informatização (92,9%) para o global das empresas consideradas informatizadas, que inclui usuárias e não-usuárias de MRP (ver Fensterseifer & Bastos (1988)). É significativo, também, o grau de informatização do elemento "Planejamento das Necessidades de Materiais", módulo central de um sistema MRP (89,7%). Nota-se, porém, que o "Plano Mestre de Produção" apresenta um percentual relativamente baixo de computadorização (59,0%), o que, por tratar-se de um elemento fundamental ao núcleo de um sistema

do tipo MRP, compromete o nível de informatização em que se encontra globalmente o sistema.

### Sistema Próprio versus Pacote Aplicativo

Praticamente a metade das empresas usuárias de MRP (48,7%) optaram por desenvolver um sistema próprio, sendo que 38,5% adquiriram "pacotes" de empresas de desenvolvimento de *software*. Constatou-se, ainda, que 12,8% das empresas adotaram uma solução mista, isto é, "pacote" combinado com o desenvolvimento de sistema próprio. Os pacotes que se destacaram na pesquisa foram o COPICS da IBM, com 26,9% das empresas, e o SACIL da LABO, com 19,2%, sendo que os demais pacotes disponíveis no mercado estão distribuídos mais ou menos uniformemente entre as demais usuárias.

O trabalho de adaptação dos pacotes, tarefa normal quando da implantação dos mesmos, foi substancial para aproximadamente metade das empresas e muito grande para um quinto delas, conforme mostra a Tabela 12. Estes resultados revelam um nível expressivo de ajustes nos pacotes para sua implantação.

Tabela 11

#### Elementos Computadorizados do Sistema MRP

Elementos	% de Empresas
Previsão de Vendas	48,7
Lista de Materiais (Estrutura dos Produtos)	97,4
Inventário de Estoque de Matérias-Primas e Semi-Elaborados	94,9
Inventário de Estoque de Produtos Acabados	84,6
Plano Mestre da Produção	59,0
Planejamento das Necessidades de Materiais (Explosão do Produto Final em Partes)	89,7
Liberção de Ordens (Emissão de Ordens de Produção)	71,8
Compras	61,5
Planejamento das Necessidades de Capacidade de Produção	71,8
Programação das Operações (Micro-Programação)	38,5
Acompanhamento, Monitorização e Controle da Produção	59,0

Tabela 12

#### Trabalho de Adaptação ao Pacote Aplicativo

Nível	% de Empresas
Nulo	2,3
Pequeno	25,0
Substancial	52,3
Muito Grande	20,4
Total	100,0

Tabela 13

## Manipulação de Informações – Setores Capacitados

Setor	% de Empresas
Almoxarifado	89,7
Fábrica	82,1
Marketing	28,2
Organização e Métodos	25,6
Vendas	48,7
Direção Geral	20,5
Pesquisa e Desenvolvimento	33,3
Finanças	48,7
Compras	84,6
Engenharia de Produto	71,8
Outros	17,9

Com relação à manipulação (entrada e saída) de informações através de terminais diretamente dos locais onde se fazem necessárias, observa-se na Tabela 13 que os setores mais diretamente envolvidos com os aspectos específicos da gestão da produção (fábrica, almoxarifado, compras e engenharia de produto) apresentam percentuais bastante elevados de utilização de tal capacida-

de (acima de 80% para os três primeiros e acima de 70% para o último).

A Tabela 14 apresenta uma lista de problemas ligados à gestão da produção, com os respectivos graus médios de importância de cada um antes e depois da implantação do sistema MRP, em uma escala de zero (sem a menor importância) a quatro (extremamente impor-

Tabela 14

Avaliação dos Aspectos Problemáticos da Gestão da Produção  
Antes e Depois da Implantação do Sistema MRP

Problemas	Médias do Grau de Importância do Problema na Escala [0 a 4] (0 = sem a menor importância e 4 = extremamente importante)		
	Antes da Implantação	Depois da Implantação	A Alteração é em função do sistema? (% Sim)
Estoque Excessivo de Materiais	3,2	1,8	96,9
Estoque Excessivo de Produtos em Processo	2,5	1,7	72,7
Estoque Excessivo de Produtos Acabados	1,6	1,0	35,5
Atraso nos Prazos de Entrega ao Cliente	2,6	1,8	68,7
Excesso de Produtos Defeituosos	1,1	1,0	27,6
Custos de Produção Demasiadamente Altos	2,3	1,9	55,2
Ciclo de Fabricação Demasiadamente Longo	2,4	2,0	81,3
Ciclo de Fabricação Frequentemente Interrompido por Falta de Materiais ou Componentes	3,2	2,0	81,3
Insuficiente Flexibilidade na Utilização da Capacidade de Produção	2,2	1,7	45,2

tante). A última coluna da tabela indica o percentual de empresas que atribui à implantação do sistema MRP a alteração ocorrida no grau de importância de cada problema.

Os dois aspectos mais problemáticos antes da implantação do sistema MRP eram “Estoque Excessivo de Materiais” e “Ciclo de Fabricação Frequentemente Interrompido por Falta de Materiais ou Componentes”, ambos com um grau médio extremamente elevado (3,2). A existência destes dois problemas onde ocorre, simultaneamente, estoque excessivo de materiais e falta de materiais, revela um grave problema de controle de estoques. Mas é precisamente nestas situações que o MRP pode trazer grandes melhorias, pela distinção que é feita entre demanda independente (produtos finais) e demanda dependente (materiais e componentes), o que não ocorre nos métodos tradicionais de controle de estoques. Observa-se, no entanto, que apesar de ter havido uma significativa melhoria nestes dois problemas, indicados respectivamente por 96,9% e 81,3% dos respondentes como sendo consequência da implantação do sistema MRP, eles ainda não foram satisfatoriamente resolvidos, pois permanecem entre os mais importantes após a implantação do sistema.

As melhorias nos dois próximos problemas mais importantes (“Atraso nos Prazos de Entrega ao Cliente” e “Estoque Excessivo de Produtos em Processamento”) são, em grande parte, consequência da melhoria dos dois primeiros problemas citados acima, embora um percentual menor de respondentes atribuem-nas ao sistema MRP.

Em suma, vale dizer que houve melhorias em todas as áreas problemáticas, com exceção de “Excesso de Produtos Defeituosos”, onde a diferença entre o grau médio de importância, antes e depois da implantação, não é significativa. As melhorias mais importantes obtidas são atribuídas, em grande parte, ao sistema MRP.

Com relação ao grau de confiabilidade (acuracidade) das informações geradas pelos elementos do sistema MRP, numa escala de um (baixa confiabilidade) a quatro (alta confiabilidade), observa-se, na Tabela 15, médias que podem ser consideradas bastante satisfatórias. Estes resultados parecem ainda melhores quando comparados com os resultados da pesquisa realizada por Anderson, Schroeder, Tupy & White (1982) nos Estados Unidos, junto aos membros da APICS. Faz-se necessário ressaltar, no entanto, que devido ao grau de subjetividade das respostas a esta questão, a comparação dos resultados das duas pesquisas deve ser feita com cuidado, pois o que é considerado um nível de confiabilidade satisfatório pelo empresário brasileiro, não o é necessariamente para o seu contraparte norte-americano.

O grau de satisfação dos usuários diretos e indiretos do sistema MRP, na opinião do responsável pela área de produção, está acima da média para todos os usuários, como mostra a Tabela 16, onde a escala utilizada foi de zero (insatisfeito) a quatro (muito satisfeito). Destaca-se, em grau de satisfação com o sistema, a área de Compras/Materiais, com a maior média (3,3) e um percentual de 77,4% de respondentes que avaliaram em um nível 3 ou 4 o seu grau de satisfação. A média mais baixa (2,4) ficou com Marketing, ainda que o grau de satisfação tenha sido acima da média da escala utilizada, com apenas 57,7% de respondentes com avaliação em nível 3 ou 4.

Nas relações interpessoais entre os membros da função de produção e os das demais áreas houve sensíveis melhorias (Tabela 17) com a implantação do sistema MRP. Observa-se, sobretudo, as melhorias havidas no relacionamento com Materiais, Vendas e Processamento de Dados. Mesmo com Marketing, a tradicional área de conflito com Produção, houve melhorias significativas, embora em menor grau que com as demais áreas, com exceção de Recursos Humanos. Estes resul-

Tabela 15

Grau de Confiabilidade (Acuracidade) das Informações Geradas pelo Sistema MRP

Elementos	Grau de Confiabilidade Escala [ 1 a 4 ]	
	Média	Média APICS*
Previsão de Vendas	2,6	ND**
Lista de Materiais (Estrutura dos Produtos)	3,3	3,2
Estoque de Materiais	3,2	2,7
Estoque de Semi-Elaborados	3,0	2,7
Plano Mestre da Produção	3,0	2,7
Prazo de Entrega do Fornecedor	2,5	2,5
Tempo de Fabricação ( <i>Lead-Time</i> )	2,6	2,6
Acompanhamento, Monitorização e Controle da Produção	3,2	2,0
Planejamento das Necessidades de Capacidade de Produção	2,7	2,0

\* Fonte: Anderson, Schroeder, Tupy & White [1982]

\*\* ND = Dado não disponível

Tabela 16

**Opinião do Responsável pela Produção sobre o Grau de Satisfação dos Usuários  
Diretos e Indiretos do Sistema MRP (Escala [ 0 a 4 ], 0 = Insatisfeito,  
4 = Muito Satisfeito.**

Usuários	Grau de Confiabilidade	
	Média	% Grau 3 ou 4
Responsável pela Produção	2,7	70,0
Responsável por Compras/ Materiais	3,3	77,4
Responsável por Marketing	2,4	57,7
Responsável por Finanças/ Orçamentação	2,7	69,0
Direção Geral	2,7	64,3

Tabela 17

**As Mudanças nas Relações Interpessoais entre os Membros  
da Função de Produção e os das Demais Funções**

Funções	Houve Deterioração	Permaneceu o mesmo	Houve Melhorias
Materiais	0,0 %	9,7 %	90,3 %
Compras	0,0 %	10,3 %	89,7 %
Vendas	3,6 %	28,6 %	68,7 %
Marketing	3,4 %	48,3 %	48,3 %
Finanças	3,4 %	20,7 %	75,9 %
Recursos Humanos	3,4 %	65,5 %	31,1 %
Organização e Métodos	0,0 %	30,0 %	70,0 %
Processamento de Dados	3,3 %	6,7 %	90,0 %
Pesquisa e Desenvolvimento	0,0 %	38,5 %	61,5 %
Direção Geral	0,0 %	25,0 %	75,0 %

tados são coerentes com os resultados apresentados na Tabela 8, onde ficou evidenciado um alto grau de participação dos responsáveis pelos vários setores da empresa na implantação do sistema.

Apenas 34,8% das empresas que implantaram um sistema MRP efetuaram uma avaliação econômica da rentabilidade do projeto. Destas, 25% declararam haver subestimado o custo do projeto e nenhuma empresa declarou havê-lo superestimado; as demais 75% consideraram o custo bem estimado. Em relação às vantagens econômicas potenciais do projeto, aproximadamente quatro em cada cinco empresas (81,2%) declararam que seus cálculos foram confirmados, sendo que, para 12,5%, o retorno foi superior ao esperado, e inferior apenas para 6,3% das empresas.

Para pouco menos da metade das empresas (48,6%), o novo sistema trouxe vantagens tanto qualitativas quanto quantitativas, e para pouco menos de um terço delas (31,4%) as vantagens foram apenas qualita-

tivas (Tabela 18). Apenas 2,9% das empresas consideraram que não houve vantagens de tipo algum. As vantagens qualitativas ficaram bem evidenciadas pelos resultados das Tabelas 16 e 17.

Menos da metade das empresas usuárias de MRP (41,3%) efetuaram uma avaliação do desempenho da gestão da produção através dos indicadores listados na Tabela 19. Esta tabela apresenta a média das medidas de desempenho para as empresas respondentes antes da implantação do sistema MRP, na situação atual (pós-implantação) e na situação que espera atingir no futuro com o novo sistema. A tabela apresenta também os resultados obtidos na pesquisa da APICS, mencionada anteriormente.

Observa-se uma melhoria substancial em todos os indicadores de desempenho. Estes resultados são ainda mais impressionantes quando comparados com os da pesquisa da APICS. Com exceção de "Prazos de Entrega", todos os indicadores de desempenho das empresas ►

Tabela 18

## Tipos de Vantagens Obtidas com o Sistema MRP

As Vantagens do Projeto Podem ser Consideradas	% de Empresas
Não Existentes	2,9
Apenas Qualitativas	31,4
Apenas Quantitativas	17,1
Ambas Qualitativas e Quantitativas	48,6
Total	100,0

Tabela 19

## Medidas de Desempenho da Gestão da Produção

Medidas de Desempenho	Antes	Atual	Futuro	Pesquisa APICS*		
				Antes	Atual	Futuro
Rotação dos Estoques (número de vezes por ano)	4,8	7,3	10,1	3,2	4,3	5,3
Prazos de Entrega (dias)	127,3	91,4	69,7	71,4	58,9	44,5
Percentual do cumprimento dos prazos de entrega	62,1	82,8	96,1	61,4	76,6	88,7
Percentual de ordens de fabricação não cumpridas por indisponibilidade de material	20,6	10,4	3,0	32,4	19,4	9,1

\* Fonte: Anderson, Schroeder, Tupy & White [1982]

Tabela 20

## Percentual de Redução nos Níveis de Estoques

Estoque de:	Percentual
Materiais	35,3
Semi-Elaborados	22,4
Produtos Acabados	20,6

brasileiras, além do fato de que já eram melhores que os das empresas norte-americanas antes da implantação do sistema MRP, tiveram um percentual de melhoria superior. Este resultado não deixa de ser surpreendente, pois embora estes indicadores dependam do setor específico de atividade e, portanto, não podem ser comparados diretamente, os percentuais de melhoria atingidos são comparáveis entre si. Uma possível explicação para este surpreendente resultado é que as empresas respondentes desta questão foram menos da metade das usuárias de MRP, e poder-se-ia inferir que foram justamente aquelas que estão mais instrumentalizadas em termos de sistemas de controle da gestão da produção. Pode-se dizer, neste caso, que seriam precisamente estas as empresas

mais preparadas para beneficiar-se das vantagens potenciais de um sistema tipo MRP e que, portanto, as médias apresentadas na Tabela 19 seriam médias somente das empresas de melhor desempenho e não, necessariamente, médias válidas para todas as usuárias de MRP.

Finalmente, a Tabela 20 apresenta as médias dos percentuais de redução de estoques obtidos com a implantação do sistema MRP. Houve redução em todos os tipos de estoque, destacando-se a redução atingida no estoque de materiais (35,3%) que, além de ter sido identificado como o problema mais importante da produção antes da implantação do novo sistema, foi também o que teve maior índice de melhoria, conforme os dados da Tabela 14. ▶

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Globalmente, pode-se concluir que a implantação dos sistemas MRP nas grandes empresas industriais brasileiras veio ao encontro dos problemas identificados quando da decisão de implantar um novo sistema de gestão da produção. Os dados desta pesquisa evidenciam que as empresas usuárias de MRP conseguiram, em média, obter uma parte substancial dos benefícios potenciais deste tipo de sistema, tanto os de natureza qualitativa como quantitativa.

A integração e melhoria do relacionamento entre as diversas áreas funcionais da empresa foi um reflexo positivo para as que implantaram MRP, sendo este, sem dúvida, um dos principais motivos que justificam os bons resultados alcançados.

Apesar dos resultados observados apresentarem um quadro satisfatório com relação ao preparo dos responsáveis pela implantação de MRP, merece ser ressal-

tado o fato de que 32,3% dos responsáveis pelo setor de produção das empresas (os respondentes da pesquisa) declararam não conhecer MRP. Este fato surpreende, por tratar-se de grandes empresas industriais e, precisamente, daqueles setores que potencialmente mais se beneficiariam com a utilização de MRP.

A grande maioria das empresas usuárias de MRP (68,4%) implantou seu sistema somente a partir de 1980. Tal fato indica que, no Brasil, o uso de MRP representa uma experiência relativamente recente se comparada, por exemplo, com os Estados Unidos. Apesar disto, os resultados alcançados pelas usuárias de MRP estão sendo considerados altamente satisfatórios, o que permite projetar uma perspectiva de sucesso na implantação destes sistemas nos próximos anos. Ademais, com o surgimento de sistemas MRP para microcomputadores, pode-se também prever uma crescente difusão de MRP nas empresas de médio e mesmo de pequeno porte.

### *Abstract*

This article focuses on the utilization of MRP (*Material Requirements Planning*) systems by large Brazilian industrial firms of the metal-working and electro-electronic sectors. Aspects related to the implementation of these systems as well as the results achieved through their utilization are analysed. The data obtained reveal a great increase in the use of MRP and a significant improvement in the main performance indicators related to the production management function.

### **Uniterms:**

- MRP systems
- production planning
- materials management

### *Referências Bibliográficas*

ANDERSON, J.C. Material requirements planning: the state of the art. *Production and inventory management*, 1982.

FENSTERSEIFER, J.E. & BASTOS, R.M. O grau de informatização dos sistemas de gestão da produção nas gran-

des empresas industriais brasileiras. *Revista de Administração de Empresas*, Rio de Janeiro, 28(3):29-42, jul./set. 1988.

Recebido em outubro/88.