

**GABRIEL COSAC**

**GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NO  
SEGMENTO INDUSTRIAL**

Monografia apresentada ao Departamento de Contabilidade do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, como requisito para obtenção do título de Especialista em Gestão de Negócios.

Orientador: Professor Dr. Vicente Pacheco

**CURITIBA**  
**2007**

## RESUMO

**COSAC, GABRIEL. Gestão da Cadeia de Suprimentos no Segmento Industrial**

*Palavras-Chaves: Indústria; Fornecedores; Integrados; Produtos; Materiais.*

O processo de produção de uma indústria pode envolver muitos fornecedores de serviços, matérias-primas e semi-acabados. Profissionais de diversos departamentos de uma empresa trabalham integrados para atender o mercado consumidor no prazo e quantidades solicitadas conforme os planejamentos de vendas e produção. Esse objetivo é influenciado por fatores macro e microeconômicos que desafiam profissionais a cumprirem (e adequarem) seus planejamentos de maneira dinâmica. As indústrias competem em escala mundial, em seus segmentos, em qualidade, diferenciação e preço de seus produtos. Está claro que adicionar valor não significa adicionar custo. Portanto, são cuidadosamente geridas atividades de processos, métodos, movimentação de materiais, produção, estocagem e tempo de espera. Fábricas e fornecedores comumente se localizam em qualquer lugar do planeta que ofereça vantagem competitiva. Os produtos mudam de características com a mesma frequência e rapidez em que muda as expectativas do mercado consumidor. Aspectos relativos aos custos da manufatura não estão na esfera de preocupações do cliente, unicamente comprometido com o valor percebido pelo produto e o seu preço efetivo de venda.

# SUMÁRIO

RESUMO .....	II
LISTA DE FIGURAS .....	IV
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS .....	4
3. MECANISMOS DE GESTÃO DA PRODUÇÃO .....	8
3.1 – STRATEGIC BUSINESS PLAN .....	8
3.2 – SALES AND OPERATIONS PLANNING (SOP) .....	9
3.2.1 – Desenvolvendo o plano de produção .....	10
3.2.2 – Desenvolvimento do plano de produção no ambiente <i>Make to Stock</i> .....	12
3.2.3 – Desenvolvimento do plano de produção no ambiente <i>Make to Order</i> .....	12
3.2.4 – Planejamento de recursos .....	13
3.3 – MASTER PLANNING SCHEDULING (MPS) .....	14
3.3.1 – Desenvolvendo um Plano Mestre de Produção .....	14
3.3.2 – Decisões no Plano Mestre de Produções .....	16
3.3.3 – Relações entre Plano Mestre, Planejamento de Produção e Vendas .....	18
3.3.4 – <i>Time fences</i> .....	20
3.4 – MRP – MATERIAL REQUIREMENT PLANNING .....	21
3.4.1 – Ligação com outras funções .....	22
3.4.2 – BOM – <i>Bill of Material</i> .....	22

3.4.3 –	O processo do MRP .....	24
3.4.4 –	CRP – <i>Capacity Requirement Planing</i> .....	25
<b>4.</b>	<b>CONTROLES AUXILIARES A GESTÃO DA PRODUÇÃO .....</b>	<b>26</b>
4.1	SUPRIMENTOS (COMPRAS) .....	26
4.1.2	Objetivo de Suprimentos .....	27
4.1.3	Ciclo de Compras .....	28
4.1.3	Estabelecimento das Especificações .....	29
4.1.4	Descrição das Especificações Funcionais .....	30
4.1.5	Selecionando Fornecedores .....	31
4.1.6	Determinação do Preço .....	33
4.2	GESTÃO DA CAPACIDADE .....	34
4.2.1	O Processo de Planejamento da Capacidade .....	34
4.2.2	Determinando a Capacidade Disponível .....	35
4.2.3	Desenvolvimento do Plano Mestre de Produção com Auxílio dos Dados de Capacidade .....	37
4.3	GESTÃO DE ESTOQUES E DEMANDA .....	37
4.3.1	Gestão Agregada de Estoques .....	38
4.3.2	Classificação .....	38
4.3.3	Função dos Estoques .....	39
4.3.4	Custos de Estoques .....	40
4.3.5	Conceitos Básicos de Gestão da Demanda .....	42
4.4	INDICADORES DE DESEMPENHO .....	44
4.4.1	Indicadores de Desempenho na Cadeia de Suprimentos .....	46

<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>49</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>53</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Ciclo da Cadeia de Suprimentos .....	4
Figura 2	Modelo da Cadeia de Suprimentos .....	5
Figura 3	Exemplo de MPS .....	15
Figura 4	Proteção MPS nos Ambientes de Manufatura .....	17
Figura 5	Horizonte de Planejamento .....	17
Figura 6	Exemplo de ATP .....	19
Figura 7	Estrutura de um Produto .....	20
Figura 8	Exemplo de uma BOM Simplificada .....	23
Figura 9	Níveis de Planejamento .....	35
Figura 10	Indicadores de Desempenho na Cadeia de Suprimentos .....	46

# 1. INTRODUÇÃO

São muitos os estágios entre a extração de recursos naturais e o consumidor final. A cada estágio do desenvolvimento do produto final, valor é agregado ao produto, conseqüentemente, aumenta-se a riqueza. Para agregar valor de maneira a ser competitivo, é necessário que tenhamos processos de produção efetivos e que as operações sejam realizadas de maneira eficiente e eficaz.

O gerenciamento das operações da produção significa planejar e controlar os recursos usados no processo: mão-de-obra, capital e material. Todos são importantes, mas a principal maneira na qual a gestão planeja e controla é através do fluxo de materiais, pois ele controla a performance do processo. Se os materiais corretos, nas devidas quantidades, não estiverem disponíveis num determinado tempo, os processos não podem produzir o que deveriam.

No ambiente operacional, as empresas trabalham em ambientes complexos, afetadas por muitos fatores: entre os principais fatores que afetam as empresas nos dias de hoje temos segundo KAPLAN & NORTON (1992).

- **Processos Interfuncionais:** a empresa da era da informação opera com processos de negócios integrados que abrangem todas as funções tradicionais, combinando os benefícios da especialização funcional com a agilidade, eficiência e qualidade da integração dos processos;
- **Ligação com Clientes e Fornecedores:** um sistema integrado, desde os pedidos dos clientes até os fornecedores de matérias-primas, permite que todas as unidades organizacionais formadoras da cadeia de valores obtenham grandes melhorias no que diz respeito a custo, qualidade e tempos de resposta. Permite também que as operações sejam "puxadas" pelos pedidos dos clientes e não "empurradas" pelos planos de produção;
- **Segmentação de Clientes:** as empresas da era da informação devem aprender a oferecer produtos e serviços customizados aos seus diversos segmentos de clientes, sem serem penalizadas nos custos por operações de alta variedade e baixo volume;

- **Escala Global:** as empresas da era da informação concorrem com as melhores empresas do mundo. Devem combinar as eficiências e a agressividade competitiva do mercado global com a sensibilidade às expectativas dos clientes locais;
- **Inovação:** as empresas devem dominar a arte de prever as necessidades futuras dos clientes, idealizando produtos e serviços radicalmente inovadores, e incorporando rapidamente novas tecnologias de produto para dar eficiência aos processos operacionais e de prestação de serviços;
- **Trabalhadores de Conhecimento (*Knowledge Workers*):** agora os funcionários devem agregar valor pelo que sabem e pelas informações que podem fornecer. Investir, gerenciar e explorar o conhecimento de cada funcionário passou a ser fator crítico de sucesso para as empresas da era da informação;

Complementando segundo ARNOLD & CHAPMAN (2001):

- **Competição:** empresas de manufatura competem com outras empresas de todos os lugares de mundo. Elas encontram competidores vendendo produtos no seu próprio mercado. A comunicação é rápida, efetiva e barata. Informações e dados podem ser transferidos quase instantaneamente ao redor do mundo.
- **Qualidade:** consumidores estão demandando produtos e serviços que atinjam ou superem suas expectativas.
- **Governo:** leis e regulamentos conduzindo os negócios aplicados de diversas formas e áreas como: meio ambiente, higiene e segurança no trabalho e impostos.
- **Economia:** as condições econômicas influenciam a demanda por produtos e serviços.

Durante uma recessão econômica, a demanda por muitos produtos decresce, enquanto por outros pode aumentar. Além disso, escassez de mão-de-obra e matéria-prima, mudanças na idade da população, baixo crescimento populacional, livre comércio entre países e crescente competição global, contribuem todos para mudanças no ambiente mercadológico.

Ainda tratando do ambiente operacional e especificamente da manufatura, as empresas orientadas para o mercado irão somar esforços para atingir ou superar as expectativas dos consumidores, e para serem ganhadoras de pedidos (características que convençam os consumidores a comprar produtos daquela empresa). Nessas empresas,

todas as funções devem contribuir para uma estratégia vencedora que permita oferecer o que o mercado quer, no menor tempo possível que são, ARNOLD E CHAPMAN (2001):

- *Engineer-to-order*: As especificações do cliente requerem engenharia única ou uma customização significativa. O envolvimento do cliente no desenvolvimento do produto é grande e o material de entrada (inputs de produção) para o processo não é adquirido enquanto não for requerido pela manufatura. O lead time de entrega é longo, pois inclui o tempo de compra de material (input), como também o tempo de desenvolvimento do produto.
- *Make-to-order*: o processo produtivo não se inicia antes de recebido o pedido do consumidor. O produto final é, normalmente, composto por itens padronizados, mas pode incluir componentes customizados. O lead time de entrega é reduzido, pois requer pouco tempo em desenvolvimento de produto e há estoque de matéria prima.
- *Assemble-to-order*: O produto é composto por componentes padronizados, podendo ser armazenados e posteriormente montados de acordo com o pedido do cliente. O lead time de entrega é mais reduzido do que em estratégias *make-to-order*, pois não inclui o tempo de desenvolvimento de produto e há estoque de componentes para a montagem. O envolvimento do cliente no desenvolvimento do produto é limitado a selecionar os componentes que farão parte do produto final.
- *Make-to-stock*: Os produtos são produzidos e estocados. O pedido (venda) dos produtos é realizado de acordo com o estoque de produtos acabados. Essa estratégia possui o menor lead time de entrega e o envolvimento do cliente no desenvolvimento dos produtos, é quase nulo.

## 2. GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

A Cadeia de Suprimentos é uma rede de empresas que obtém matérias-primas, transforma-as em produtos intermediários e depois em produtos acabados, distribuindo-os aos consumidores finais (LEE E BILLINGTON, 1992).

Já para o Council of Logistics Management, a cadeia de suprimentos é a integração de acessos de negócio de várias empresas, que compreende o fornecedor original até o usuário final, proporcionando agregação de valor para os clientes.

Para PIRES (1998), também se pode atribuir a cadeia de suprimentos uma visão expandida da administração de materiais tradicional, que abrange a gestão de toda a cadeia produtiva de forma estratégica e integrada, Figura 1.

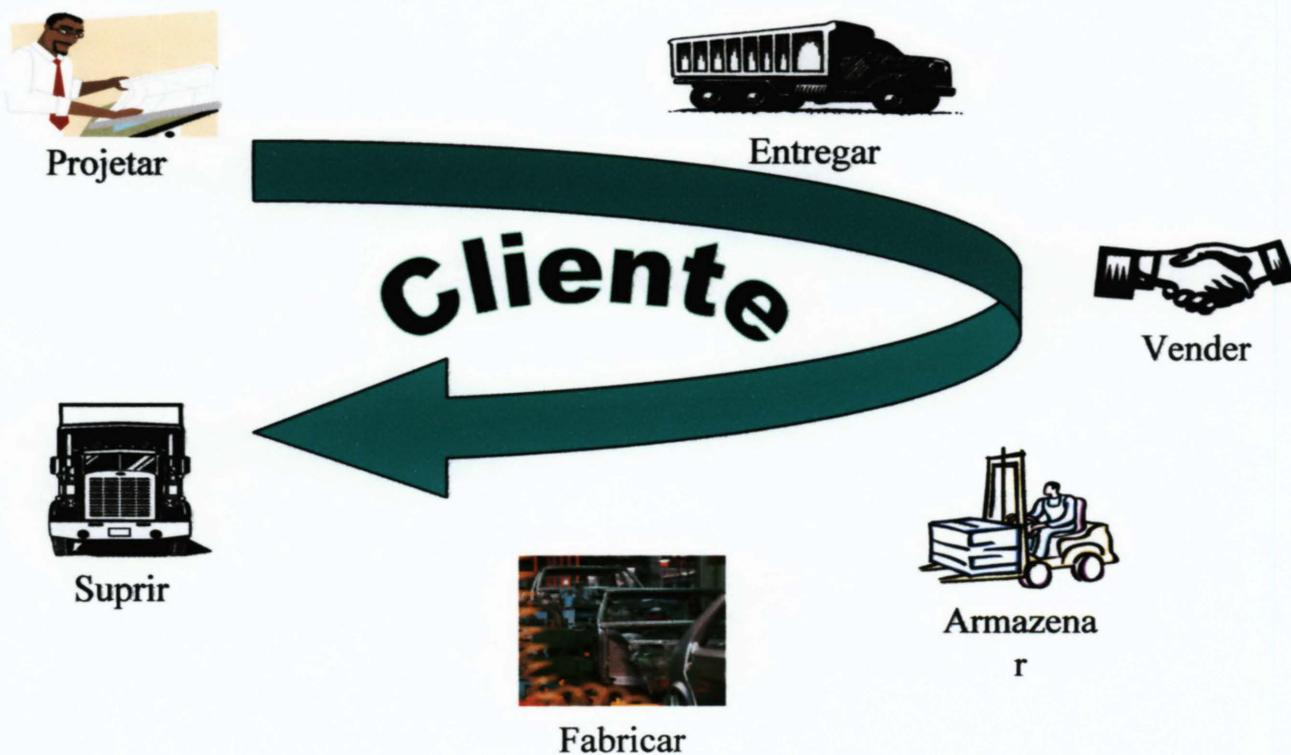


Figura 1. Ciclo da Cadeia de Suprimentos.

A Figura 2 mostra um modelo da Cadeia de Suprimentos com seus principais participantes, os fornecedores, a manufatura, os atacadistas, os varejistas e os consumidores finais. Neste modelo, existe um fluxo de informação que flui em todas as direções. O fluxo de formação auxilia a prestação de serviços aos clientes, oferecendo-lhes, por exemplo, formações sobre os pedidos feitos e cotações de preço. Ele serve também para aperfeiçoar previsões de demanda, para auxiliar o planejamento da produção e nos desenvolvimento de novos produtos, dentre outras possibilidades.

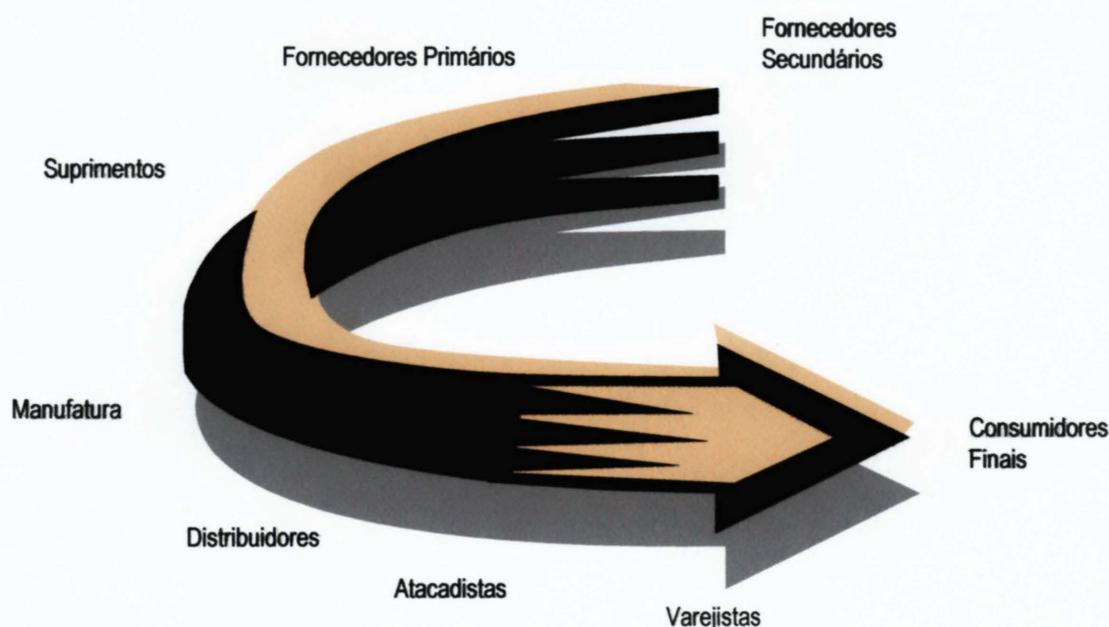


Figura 2: Modelo de Cadeia de Suprimentos.

Adaptado de GREIS E KASARDA, 1997.

Desta forma, FILHO & HAMACHER (2000) afirmam que neste ambiente competitivo de múltiplas opções e decisões a serem tomadas, a cadeia de suprimentos inclui todas as atividades e processos para fornecer um produto ou serviço ao consumidor final, incluindo os sistemas de distribuição dos produtos e que prove visibilidade frente às múltiplas configurações existentes.

Para o SUPPLY CHAIN COUNCIL (2001), muitas empresas podem fazer parte desta cadeia, sendo que um consumidor pode ser um fornecedor para outro consumidor, ou seja,

podem existir vários relacionamentos entre consumidor/fornecedor. Além disso, em uma cadeia de suprimentos, o fluxo de produtos e serviços vai do fornecedor para o consumidor, enquanto o fluxo de informações sobre a demanda e projeto vem dos consumidores em direção aos fornecedores.

Embora tenha origem na função logística, a gestão da cadeia de suprimentos atua sobre outras funções empresariais, tais como: marketing, vendas, finanças, planejamento, P&D (pesquisa e desenvolvimento), de todas as empresas participantes da cadeia, procurando alcançar um desempenho global superior, tanto em termos econômicos como em termos de satisfação dos clientes.

No passado, os sistemas de fornecimento de matéria-prima ou inputs de produção e de distribuição eram considerados funções independentes, pertencendo a diferentes departamentos não interligados. A função de cada departamento dentro da empresa era maximizar os objetivos departamentais, sem considerar os efeitos das partes para o todo (empresa). Devido à falta de relacionamento entre os três sistemas, conflitos começaram a aparecer.

A primeira grande mudança para muitas empresas ocorreu na década de 70 com os conceitos Just-in-Time originalmente desenvolvidos pela Toyota e outras empresas japonesas.

Com esse conceito, os fornecedores passaram a serem vistos como parceiros e não com concorrentes, onde o sucesso de um estaria ligado ao sucesso do outro. Grande ênfase foi dada à confiança entre os parceiros e muitos dos mecanismos formais que demarcavam as fronteiras entre um sistema e outro, como atividades de inspeção de matéria-prima ou do pedido, sofreram mudanças, quando não inteiramente eliminados. Com o Just-in-Time, redução de estoques, entrega rápida e rapidez no fluxo de informações tornaram-se pontos críticos.

Na década de 90, houve um explosivo avanço da informática. O surgimento de sistemas integrados como Enterprise Resource Planning (ERP) e a internet possibilitaram a troca de informações de dados entre empresas de diversos lugares do mundo, mudando o cenário empresarial.

Hoje para CHRISTOPHER (1992), para gerenciar a cadeia de suprimentos, não basta entender a rede de fornecedores e consumidores ao longo da cadeia, é preciso também planejar eficientemente o fluxo de materiais e informações para minimizar custos,

aumentar a eficiência e eficácia do sistema produtivo, minimizar tempos de entrega e ganhar em flexibilidade.

A implementação da cadeia de suprimentos geralmente inicia a partir de uma empresa com grande poder econômico, pois esta condição confere a ela uma liderança natural. Esta empresa-líder, no entanto, deve fazer investimentos, inspirar e desenvolver a confiança às outras empresas selecionadas.

À medida que a integração evolui para toda a cadeia de suprimentos, o poder da empresa-líder tende a diminuir, em contrapartida, a complexidade da cadeia de suprimentos cresce cada vez mais. Para entender esta evolução da complexidade é preciso analisar o papel da Cadeia de Suprimentos.

Por outro lado, a implementação de uma série de práticas eficazes na cadeia tem visado, sobretudo, a simplificação e a obtenção de cadeias produtivas mais eficientes. Dentre essas práticas, PIRES (1988) traz com destaque:

Reestruturação e consolidação do número de fornecedores e clientes, implicando sua redução e aprofundamento das relações com o conjunto de empresas com as quais realmente se deseja desenvolver relacionamentos colaborativos e com resultado sinérgico;

- Divisão de informações e integração da infra-estrutura com clientes e fornecedor propiciando entregas *just-in-time* e redução dos níveis de estoques;
- Resolução conjunta de problemas e envolvimento dos fornecedores desde os estágios iniciais do desenvolvimento de novos produtos;
- Concepção de produtos que facilitem o desempenho da logística da cadeia produtiva e escolha de um operador eficiente para administrá-la;
- Compatibilização da estratégia competitiva e das medidas de desempenho da empresa à realidade e aos objetivos da cadeia produtiva.

No capítulo seguinte, serão apresentados os mecanismos nos quais a gestão da cadeia de suprimentos e de manufatura são facilitados e otimizados.

### 3. MECANISMOS DE GESTÃO DA PRODUÇÃO

Dividido em 4 etapas, cada um diferenciando-se da outra pelos seus objetivos, horizonte e ciclo de planejamento e nível de detalhamento, ARNOLD E CHAPMAN (2001):

- Planejamento estratégico do negócio (*Strategic Business Plan*)
- Planejamento de vendas e produção (*SOP- Sales and Operation Planning*)
- Programa mestre da produção (*MPS- Master Production Schedule*)
- Planejamento da necessidade de materiais (*MRP- Material Requirement Planning*)

#### 3.1 *Strategic Business Plan*

É de responsabilidade do alto staff da empresa, através do business plan, estabelecer os objetivos da empresa para os próximos dois a dez anos ou mais, e definem o tipo de negócio da empresa (linhas de produtos, mercado no qual atuar, concorrentes, etc.). O business plan promove direções gerais sobre como a empresa espera atingir seus objetivos, baseado em previsão de longo prazo, incluindo a participação dos departamentos de marketing, finanças, produção e engenharia.

Marketing é responsável por analisar o mercado e decidir em quais mercados atuar, com quais produtos, o nível de serviços desejado pelo consumidor, preço e estratégias de promoção.

As finanças são responsáveis por decisões relacionadas ao fluxo de caixa, lucro, retorno sobre investimento e orçamento.

Produção deve satisfazer a demanda de mercado, promovendo o uso eficiente da planta, dos equipamentos e maquinarias, da mão-de-obra e dos materiais.

Engenharia é responsável pela pesquisa de desenvolvimento de novos produtos, trabalhando em conjunto com os departamentos de marketing e produção para desenvolver produtos que vendam e sejam feitas da maneira mais econômica possível.

O nível de detalhamento do planejamento estratégico não é alto, mercado para grupos de produtos e a revisão do plano é feita de cada seis meses a um ano.

### **3.2 SOP - Sales And Operations Planning**

O SOP integra os planos de todos os departamentos em uma organização e é revisado anualmente, no entanto, esses planos devem ser atualizados em um espaço menor de tempo, as últimas previsões de mercado e condições econômicas sejam levadas em consideração. O SOP é um processo dinâmico de revisão contínua do plano estratégico e coordenação dos planejamentos de vários departamentos, é um plano de negócios que envolve vendas, marketing, desenvolvimento de produto, operações e a diretora da empresa.

Enquanto as operações representam à oferta (*supply*), marketing representa a demanda. O SOP é então, um fórum no qual o planejamento da produção é desenvolvido.

O processo todo se inicia com os departamentos de vendas e marketing que comparam a demanda atual com os planos de vendas, avaliam o mercado potencial e fazem a previsão de demanda futura. O plano atualizado de marketing é comunicado à produção, engenharia e finanças que ajustam seus planos para suportar o novo planejamento de marketing. Se esses departamentos acharem que não podem se adaptar ao novo plano, então o planejamento de marketing deverá ser reajustado. Se acharem que é viável então essa informação torna-se componente da previsão de vendas (*forecasting*) da empresa.

O SOP promove um meio de atualizar o planejamento estratégico de acordo com as mudanças no cenário, ao invés de somente reagir às mudanças depois de acontecidas, o SOP forçando os gerentes de planejamento a prever acontecimentos na economia, posicionando melhor suas estratégias, os planejamentos de cada departamento estarão

coordenados e dando suporte ao planejamento estratégico, além de permitir um melhor gerenciamento da produção de estoques e da carteira de pedidos atrasados.

### **3.2.1 Desenvolvendo o Plano de Produção**

Baseando-se nos planos de mercado e disponibilidade de recursos, o planejamento da produção estabelece os limites e níveis de atividades (nível de estoque, carteira de pedidos atrasados, demanda, serviços ao consumidor, baixo custo de produção, relações de trabalho etc.) para um determinado período no futuro, integrando potencial e capacidade da fábrica com os planos de marketing e finanças para alcançar os objetivos maiores da empresa.

O processo de planejamento da produção ignora detalhes como produtos individuais, cores, estilos e opções, os produtos são encarados como unidades comuns ou pequenos grupos de produtos.

Empresas que produzem um único produto ou produtos similares podem mensurar a produção final diretamente pelo número de unidades produzidas. Já aquelas que já produzem vários produtos diferentes precisam estabelecer grupos de produtos ou famílias baseados na similaridade do processo produtivo.

Em resumo, para CHRISTOPHER (1992), os problemas enfrentados pela produção têm as seguintes características:

- Horizonte de planejamento de 12 meses, com revisão mensal.
- Produção consiste em poucas famílias de produtos ou unidades comuns.
- Demanda é sazonal ou flutuante
- Planta e equipamentos são fixos
- Vários objetivos como baixos níveis de estoque, operação eficiente da planta, bom nível de serviços ao consumidor e boas relações trabalhistas.

São 3 as estratégias básicas usadas para desenvolver o plano de produção:

- Acompanhar a demanda (*chase strategy*): produzir as quantidades demandadas em qualquer período de tempo, os níveis de estoque permanecem estáveis, enquanto a produção varia para atender a demanda. Neste caso, a fábrica deve ter capacidade e flexibilidade suficiente para alcançar os picos de demanda, tendo que trabalhar com turnos extras, contratar e treinar pessoas para os períodos de pico e depois demitir. A vantagem desta estratégia é que os estoques podem ser mínimos, diminuindo custos.
- Produção nivelada (*production leveling*): é produzido um montante constante independentemente da demanda. A empresa calcula a demanda total durante um período determinado, em média, produz o suficiente para atendê-la. Quando a demanda é menor do que o que foi produzido, os estoques aumentam e suportam os períodos onde a demanda é maior do que a produção. As vantagens estão no fato de que se evitam custos de mudanças nos níveis de produção, não é preciso ter excesso de capacidade para alcançar picos de demanda, não é preciso contratar e treinar trabalhadores temporários. A desvantagem está nos custos com estoque quando a demanda é baixa.
- Subcontratação (*subcontracting*): significa sempre produzir no nível mínimo da demanda e subcontratar para satisfazer qualquer demanda adicional, ou seja, comprar quantidades extras ou aumentar o preço dos produtos. A maior vantagem está no custo, pois são evitados custos com capacidade excessiva e com a mudança do nível de produção. A grande desvantagem está no custo de comprar (custo do produto, de transporte e de controle e inspeção) que pode ser maior do que se o produto fosse produzido na fábrica.
- Estratégias combinadas (*hybrid strategy*): todas as estratégias apresentadas são puras, cada uma tem características próprias associadas ao custo. O gerenciamento da produção é responsável por encontrar uma combinação dessas estratégias para minimizar os custos, promovendo o nível de serviços desejado e atendendo aos planos dos departamentos de marketing e finanças.

### 3.2.2 Desenvolvimento do Plano de Produção no Ambiente "*Make-to-Stock*"

Características de uma tipologia *make-to-stock*:

- Demanda constante e previsível;
- Poucas opções de produtos;
- Tempos de entrega menores do que tempos de produção;
- Produção para estoque.

Informações necessárias para o planejamento da produção:

- Previsão de demanda para o período (normalmente essa informação é produto do SOP);
- Quantidades atuais do estoque;
- Nível de estoque desejado para o período;
- *Back orders*;

Os objetivos do plano de produção são minimizar custos com estoques, com mudanças no nível de produção e estar sempre pronto a fornecer o que o consumidor quer e quando for requerido.

### 3.2.3 Desenvolvimento do Plano de Produção no Ambiente "*Make-to-Order*"

Características de uma tipologia de produção *make-to-order*:

- Produtos seguem especificações de clientes;

- Clientes se dispõem a esperar até que o produto seja feito;
- Há várias opções de produtos.

Quando há várias opções de produtos, como automóveis, e o cliente não está disposto a esperar até que o pedido seja feito, as empresas produzem os componentes e estocam, quando o pedido é recebido pela produção, os componentes são montados de acordo com o pedido. Como os componentes estão estocados, o tempo de espera montagem e entrega somente (tipologia chamada *assemble-to-order*).

Informações necessárias para o planejamento da produção:

- Previsão de demanda por período para o horizonte de planejamento em questão;
- Quantidade de pedidos atrasados (backlog) inicial;
- Backlog final desejado.

### **3.2.4 Planejamento de Recursos**

Uma vez estabelecido o plano de produção, ele deve ser comparado com os recursos disponíveis na empresa. Duas questões devem ser respondidas:

- Os recursos estão disponíveis para atender ao plano de produção?
- Se não, como esta diferença será conciliada?

Se a capacidade suficiente não puder ser disponibilizada, então o plano de produção deverá ser alterado.

Uma ferramenta utilizada pelo planejamento de recursos é a lista de recursos (*resource bill*), mostrando as quantidades de recursos críticos (material, trabalhadores e gargalos de produção) necessários para a produção de um lote médio de grupos de produtos, o que facilita a comparação entre recursos disponíveis e recursos necessários para o período.

### 3.3 MPS - *Master Planning Schedule*

Plano para a produção de itens finais individuais, mostrando, para cada período, a quantidade de cada item final a ser produzida. As entradas para o MPS são o plano de produção, a previsão para cada item final, pedidos dos clientes, estoque e capacidade existente.

O nível de detalhamento é alto, o horizonte de planejamento se estende de 3 a 18 meses, dependendo dos tempos de compra e produção. O plano é revisado e alterado semanalmente ou mensalmente.

Portanto, após o planejamento da produção, o próximo passo do planejamento e controle da manufatura é preparar o Programa Mestre da Produção (*Master Production Schedule* - MPS). O MPS é uma importante ferramenta do planejamento que forma a comunicação entre a manufatura e as vendas.

Enquanto o plano de produção está detalhado em famílias de produtos, o MPS trata com itens finais. Ele quebra as famílias de produtos do plano de produção em necessidades de itens finais por data e quantidade.

Os itens finais produzidos por uma empresa são compostos de outros sub-componentes. Estes devem estar disponíveis na quantidade exata e na hora correta para suportar o MPS. O Planejamento das Necessidades de Materiais (*Material Requirement Planning* - MRP) planeja a programação para esses sub-componentes baseados nas necessidades do MPS. O MPS direciona o MRP.

O MPS forma uma importante ligação entre vendas e produção. Ele torna possível validar ordens prometidas. O MPS é um programa que diz o que será produzido e quando, por isso ele consegue informar a vendas quando os bens estarão disponíveis para entrega.

#### 3.3.1 Desenvolvendo um Plano Mestre de Produção

Os objetivos do MPS são:

- Manter o nível desejado de serviço ao cliente mantendo os níveis de estoques;

- Fazer o melhor uso do material, laboratórios e equipamentos;
- Manter os investimentos de estoques em níveis requeridos;
- Para alcançar estes objetivos, o plano deve satisfazer a demanda dos clientes, estar dentro da capacidade da manufatura e estar de acordo com o plano de produção.

Desta forma, para desenvolver um MPS, é importante a preparação preliminar que nada mais é do que o programa mestre sem considerar as restrições de capacidade. Se por exemplo, temos a seguinte situação: Uma empresa tem seu produto feito para estoque, um estoque mantido e produção em lotes.

Um item em particular é feito em lotes de 100 unidades, tem um estoque inicial de 80 unidades. A figura 3 mostra a previsão da demanda, os estoques projetados e o MPS preliminar.

O período 1 começa com um estoque de 80 unidades. Após uma previsão de demanda de 60 unidades ser satisfeita, o estoque projetado disponível é de 20 unidades. A próxima previsão da demanda de 60 unidades para o período 2 não é satisfeita, e toma-se necessário programar um MPS de 100 unidades para o período 2. Isto produz um estoque projetado de 60 unidades ( $20 + 100 - 60 = 60$ ) para o final do período 2, e assim até a semana 6.

Período	1	2	3	4	5	6
Previsão	60	60	60	60	60	60
Estoque disponível	20	60	0	40	80	20
MPS Preliminar		100		100	100	

Figura 3 - Exemplo de MPS

O processo de construção do MPS ocorre para cada produto de uma família. Por isso, existirá vários MPS preliminares gerados nestes períodos que são usados pelo mesmo centro de trabalho que o produto exemplificado acima. Uma vez o MPS preliminar é feito, ele deve ser checado de acordo com a capacidade disponível. Este processo é chamado de

Planejamento da Capacidade à Grosso Modo (Rough-Cut Capacity Planning - RCCP), que checa se recursos críticos estão disponíveis para suportar o MPS preliminar. Recursos críticos incluem operações gargalo, laboratórios, e materiais críticos.

O processo é similar ao Planejamento das Necessidades de Recursos (Resource Requirements Planning - RRP) usado no processo de Planejamento da Produção. A diferença é que agora estamos trabalhando com um produto e não mais com uma família de produtos.

Como antes, o único interesse é analisar os centros de trabalho gargalo e recursos críticos.

Sabendo o MPS preliminar e a capacidade de nossa produção em determinado centro de trabalho, o próximo passo é comparar o tempo total requerido e a capacidade disponível do centro de trabalho. Se a capacidade disponível for maior que a capacidade requerida, o MPS é trabalhável. Se não, métodos para aumento de capacidade precisam ser investigados.

Isso pode ser feito através de horas extras, trabalhos extras, utilização de outros centros de trabalho. Se isso for impossível, a solução é revisar o MPS.

Finalmente, o MPS deve ser julgado para sua aprovação final segundo três critérios:

- Recursos utilizados;
- Serviço ao cliente;
- Custos.

### **3.3.2 Decisões no Mestre de Produção**

Em cada um dos ambientes de manufatura, MTS, MTO e ATO, o MPS é realizado em diferentes níveis. A figura 4 mostra o nível em que os itens devem ser programados.

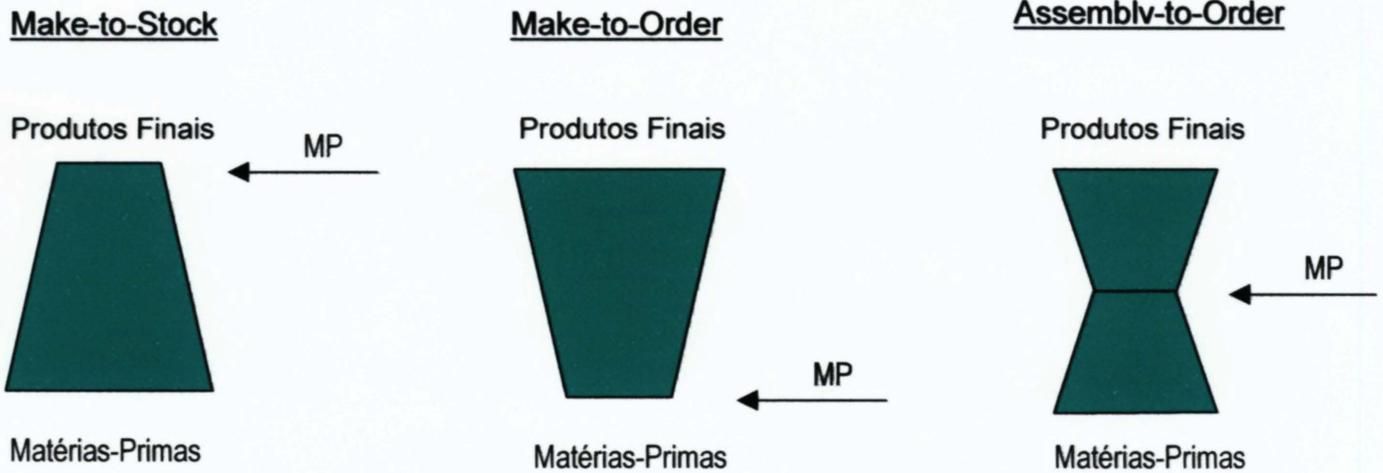


Figura 4 - Progração MPS nos ambientes de manufatura

O horizonte de planejamento é a duração do tempo em que os planos são feitos. Para o MPS, o horizonte mínimo de planejamento é o tempo mais longo do lead-time das partes de um produto final. Por exemplo, na estrutura abaixo o lead-time acumulativo é  $1+2+3+6=12$  semanas. O horizonte de planejamento mínimo deve ser de 12 semanas, ou se não a matéria prima G não será pedida a tempo para se atingir a entrega, Figura 5.

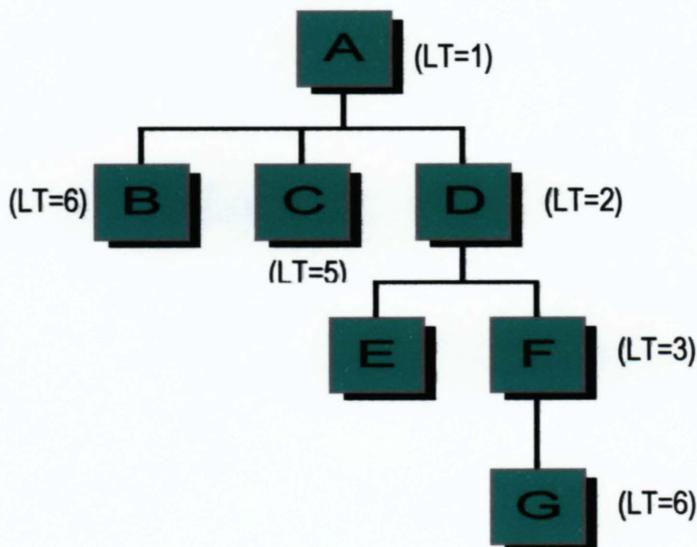


Figura 5 - Horizonte de Planejamento

### 3.3.3 Relações entre Plano Mestre, Planejamento da Produção e Vendas

O plano de Produção concilia a previsão da demanda com os recursos disponíveis. Ele recebe informações do Plano de Negócios Estratégico e a previsão do mercado para produzir um plano de produção completo para atingir a previsão. Ele é dependente da previsão e dentro dos limites de capacidade deve satisfazer as necessidades dos clientes. Ele tem o objetivo de prover informações para que os planos detalhados possam ser feitos no MPS.

O MPS é construído da previsão e da demanda atual para itens individuais finais. Ele concilia a demanda com o plano de produção e com a capacidade de recursos para produzir um plano. O MPS indica quais produtos devem ser produzidos, em quais quantidades e quando, para se atingir a demanda esperada.

O Planejamento da Produção e o MPS juntos esforçam-se para equilibrar os recursos disponíveis da planta, equipamentos, laboratórios e material com a previsão da demanda. No entanto, eles Dão são a previsão de vendas. O MPS é um plano para o que a produção pode e irá fazer.

O MPS é o ponto no qual a manufatura e o marketing devem concordar quais os itens finais estão sendo produzidos. A manufatura está compromissada em fazer os produtos e o marketing em vender esses bens. No entanto, o MPS não é uma programação rígida. As demandas mudam, problemas na produção ocorrem e algumas vezes faltam componentes.

Estes eventos podem tornar necessário alterações no MPS. Mudanças as quais devem ser concordadas entre produção e vendas.

Da mesma forma, em um ambiente MTS, as ordens dos clientes são satisfeitas dos estoques. No entanto num ambiente MTO e ATO a demanda é satisfeita da capacidade produtiva. Em ambos os casos, vendas e distribuição precisam saber o que está disponível para satisfazer a demanda dos clientes. O MPS provem a base para se saber isso.

Usando o MPS, vendas e distribuição podem determinar o ATP (*Available to Promise*). O ATP é a porção de estoque ou capacidade da empresa que ainda não está compromissado e está disponível para o cliente. Isto permite as promessas de entrega serem feitas e as ordens dos clientes e as entregas serem programadas com acuracidade.

O ATP é calculado adicionando ao recebimento programado o estoque inicial e então subtraindo as ordens atuais programadas antes do próximo recebimento programado. Observe a figura 6 e o exemplo abaixo:

ATP para o período 1 = em mãos - ordens antes do próximo ATP

$$= 100 - 80 = 20 \text{ unidades}$$

ATP para o período 2 = MPS recebimento programado - ordens antes do próximo ATP

$$= 100 - (10 + 10) = 80 \text{ unidades}$$

ATP para o período 4 =  $100 - 30 = 70$  unidades

Período	1	2	3	4	5
Ordens do Cliente	80	10	10		
MPS		100		100	100
ATP	20	80		70	70

Figura 6 - Exemplo de ATP

### 3.3.4 Time Fences

Como mencionado acima o horizonte de planejamento do MPS deve ser no mínimo igual ao lead time acumulativo dos componentes de um produto.

Por exemplo, na estrutura de produto da figura 7. Suponha que o componente é um componente eletrônico com um longo lead time e é usado para montar vários produtos além

do D. Portanto a ordem de compra para o componente deve ser feita 16 semanas antes do pedido. Se alguma mudança ocorrer dentro dessas 16 semanas a empresa estará arcando com prejuízos por já ter feito o pedido. Portanto, o custo de uma empresa aumenta e a flexibilidade diminui a medida que a produção fica perto da entrega.

Mudanças para o MPS irão ocorrer. Por exemplo:

- Cancelamento de clientes ou ordens alteradas
- Quebra de máquinas ou novas máquinas adicionadas
- Fornecedores com problemas na entrega

Uma empresa quer minimizar o custo da manufatura e então ser flexível o suficiente para mudanças. Mudanças na programação da produção podem resultar:

- Aumento do custo, reprogramação, set-ups extras
- Diminuição do serviço ao cliente
- Baixa credibilidade ao MPS e ao Planejamento do Processo

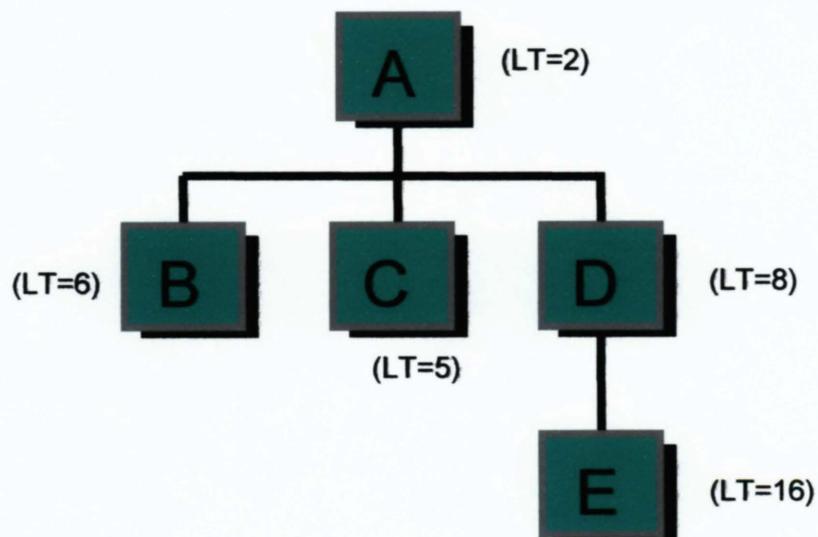


Figura 7 - Estrutura de um produto

Mudanças que estejam fora do horizonte de planejamento podem ser feitas com pouco ou nenhum custo para a manufatura, mas quanto mais perto da entrega maior o custo da mudança. Para ajudar no processo de decisão, as empresas estabeleceram limites divididos em *time fences*. As zonas do *time fences* são as seguintes:

- Zona congelada (*Frozen zone*): Mudanças apenas autorizada pelo Gerente Sênior, pois pode acarretar em altos custos, redução de eficiência da manufatura e queda no serviço ao cliente. Sua extensão é definida pelo *time fence* da demanda.
- Zona da lama (*Slushy zone*): Mudanças devem ser negociadas entre marketing e produção. Sua extensão é definida pelo *time fences* de planejamento.
- Zona líquida (*Liquid zone*): Qualquer mudança pode ser feita.

### **3.4 MRP - Material Requirement Planning**

Plano para a produção e compra dos componentes necessários para produzir os itens no MPS, mostrando as quantidades necessárias e quando a manufatura pretende fazê-los ou usá-los, além de estabelecer para quando os componentes e partes serão necessários para produzir cada item. Os setores de compras e atividades de controle da produção utilizam o MRP para decidir entre comprar ou produzir itens específicos. O nível de detalhamento é elevado e o horizonte de planejamento, no mínimo, a combinação dos tempos de compra e produção. A revisão do MRP se estende de 3 a 18 meses, como no MPS.

O MRP possui dois objetivos básicos: determinar as necessidades e manter as prioridades atualizadas.

A determinação das necessidades preocupa-se com a garantia de que os materiais corretos serão solicitados no momento correto, nas quantidades corretas e serão recebidos no momento correto com base nos lead times.

Além disso, como a demanda por componentes pode mudar de um dia para o outro, devido a uma série de imprevistos, o MRP deve ser capaz de reorganizar as prioridades para garantir o planejamento.

### **3.4.1 Integração com outras Funções**

O MPS gera os dados utilizados no MRP. O MRP, por sua vez, prioriza os componentes para o cumprimento do programa gerado no MPS. Tal plano só terá validade se houver capacidade disponível para produzir tais componentes e, portanto, deverá ocorrer uma comparação do plano gerado pelo MRP e a capacidade disponível. O processo de verificação da capacidade é chamado de Planejamento da Necessidade de Capacidade (*CRP - Capacity Requirements Planning*).

As saídas do MRP serão as entradas do Controle da Atividade de Produção (*PAC Production Activity Control*) e Compras. O MRP planeja as datas de liberação e recebimento das ordens. O PAC e Compras devem planejar e controlar o desempenho para atender tais datas.

Desta forma, existem 3 entradas necessárias ao MRP: O MPS, as informações de inventário e a lista de materiais.

### **3.4.2 BOM - Bill of Material**

Antes de produzir algo, é necessário conhecer os componentes do produto em questão assim como para assar um bolo é preciso conhecer sua receita. Uma receita de bolo é portanto uma lista de materiais.

A BOM é uma lista de todas as sub montagens, intermediários, componentes e matérias-primas utilizados na montagem de um item pai, indicando as devidas quantidades

necessárias em cada uma das etapas. A Figura 8 traz um exemplo simplificado de uma BOM.

<b>Código: 100</b>		<b>Descrição: Mesa</b>
<u>Código</u>	<u>Descrição</u>	<u>Quantidade Requerida</u>
203	Perna	4
411	Acabamento	2
622	Lateral	2
23	Tampo	1
722	Kit de fixação	1

Figura 8: Exemplo de uma BOM simplificada

A BOM mostra a relação dos itens filhos necessários para a fabricação do item pai, porém não indicam as etapas ou processos necessários para a fabricação. Tais informações são trazidas nos roteiros de fabricação.

A representação das listas de materiais variam de acordo com a preferência dos usuários, mas sua estrutura não pode sofrer variações. Portanto, a lista de materiais é um dos documentos mais utilizados na manufatura. Algumas de suas maiores utilidades são:

- **Definição do Produto.** A BOM especifica os componentes necessários em cada produto.
- **Mudanças de Engenharia:** Quando são realizadas alterações no projeto de um determinado componente, a BOM é utilizada como um meio de atualizar e controlar tais alterações.
- **Partes Sobressalentes:** A BOM indica as peças necessárias para o conserto de um determinado componente.
- **Planejamento:** A BOM determina os componentes que devem ser planejados para que se produzam os produtos finais. Ela define quais componentes devem ser comprados e quais devem ser produzidos para atender ao programa mestre de produção (MPS).

- **Entrada de Pedidos:** Quando um produto apresenta um grande número de opções (carros, por exemplo), o sistema de entrada de pedidos geralmente configura a BOM do produto podendo inclusive determinar o preço final.
- **Manufatura:** A BOM proporciona a relação das peças utilizadas na manufatura.
- **Custeio.** O custo de um determinado produto é geralmente dividido em custos de materiais diretos, custos da mão-de-obra direta e overhead. A BOM proporciona não só um método para o cálculo dos custos de materiais diretos, mas também uma estrutura para registrar os custos de mão-de-obra e distribuir o overhead.

### **3.4.3 O Processo do MRP**

Cada componente mostrado na BOM é planejado pelo MRP. Convenientemente, assume-se que cada componente será encaminhado para um estoque para posterior consumo, mesmo que isso não ocorra. O importante é o fato de que para cada componente da BOM haverá um planejamento.

As matérias-primas poderão sofrer várias transformações antes que estejam prontas para a montagem ou podem existir várias operações de montagem entre os componentes e seus itens pais. Tais operações são planejadas e controladas através do controle das atividades de produção e não pelo MRP.

O propósito do MRP é determinar os componentes necessários, suas quantidades e as datas (*due dates*) para que os programas gerados pelo MPS sejam cumpridos.

#### **3.4.4 CRP - *Capacity Requirement Planning***

Assim como nas etapas anteriores de planejamento, o plano de prioridades do MRP deve ser verificado com relação à capacidade. Este processo de verificação da capacidade é chamado de Planejamento da Capacidade de Curto Prazo (CRP - *Capacity Requirement Planning*).

## **4. CONTROLES PARA GESTÃO DA CADEIA E PRODUÇÃO**

Dividido em 4 etapas, cada um diferenciando-se da outra pelas suas características peculiares:

- Suprimentos (Compras)
- Gestão da Capacidade
- Gestão dos Estoques e da Demanda
- Indicadores de Desempenho

### **4.1 Suprimentos (Compras)**

Representam a implementação e as fases de controle do sistema de planejamento e controle da produção. O setor de suprimentos é responsável por estabelecer e controlar o fluxo de matéria-prima pela fábrica, enquanto as atividades de controle são responsáveis por planejar e controlar o fluxo de trabalho dentro da fábrica. O horizonte de planejamento é muito curto, de um dia a um mês, o nível de detalhamento é elevado visto que é relacionado aos componentes individuais, estações de trabalho e pedidos. Os planos são revisados diariamente. O processo de compras não está restrito apenas ao departamento de suprimentos, mas se ele for gerenciado efetivamente, todos os departamentos da empresa estarão envolvidos.

Suprimentos é a fonte de todos os materiais como embalagens, matérias-primas, componentes e outros insumos para atender as necessidades da logística de produção. Obter o material certo, na quantidade certa, com a entrega no tempo e lugar certo são funções de Suprimentos.

Escolher o material certo requer dados de todos os departamentos da empresa.

Quantidades e a entrega dos produtos acabados são estabelecidas pela necessidade do mercado. Entretanto, o MPC (*Manufacturing and Planning Control*) deve decidir quando pedir quais matérias-primas para que a demanda do mercado seja satisfeita. Suprimentos é responsável então pelos pedidos e por assegurar que os bens cheguem em tempo.

O departamento de suprimentos tem como maior responsabilidade localizar fontes de fornecimento e negociar preços. Os dados dos demais departamentos servem pra a realização destas funções.

Na média, empresas de manufatura gastam cerca de 50% do valor de venda dos produtos em compras de matéria-prima, componentes e outros materiais. Isso dá à função compras um potencial de economia para aumentar os lucros e/ou reduzir o preço do produto final.

#### **4.1.1 Objetivos de Suprimentos**

Compras, segundo ARNOLD & CHAPMAN (2001), é responsável por estabelecer o fluxo de matérias dentro da firma, o acompanhamento junto aos fornecedores, e execução da entrega. Os objetivos de Suprimentos pode ser dividido em 4 categorias:

- Obter bens e serviços na quantidade e qualidade requerida;
- Obter bens e serviços no custo mais baixo;
- Assegurar o melhor serviço possível e rápida entrega pelos fornecedores;
- Desenvolver e manter uma boa relação com os fornecedores, e desenvolver potenciais fornecedores.

Para satisfazer estes objetivos, algumas tarefas básicas devem ser feitas:

- Determinar as especificações de compras: quantidade, qualidade e entrega (tempo e lugares) correta;
- Selecionar fornecedores (fonte certa);
- Negociação de termos e condições de compras (preço certo).

#### **4.1.2 Ciclo das Compras**

O ciclo das compras consiste nos seguintes passos:

1. **Recebimento e análise dos pedidos de compras:** os pedidos começam com o departamento ou a pessoa que vai ser o consumidor final. No ambiente do MRP, o planejador realiza um pedido planejado, autorizando o departamento de compras para prosseguir e processar uma ordem de compra;
2. **Seleção de fornecedores:** identificar e selecionar fornecedores são importantes responsabilidades do departamento de Suprimentos. Para itens de rotina, ou aqueles que já foram comprados anteriormente, uma lista de fornecedores aprovados é mantida. Se o item não foi comprado anteriormente ou não existe um fornecedor aceitável no sistema ou arquivos, uma procura é feita;
3. **Pedido de cotações:** para os itens principais, é usualmente desejável emitir um requerimento para cotações. Depois que os fornecedores tiverem completado e retomado as cotações ao comprador, as cotações são analisadas por preço, cumprimento das especificações, termos e condições de venda, entrega e termos de pagamento. A escolha final é feita com a melhor combinação dos fatores técnicos e preço;
4. **Determinando o preço certo:** essa é uma responsabilidade do departamento de Suprimentos e está totalmente ligada com a seleção de fornecedores. O departamento de Suprimentos também esta responsável pela negociação do preço e tentará obter o melhor preço com os fornecedores;

5. Emitindo uma ordem de compras: uma vez aceito pelo fornecedor, uma ordem de compra se torna um contrato legal para a entrega dos bens;
6. Acompanhamento e entrega: o fornecedor é responsável por entregar os itens pedidos em tempo. O departamento de Suprimentos é responsável por assegurar essa entrega. Se houver problemas nas datas de entrega, o departamento de Suprimentos deve identificá-la a tempo e tomar as ações corretivas. Ele também é responsável por trabalhar junto ao fornecedor para qualquer mudança nas exigências de entrega;
7. Recebendo e aceitando os bens: quando os bens chegam, o departamento de recebimento inspeciona os bens para assegurar se os bens certos foram enviados, na quantidade certa, e não foram danificados no transporte;
8. Aprovando a fatura dos fornecedores para pagamento: quando a fatura dos fornecedores é recebida, existem três informações que devem concordar: a ordem de compra, o relatório de entrega e a fatura. Há uma tolerância porcentual entre a quantidade entregue pelo fornecedor e a quantidade do pedido de compras para materiais como, por exemplo, embalagens personalizadas que são produzidas com exclusividade atendendo a especificação do cliente. Se aprovado, a fatura é enviada para ser paga.

#### **4.1.3 Estabelecimento das Especificações**

A decisão de "o que comprar" não é uma decisão fácil. Comprando um item ou um serviço, vários fatores estão incluídos no pacote de compra. Estes fatores devem ser considerados quando as especificações estão sendo desenvolvidas e podem ser divididas em três grandes categorias:

- Exigência na quantidade: a demanda do mercado primeiramente determina as quantidades necessárias. Ela é importante porque isto será um fator em como o produto será projetado, especificado e produzido.

- **Exigência no preço:** as especificações de preço representam o valor econômico que o comprador põe no item. Se o item é para ser vendido a um preço baixo, o fabricante não vai querer pagar um preço alto por ele.
- **Exigências funcionais:** diz respeito ao uso final do item, e no que o item está sendo esperado realizar. Os requerimentos funcionais são os mais importantes e governam os demais. Eles são os mais difíceis de definir. Em vários casos, a necessidade real tem tantos elementos práticos como estético. As especificações funcionais estão intimamente ligadas a qualidade dos produtos e serviços. São quatro as fases para se prover satisfação: qualidade e planejamento do produto, qualidade e o projeto dos produtos, qualidade e manufatura, qualidade e uso.

#### **4.1.4 Descrição das Especificações Funcionais**

As especificações funcionais podem ser descritas das seguintes maneiras, ou uma combinação delas:

- **Descrição por marca:** descrição pela marca é mais freqüente usada em negócios de atacado e varejo, mas também é intensamente usada em manufatura. Quando comprado pela marca, o cliente está confiando na reputação e integridade do fornecedor. O problema das compras pela marca está no custo, que geralmente tem um preço mais alto.
- **Descrição por especificação:** existem várias maneiras de descrever um produto: características físicas e químicas; material e método de manufatura; performance.
- **Desenhado por engenheiros:** os desenhos dos engenheiros descrevem em detalhes a configuração exata das partes e da montagem, incluindo informações como acabamento, tolerâncias e material a ser utilizado. A descrição é feita pelo departamento da engenharia e são caras de serem produzidas, mas dão uma descrição exata da parte requerida.
- **Miscellaneous:** existe uma variedade de outros métodos de especificação.

#### 4.1.5 Selecionando Fornecedores

Uma vez definido o que comprar, a seleção dos melhores fornecedores é a próxima decisão mais importante de Suprimentos. De acordo com VOLLMANN & CORDON (1996), um bom fornecedor é aquele que tem a tecnologia para fazer o produto na qualidade requerida, têm a capacidade de fazer a quantidade necessária, e pode levar o negócio bem o suficiente para gerar lucro e ainda vender um produto competitivo.

Existem 3 tipos de fontes de fornecedores:

- **Fonte exclusiva:** *quer dizer que apenas um fornecedor está disponível, devido a patentes, especificações técnicas, matéria-prima, localização, e etc.;*
- **Múltiplas fontes:** é o uso de mais de um fornecedor para um item, gerando competição que resultará em preços menores e melhores serviços, e haverá continuidade no fornecimento;
- **Fonte única:** é uma decisão planejada da organização para selecionar um fornecedor para um item quando diversas fontes são disponíveis, objetivando produzir uma parceria de longo prazo, ou ainda, quando se tratar de uma empresa pertencente ao mesmo grupo empresarial (*intercompany*).

Considerando a importância das especificações de função, quantidade, serviço e preço, existem diversos fatores para seleção do fornecedor: habilidade técnica, habilidade de manufatura, confiança, serviço de pós-vendas, localização dos fornecedores, preço, e outras considerações. Num moderno ambiente de negócios, o tipo de relações entre os fornecedores e consumidores é crucial para ambos, sendo que a relação vai evoluindo para uma dependência mútua. O fornecedor pode confiar em negócios futuros, e o comprador terá um fornecimento garantido de produtos de qualidade, suporte técnico, e melhoria contínua dos produtos. A comunicação entre eles deve ser aberta e completa, para que ambas as partes entendam os problemas do outro e possam trabalhar juntos para a solução de problemas que trará vantagens mútuas. Ou seja, a seleção do relacionamento com os fornecedores é de extrema importância.

Uma grande responsabilidade do departamento de Suprimentos é a contínua procura por novos fornecedores. Estes fornecedores podem ser encontrados por meio de:

- Vendedores da empresa fornecedora;
- Catálogos;
- Revistas de negócios;
- Diretórios de negócios;
- Informação obtida pela pessoal de venda da empresa compradora.

Os fatores que influem na decisão de escolha de algum fornecedor são quantitativos (pode ser colocado algum valor sobre o fator) e qualitativos (demanda julgamento). A dificuldade está em encontrar um método que combine estes dois fatores para selecionar o melhor fornecedor. Um método utilizado é o de classificação, que consiste em identificar os fatores que são considerados importantes para a seleção do fornecedor, colocar um peso para cada fator, classificar cada fornecedor segundo os fatores e classificar os fornecedores. Essa é uma maneira de se quantificar os fatores que não são quantitativos por natureza, forçando a empresa considerar a importância relativa de cada um dos vários fatores que influem na escolha do fornecedor.

O preço não é o único fator que influi nas decisões de Suprimentos. Entretanto, quando todas as demais coisas são iguais, ele é o mais importante. Conforme comentado anteriormente, na média das empresas, 50% do valor de venda dos produtos está atribuído às compras.

Deve-se saber bem o que é requerido para não se pagar mais que o necessário. Esse preço justo é um preço que é competitivo, dá lucro ao vendedor, e permite ao comprador vender seu produto tendo lucro. Logo o menor preço não é o melhor, pelo menos não para uma relação de comprador-fornecedor duradoura, onde o fornecedor não obtém lucro, ou para obtê-lo, diminui a qualidade e os serviços. Ou seja, no final, tanto comprador como fornecedor devem sair satisfeitos.

O preço do produto fornecido é baseado num valor mínimo, que o fornecedor coloca, (determinado pelos seus custos de produção e o lucro obtido na venda), e um valor máximo colocado pelo mercado. Se os compradores estão buscando um preço justo, tem que se desenvolver um entendimento de demanda e oferta de mercado, preços competitivos e os métodos de se chegar aos custos. Um método de se analisar é quebrá-lo em custos fixos (são os custos que existem não importando o volume das vendas) e custos variáveis

(custos diretamente relacionados com a quantidade produzida ou vendida). Se analisados estes custos com a receita, num gráfico de volume de vendas/dinheiro, obtêm-se as regiões de lucro e prejuízo.

#### **4.1.6 Determinação do preço**

Preços podem ser negociados se o comprador tem o conhecimento e o alvo para fazer isso. Um pequeno comprador provavelmente não tem essas qualificações, enquanto que um grande comprador deva ter. Através da negociação, ambas as partes tentam resolver condições de compra, para que haja benefício mútuo. São requeridos habilidades e planejamentos cuidadosos para a negociação ter sucesso, além de tomar muito tempo e esforço. Deve-se saber se o lucro potencial justifica estes custos. Um fator importante para as propostas de negociação é o tipo de produto:

- *Commodities*: o preço é estabelecido pelo mercado de oferta e demanda, e pode flutuar bruscamente. A negociação esta relacionada apenas em contratos para preços futuros;
- Produtos padronizados: estes produtos são fornecidos por diversos fornecedores, e os preços são determinados pelos catálogos de preço. Não existe muito campo para negociar, apenas para compras grandes;
- Itens de pequeno valor: são itens como suprimentos de manutenção ou limpeza, que representa compras de baixo valor em que a negociação de preço é de pouca razão. Normalmente são itens classificados com tipo "C" no Método de Análise de Pareto. O objetivo é manter os custos de encomenda/*ordering* baixo;
- Itens MTO: são feitos sob encomenda: esta categoria inclui itens feitos sob especificações ou nas quais se recebe cotação de diversas fontes. Esses geralmente podem ser negociados.

## 4.2 Gestão da Capacidade

Responsável por calcular a capacidade necessária para produzir o que o plano de prioridade (demanda) determina e encontrar métodos para disponibilizar capacidade. Se a capacidade não puder ser disponibilizada quando requerida, os planos devem sofrer alterações.

Determinar a capacidade requerida, comparar com a disponível e fazer os ajustes necessários. Devem ocorrer em todas as etapas do sistema de planejamento e controle da produção.

Os tipos de capacidade são:

- Disponível: capacidade de produzir uma quantidade de output por período.
- Necessária: capacidade para produzir uma quantidade desejada de output por período

### 4.2.1 O Processo de Planejamento da Capacidade

Para PEREZ & TOC (1997), deve-se determinar a capacidade disponível em cada centro de trabalho para cada período do horizonte de tempo a ser planejado através da determinação da quantidade de horas necessárias para alcançar objetivos e obter as capacidades obtendo a capacidade total disponível.

É necessário também resolver eventuais conflitos (inicialmente tentando cumprir o plano, ou modificando-o caso assim seja necessário).

Os níveis de planejamento são (figura 9) :

- Planejamento de Recursos (*Resource Planning*): plano de necessidades de capacidade de longo prazo, ligado ao plano de produção, busca de uma medida comum de capacidade, e envolve alterações de força de trabalho, equipamentos, design de produtos ou instalações.

- Planejamento de Capacidade a Grosso Modo (*Rough Cut Capacity Planning*): nível mais detalhado de planejamento, tem como principal fonte de informação o MPS e checa sua viabilidade contra gargalos, uso de centros de trabalho e informações do setor de vendas relativas à necessidades de capacidade.
- Planejamento de Necessidades de Capacidade (*Capacity Requirements Planning*): Ligado ao plano de necessidades de materiais, tem alto nível de detalhamento lidando com ordens individuais em centros de trabalho específicos.

Planejamento da Produção	Planejamento da Capacidade	Horizonte de Tempo
Plano de Produção	Plano de Recursos	Longo Prazo
MPS	RCCP	Médio Prazo
MRP	CRP	Curto Prazo

Figura 9 - Níveis de Planejamento

A capacidade disponível é a capacidade de produzir uma determinada quantidade de itens em determinado período de tempo, sujeito a especificações do(s) produto(s), mix de produtos, planta, equipamentos e força de trabalho.

Desta maneira, capacidade deve ser medida em pelo menos três níveis distintos: máquina ou trabalhador individual, centro de trabalho e planta.

#### 4.2.2 Determinação da Capacidade Disponível

Duas maneiras: medidas baseadas em dados históricos ou cálculos baseados no tempo disponível, utilização e eficiência.

1. Utilização = horas efetivamente trabalhadas \* 100% / horas disponíveis;

2. Eficiência = taxa real de produção \* 100% / taxa padrão de produção;
3. Capacidade calculada = tempo disponível \* utilização \* eficiência.

As necessidades de capacidade são geradas pelo sistema de planejamento e envolvem a tradução da demanda por capacidade em horas de trabalho necessárias em cada centro de trabalho para cada período. Trata-se de um processo em dois passos:

1. Determinação do tempo necessário para cada ordem: tempo de setup + tempo de processamento;
2. Determinação do carregamento do centro: soma do tempo necessário para a realização de todas as ordens a serem processadas nos diferentes centros de trabalho por período.

O relatório de carregamento dos centros de trabalho é o documento responsável por demonstrar as demandas futuras de capacidade baseadas nas ordens liberadas e planejadas.

A promoção das ordens deve começar a ser processada e quando deve ser finalizada, com o intuito de cumprir o plano de produção.

Programação para trás: forma mais usual de programação, parte da data de entrega de determinada ordem, programando-se as diferentes tarefas que compõem a mesma baseado nos lead times de cada uma das etapas. A idéia é iniciar o processamento da ordem o mais tarde possível sem que se incorra em riscos de atraso, minimizando assim a quantidade de estoque de produtos em processo. Baseia-se nos seguintes dados de entrada:

- Quantidades;
- Datas de entrega;
- Roteiros de produção;
- Tempos de *setup*, fila, processamento, espera e movimentação para cada operação;
- Capacidade disponível de cada centro de trabalho.

### **4.2.3 Desenvolvimento do Plano de Produção com o Auxílio dos Dados de Capacidade**

Após discutir os dados necessários para o planejamento da capacidade, é necessário comparar o carregamento imposto pelo plano de produção com a capacidade disponível. Caso haja algum ponto em que a demanda de capacidade seja superior à oferta, faz-se necessário balancear a produção com vistas a cumprir o plano de produção, e isso pode ser realizado de duas maneiras:

1. Alterar o carregamento: deslocamento das ordens no tempo, para frente ou para trás, de forma a alcançar um melhor nivelamento do carregamento do centro de trabalho;
2. Modificar a capacidade disponível: caso a alteração do carregamento não seja suficiente para cumprir o plano de produção, pode-se lançar mão de artifícios como: regime de hora extra / férias coletivas, contratações / demissões, realocação da força de trabalho em outros centros, uso de roteiros de produção alternativos, subcontratação, etc.

### **4.3 Gestão dos Estoques e da Demanda**

Existem duas abordagens distintas para se efetuar a gestão de estoques. Uma trata os estoques de maneira agregada, e a outra através de itens individuais. Embora distintas, tais abordagens não são exclusivas, e sim complementares, diferenciando-se principalmente no o nível de agregação. Será apresentada neste texto primeiramente a gestão agregada de estoques, e posteriormente a gestão por item individual.

### **4.3.1 Gestão Agregada de Estoques**

A gestão agregada de estoques trata dos estoques de acordo com a sua classificação (matéria prima, material em processo, e produto acabado) e da função que desempenham, diferenciando-se dessa forma da gestão por itens individuais, que trata os itens em estoque de maneira desagregada. A gestão agregada é financeiramente orientada e é montada tratando das diferenças provenientes dos custos e das receitas advindas do carregamento de diferentes materiais em estoques. Dessa forma, a gestão agregada de estoques envolve:

- Classificação;
- Demanda e fornecimento padrão;
- Função desempenhada pelos estoques;
- Objetivos da gestão de estoques;
- Custos associados a gestão de estoques.

Pode-se dizer que a gestão agregada de estoques trata de decisões referentes ao planejamento dos materiais que devem ser carregados no estoque, e que a gestão por itens individuais trata do controle dos itens em estoque.

### **4.3.2 Classificação**

Existem diversas maneiras de se classificar os materiais, a mais utilizada se refere ao fluxo dos materiais, separando os materiais em: matéria prima, em processo, ou saídas do processo produtivo.

- **Matéria-Prima (*Raw Material*):** itens comprados que ainda não entraram no processo produtivo, correspondem a materiais, componentes ou submontagens;
- **Material em Processo (*WIP - Work in Process*):** insumos que entraram no processo produtivo ou estão na fila de espera de alguma máquina;
- **Produto final (*output*):** produtos acabados que estão prontos para a venda, podendo estar presente na empresa ou em um centro de distribuição;
- **Estoques de distribuição:** material nos canais de distribuição (*pipeline*);
- **Suprimento para manutenção, reparo e operação (MRO):** itens usados na produção, que não compõe o produto final, como material de escritório, toalhas, óleos, e material de limpeza.

#### **4.3.3 Função dos Estoques**

A principal função desempenhada pelos estoques, segundo CHRISTOPHER (1992), é a de servir de proteção (*buffer*) entre dois processos de taxa de consumo diferente da taxa de produção, existindo entre:

- Fornecimento e demanda;
- Consumidor final e produtos acabados;
- Produtos acabados e submontagens;
- Necessidade de material processado entre uma operação e a precedente;
- Partes e materiais para se iniciar a produção, e o fornecimento de materiais.

Com base nisso, os estoques podem ser classificados de acordo com a função que desempenham.

O estoque de antecipação é gerado quando existe a previsão no aumento do consumo acima da capacidade instalada da fábrica em um momento futuro, exigindo a formação de estoque com antecedência.

Estoque de segurança é montado para a proteção de flutuações no fornecimento, na demanda, ou no período de entrega (lead time).

Estoque de tamanho do lote (*lot-size stock*) é gerado quando da compra de material em quantidade maior que a necessária, visando redução nos custos. Também existe o estoque de distribuição, presente como o próprio nome diz, nas linhas de distribuição (*pipeline*) e em centros de distribuição, por exemplo.

Estoque estratégico (*hedge inventory*) são formados com o objetivo de aumentar o preço do produto, ou aumento do lucro com a venda posterior do produto em um momento mais atraente. Por último, existem os estoques de manutenção, reparo e de operação, já citado acima.

Portando, os objetivos da Gestão de Estoques são:

- Maximizar o serviço ao cliente;
- Diminuir o custo de operação;
- Minimizar os investimentos em estoques.

#### **4.3.4 Custos de Estoques**

O custo dos estoques para ARNOLD & CHAPMAN (2001), é um dos itens mais importantes a ser tratado em gestão de estoques. Quatro tipos de custos estão associados a decisões relativas a gestão de estoques: custo do item, custo de carregamento, custo de pedido, custo de falta de estoque e custo associado à capacidade.

O custo do item é o preço pago por uma mercadoria comprada, mais os custos associados a transporte, seguro, etc. Para itens produzidos, este custo é de: material direto, trabalho direto e custo gerais da fábrica (*factory overhead*) associado ao produto.

O custo de carregamento inclui todos os custos incorridos a firma devido ao volume de estoques carregado. Este custo pode ser dividido em três: custo de capital, custo de armazenagem e custo associado ao risco. O primeiro se refere ao dinheiro investido em estoques que poderiam estar sendo usado em alguma aplicação financeira. Este custo pode também ser chamado de custo de oportunidade, e pode ser medido de inúmeras formas, sendo que o mínimo valor obtido é calculado pelo lucro obtido ao aplicar o dinheiro na taxa de juros do mercado. O segundo custo existe devido à necessidade de espaço, mão de obra e equipamentos usados na armazenagem. O custo associado ao risco abrange eventos indesejáveis que venham a ocorrer quando o material estocado:

- **Obsolescência:** existe quando o material estocado não é mais vendido por que a demanda deixou de existir, típico de artigos de moda;
- **Danificações:** O produto pode ser danificado em operações de transporte e armazenagem;
- **Roubos ou extravios;**
- **Deterioração:** materiais que se deteriorou ao decorrer do tempo, ocorre em maior quantidade em produtos perecíveis.

Geralmente, o custo de se carregar os estoques corresponde a uma fatia de 20-30% dos custos totais de estoques.

O custo de pedido está associado à colocação de ordem para a fábrica ou para um fornecedor, é sempre considerado fixo, e não depende da quantidade pedida e sim da quantidade de pedidos. Quando o pedido é para a fábrica, os custos estão associados ao controle de produção, (relacionados a fechar o pedido, despachar e expedir), custo de *setup*, (ocorrido a cada vez que uma ordem deve ser alocada, e a máquina deve ser preparada), o respectivo custo relacionado a capacidade perdida devido ao tempo gasto em preparação da máquina, e por último, o custo de colocação do pedido (*purchase order*), que inclui autorização de pagamento, expedição, recebimento, etc.

O custo de falta de estoque está associado ao custo de *backorder*, vendas perdidas e perda de clientes. O custo associado a capacidade ocorre quando a capacidade da fábrica está abaixo da necessária, dessa forma, estoque é montado com antecedência para se nivelar a produção, o que envolve custos.

#### 4.3.5 Conceitos básicos de Gestão da Demanda

Para PROUD (1999), o processo de Gestão da Demanda inclui esforços em basicamente quatro áreas: previsão da demanda, comunicação com o mercado, influência sobre a demanda, e priorização & alocação. CORRÊA et al. (2001) e VOLLMANN et al. (1997) estendem essas quatro áreas para oito, incluindo a promessa de prazos de entrega, a entrada de ordens de clientes, o planejamento da distribuição e o planejamento do nível de serviço ao cliente. É por meio desses processos que as áreas de Vendas e Marketing inserem informações do mercado no processo de MRP II. A seguir, essas oito principais atividades da Gestão da Demanda serão melhores discutidas conforme CORREA et al. (2001), PROUD (1999) e VOLLMANN et al. (1997):

- I. **Prever a Demanda:** esse processo é possivelmente o mais importante (especialmente para empresas MTS e ATO), porém nunca uma previsão é absolutamente correta. Para tal, existem sistemas de previsão de vendas, que são conjuntos de procedimentos de coleta, análise e tratamento de informações, que tem o objetivo de gerar uma estimativa de vendas futuras, em unidades de produtos e de tempo. Isso normalmente envolve manter uma base de dados de histórico de vendas, assim como informações que expliquem suas variações e o comportamento da demanda (CORRÊA et al., 2001);
- II. **Comunicar com o Mercado:** refere-se a uma função que é muito negligenciada pelas empresas, pois normalmente as atividades de vendas estão dissociadas das atividades de trazer informações sobre os clientes e o mercado em uma base contínua e permanente. Essas atividades não fazem parte da cultura dos vendedores e representantes das empresas em geral, pois a eles é dada somente a função de vender. Normalmente, esses profissionais não são capacitados para tal e, muito menos, estão relacionados a mecanismos de incentivos, reconhecimento ou remuneração que estejam vinculados a essas tarefas de comunicação como o mercado. Isso leva a situação pobre, em que as previsões somente são realizadas com base em históricos e em conhecimento de pessoas que mantém pouco ou nenhum contato com o mercado (CORRÊA et al., 2001);
- III. **Influenciar a Demanda:** Conforme já comentado, em diversas situações as empresas não precisam aceitar a demanda, podem de alguma forma influenciá-la. A comunicação com o mercado leva ao conhecimento e o conhecimento à influência.

Isso pode ser realizado de várias formas, como a força de vendas negociando volumes, tempo e mix com o mercado, a área de marketing pode utilizar propaganda, preços, incentivos aos vendedores e clientes, dentre outras formas;

IV. **Prometer Prazos:** A Gestão da Demanda é fundamental para que o cálculo de disponível para promessa (ATP - *Available to Promise*) ocorra com eficácia. Seu cálculo basicamente leva em consideração o plano de produção (que é realizado com base na Gestão da Demanda), os estoques disponíveis e os pedidos já confirmados para determinar o quanto pode ser prometido ao mercado período a período. A forma de calcular ou estimar os prazos de entrega varia de acordo com o tipo de produção (MTS, MTO e ATO);

V. **Priorizar e Alocar:** Em casos de falhas em algum planejamento que resulte em uma situação que nem toda a demanda do cliente pode ser satisfeita, é preciso decidir quais clientes serão atendidos totalmente ou parcialmente e quais precisarão esperar. Essa decisão é de responsabilidade da área de vendas e marketing, devendo ser operacionalizada por meios de mecanismos da Gestão da Demanda.

VI. **Entrar Ordens de Clientes:** Aceitação e abertura de uma ordem de cliente para uma certa quantidade de produtos a ser entregue em uma data especificada;

VII. **Planejar a Distribuição:** As atividades de distribuição são planejadas com base nas informações desenvolvidas pela Gestão da Demanda, como a definição de promessa de datas de entregas para clientes, de remessas para ressuprimento de estoques, abastecimentos interplantas, dentre outras, definindo-se o que se chama de programas de transportes. As informações utilizadas para o MPS também podem ser integradas com o planejamento de transportes. Além disso, a capacidade de estocagem e transportes e outros recursos que operam dentro da função distribuição em uma base diária, podem também ser planejadas e controladas utilizando-se essas informações.

VIII. **Planejar o Nível de Serviços aos Clientes:** esse conceito relaciona-se, em termos logísticos, basicamente com a disponibilidade do produto final, principalmente em termos de tamanhos e confiabilidade dos prazos de entrega.

Esses parâmetros de nível de serviço devem ser gerenciados pelas empresas diferentemente para cada um de seus mercados-alvo. O processo de Gestão da Demanda possui papel importante ao tratar as questões inerentes ao nível de serviço, como alocação de quantidades e prazos e estoques de segurança, os quais estão intimamente relacionados com um bom atendimento de mercado.

Os estoques aumentam o serviço ao cliente, pois aumentam a disponibilidade do produto protegendo contra incertezas. Essas incertezas são derivadas da incerteza da demanda e do *lead time*, que não pode ser previsto com antecedência.

#### **4.4 Indicadores de Desempenho**

Nos dias atuais, as empresas entendem que melhorar a qualidade, aumentar a produtividade, reduzir custos, aumentando, em consequência o grau de satisfação do cliente, representa uma visão moderna de mercado globalizado e de competitividade. Neste novo tempo, a flexibilidade e os desejos pelas mudanças substituem a tradicional produção em massa, baseadas em contextos relativamente previsíveis, os quais não existem mais.

A busca da qualidade é o atendimento às necessidades dos clientes, com decisões tomadas com base em dados e fatos. Direcionar a empresa para a satisfação dos clientes significa entender a qualidade do ponto de vista do cliente, nas suas dimensões da qualidade do produto/serviço e qualidade no atendimento. A moderna gestão da qualidade tem sua estrutura baseada em decisões, fatos, dados e informações quantitativas. A mensuração na cadeia da decisão é o elemento fundamental. Deste entendimento vêm a máxima: "que aquilo que não pode ser medido, não pode ser avaliado" e, conseqüentemente, não há como decidir sobre ações a tomar.

Neste contexto é que surgem os indicadores de desempenho, elemento chave num programa de qualidade total, cuja função é evidenciar a necessidade de ações de melhoria, e verificar se as ações implementadas estão produzindo os efeitos desejados, bem como a tendência dos mesmos.

Historicamente, os sistemas de medição de desempenho desenvolveram-se como meio de monitorar e manter o controle organizacional. Daí a importância atribuída aos indicadores no controle das operações, no sentido de se conhecer e identificar pontos críticos que comprometam o desempenho, e auxiliar no processo de implementação e gerenciamento das melhorias e mudanças.

Em uma empresa, o objetivo de se conhecer melhor os processos, produtos, eficiência operacional e atendimentos às exigências dos clientes, reside no fato de que por

traz destes itens, existe a clara necessidade de melhor compreensão organizacional da realidade, o que vai permitir que melhores decisões sejam tomadas no futuro.

Neste sentido, os sistemas de medição de desempenho ajudam os gestores em acompanhar a implementação das estratégias pela comparação dos resultados, através da reunião de métodos para alinhar e agrupar objetivos, com relatórios periódicos que indicam o andamento da implementação das estratégias. Desta maneira, a medição de desempenho assume um papel crítico em ajudar os gestores em se adaptar ou aprender sobre sua real posição frente ao mercado.

Conforme as pesquisas em medição de desempenho avançavam, o surgimento de trabalhos em áreas funcionais, principalmente dentro da manufatura, começaram a surgir, e NEELY (1997), apresenta varias visões de autores que caracterizaram os novos sistemas de medição de desempenho:

- Derivado da estratégia;
- Ser simples de se entender e claramente definidas;
- Refletir os processos ele negócio;
- Se relacionar a metas;
- Ter um impacto visual;
- Focado na melhoria;
- Explicitamente baseada em uma fórmula e fonte de dados;
- Empregar taxas ao invés de números absolutos;
- Baseadas em tendências ao invés de momentos isolados;
- Usar dados coletados automaticamente sempre que possível.

#### 4.4.1 Indicadores de Desempenho na Cadeia de Suprimentos

No caso específico de um sistema de avaliação de desempenho para a cadeia de suprimentos, faz-se necessário que haja compatibilidade das medidas utilizadas, ao longo de toda a cadeia, ou seja, as medidas individuais, para uma determinada unidade de negócios da cadeia, devem ser interpretadas e comparadas com todo o restante, e para isto, os indicadores devem ser ágeis, visíveis e com geração de valor conforme a figura 10.

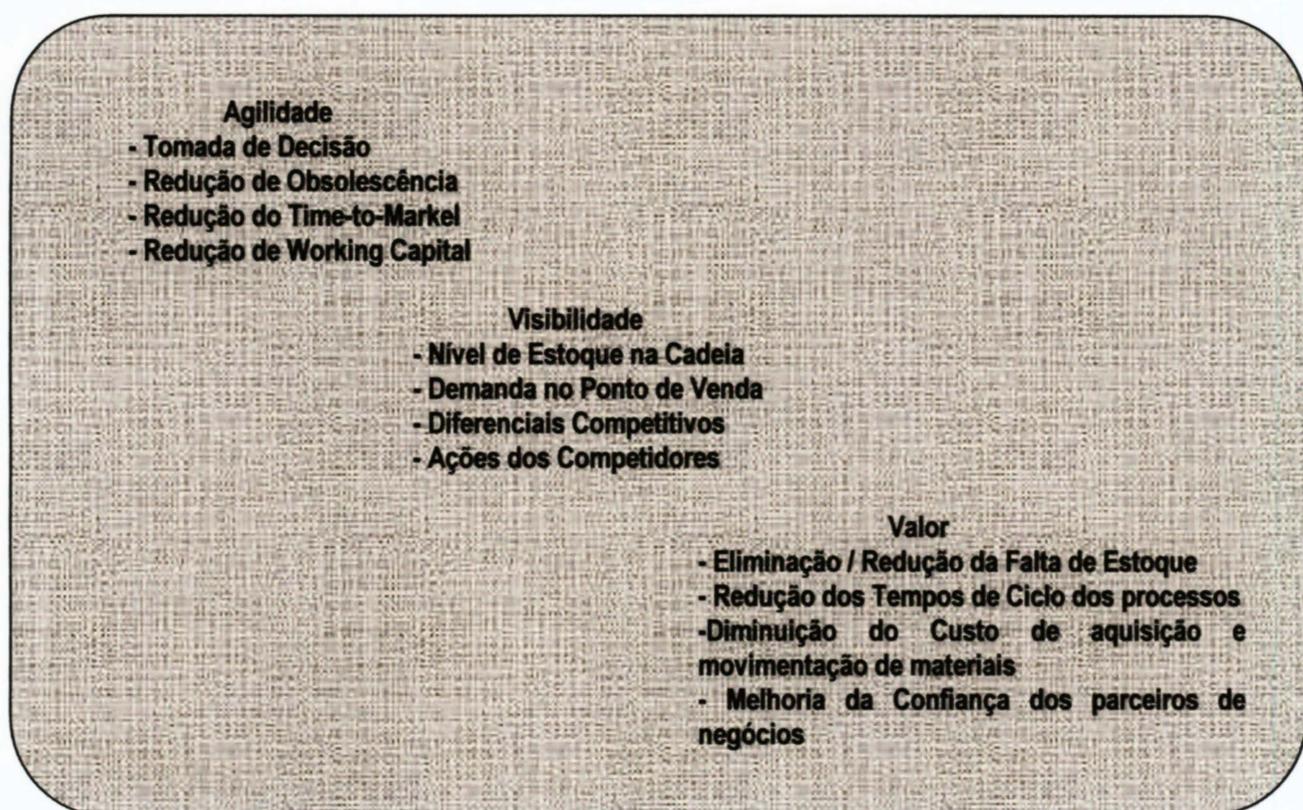


Figura 10 - Indicadores de desempenho na cadeia de suprimentos

Desta maneira, a complexidade de uma cadeia de suprimentos vem do fato de serem compostas de múltiplas camadas de empresas; existir um envolvimento parcial de algumas empresas na cadeia; seu formato muda ao longo do tempo e nem todas as interfaces possuem o mesmo nível de integração e coordenação. A determinação do nível de gerenciamento necessário depende de uma grande combinação de fatores.

Portanto, todas estas novas características das organizações têm seu efeito na medição de desempenho das atividades da cadeia, e desta forma, deve-se preocupar com as seguintes questões:

- **Visão de Valor para o Cliente:**
  - Ter produtos e serviços que se ajustem ao perfil de suas necessidades, no tempo certo a um preço justo;
  - Obter serviços adicionais aos produtos;
  - Pagar por um produto ou serviço que atenda as necessidades.
  
- **Visão de Valor para o Fornecedor:**
  - Visibilidade de informações da demanda na cadeia;
  - Participar no processo de desenvolvimento do produto;
  - Integração financeira.
  
- **Visão de Valor para o Empregado**
  - Eu estou trabalhando muito em horas-extras?
  - Eu estou desenvolvendo novo conjunto de habilidades e competências?
  - Eu estou conseguindo balancear vida profissional e pessoal?
  
- **Visão de Valor para o Acionista:**
  - Estou tendo retorno sobre o investimento?
  - A empresa está criando valor?
  - Existe gerenciamento de risco?
  - O modelo de negócio atual garante lucratividade no futuro?

Finalmente para LAPIDE (2000), algumas razões da importância de se medir a cadeia de suprimentos são:

- Métricas são importantes para controlar diretamente o comportamento e indiretamente o desempenho;
- Algumas métricas irão direcionar a empresa a longo prazo atingindo os objetivos de melhorias da cadeia de suprimentos;
- Métricas erradas podem guiar a cadeia de suprimentos para a degradação;
- Não é aconselhável dirigir uma cadeia de suprimentos baseada apenas em medias chamadas "após o fato", como perda de clientes importantes ou desempenho pobre.

## 5. CONCLUSÃO

Em que consiste valor para o usuário? Significa ter as partes e quantidades certas no momento e lugar certos. Significa um produto ou serviço que provê ao consumidor exatamente o que ele espera, estando disponível quando ele quiser. O valor satisfaz as necessidades atuais e percebidas do cliente, atendendo-as a um preço razoável. Outra palavra para isto é qualidade, que consiste em atender às expectativas do cliente.

O valor começa no mercado, a partir do momento em que o marketing necessita decidir o que exatamente o cliente deseja. A engenharia de desenvolvimento trabalha então para que o produto satisfaça o valor esperado pelo cliente, devendo primeiramente desenvolver o processo pelo qual o produto será produzido, para então defini-lo de acordo com determinadas especificações. O processo está completo quando o produto é entregue ao cliente. Caso alguma parte da corrente (*supply chain*) não esteja adicionando valor ao cliente, isto constitui uma perda.

Por outro lado, adicionar valor não significa adicionar custo. Os aspectos relativos aos custos de manufatura não estão na esfera de preocupações do cliente, unicamente comprometido com o preço a ser pago e o valor que a ser recebido por isso. Para tal, é importante observar as atividades industriais:

- **Processo Produtivo:** O melhor processo é aquele que apresenta capacidade para produzir o produto com um mínimo absoluto de refugo, nas quantidades necessárias, com o menor custo associado;
- **Métodos:** As atividades que não agregam valor ao produto devem ser eliminadas. A busca de ferramentas, rotas ou movimentos desnecessários são todos exemplos de desperdício;
- **Movimento:** A movimentação e estocagem de componentes adicionam custo, mas não valor;
- **Tempo de Espera:** Existem dois tipos de espera, a do operador e a do material. Caso o operador não tenha nenhum trabalho produtivo a realizar ou ocorram atrasos no recebimento de material ou instruções, ocorrerá desperdício. Idealmente, o material deve passar de uma estação de trabalho à outra, sendo processada sem espera em fila;

- **Superprodução:** Quando a produção supera as necessidades imediatas de uso, matéria-prima e trabalho são consumidos para produzir itens não necessários, resultando em estoques também desnecessários. Isto pode vir a ser caro ao sistema em virtude dos custos associados à manutenção de estoques. Além de uma estocagem maior, a superprodução provoca maiores esforços de planejamento e controle, bem como problemas de qualidade. Em função do estoque extra e do estoque em processo, a superprodução ocasiona confusão, problemas com estoques, produção de componentes que não são necessários em detrimento daqueles realmente necessários. Na medida em que a demanda de mercado seja atendida, a superprodução é desnecessária, e máquinas e equipamentos não necessariamente precisam ter uma utilização total de suas capacidades;
- **Estoque:** Incorrem em custos não só de manutenção, mas também adicionam custos ao produto. Existem ainda outros custos associados à manutenção de estoques em excesso.

Desta maneira, a habilidade para obter vantagem das oportunidades de melhoria do produto depende da rapidez com que as mudanças de engenharia e as melhorias podem ser implementadas. Caso existam grandes quantidades de estoque a ser processado ao longo do sistema, é mais demorado e custoso até que as mudanças de engenharia atinjam o mercado.

Estoques menores facilitam a melhoria da qualidade. Empresas podem oferecer preços melhores, caso seus custos sejam baixos, e baixos níveis de estoque permitem reduzir custos.

Além disso, a redução de estoque em processo reduz o espaço que a manufatura necessita, que por sua vez, também resulta redução nos custos.

A agilidade de resposta ao mercado está relacionada à habilidade de prover menores lead times e performance melhor de atendimento aos prazos. Como os lead times dependem da espera, e esta depende do tamanho dos lotes em processo, conclui-se que a redução do tamanho do lote permitirá a redução da espera e dos lead times, que por sua vez aumentará a acurácia da previsão de demanda, permitindo que as ordens sejam geradas de forma mais realista, melhorando a performance de entrega do sistema.

Assim, o ambiente produtivo tem total influência do planejamento e controle, que deve responder a quatro questões básicas: O que será Produzido? O que será necessário para tanto? O que temos? O que necessitamos obter?

Os sistemas de planejamento e controle variam, mas a lógica destas quatro questões mostra-se aplicável a qualquer situação. No geral, as ferramentas e controles auxiliares associados aos processos fabris devem ser utilizadas como um conjunto de técnicas que permitem projetar e operar a planta da manufatura.

Desta forma, primeiro devemos olhar para o planejamento da produção que requer um relacionamento com a rede de fornecedores. Um dos propósitos do planejamento da produção é preparar-se para as compras com longo lead time. Um bom processo tem o potencial de reduzir esses *lead times* e, mais importante do que isso, permite que o fornecedor e o comprador trabalhem conjuntamente no planejamento do fluxo de material.

Segundo o programa mestre de produção que deve ter especial atenção nos vários fatores da programação que são influenciados pelo manufatura, como:

- O programa mestre tenta nivelar a capacidade.
- Lead Times mais curtos reduzem a defasagem no tempo e tomam o programa mestre de produção mais responsivo à demanda do consumidor. O lead time ideal seria tão pequeno que a empresa responderia às vendas em tempo real, e não às previsões. Mesmo que a empresa trabalhe para uma demanda sazonal ou para satisfazer uma promoção, a previsão ainda assim é necessária. Os horizontes de planejamento também podem ser reduzidos.
- O programa mestre fica mais estável, sendo este princípio apoiado pela utilização do conceito de *time fences*, que são estabelecidos com base no lead time e no comprometimento de materiais e recursos.

Terceiro, o planejamento das necessidades de materiais, o MRP, que planeja o fluxo de materiais baseando-se para isso na lista de materiais, lead times e estoque disponível, através dos aspectos. A lógica do MRP baseia-se na geração de ordens cuja quantidade é calculada utilizando as ordens planejadas liberadas do pai, o estoque e qualquer outra lógica de determinação da quantidade de ordens utilizada.

Da mesma forma, a utilização de células de trabalho melhora a lista de materiais, já que a aplicação de células de trabalho e a eliminação de muitas transações relativas a estoque, alguns níveis da lista de materiais tornam-se desnecessários.

Quarto, o gerenciamento da capacidade determina as necessidades de trabalho, equipamentos e material que atendam os planos prioritários, é feita pela função de planejamento da capacidade. O nivelamento dos programas tende a tomar o trabalho mais simples neste sentido, sendo o controle da capacidade focado nos ajustes diários da capacidade para atender à demanda.

E quinto, o gerenciamento de estoques, que por vezes prima pela redução dos estoques, em algumas situações deveria facilitar o gerenciamento dos mesmos. Todavia, se as quantidades das ordens são reduzidas e a demanda anual permanece a mesma, mais ordens de trabalho e burocracia serão criados bem como maior número de transações serão documentadas. O desafio consiste em reduzir o número de transações a serem documentadas, sendo o sistema chamado *backflushing* ou *pos-deduct* (utilizado para tanto). Portanto, para uma empresa ser competitiva, é necessário à organização, manufaturar produtos melhores, tem que ter atributos e qualidade superior em relação aos outros, a custos mais baixos, respondendo agilmente as necessidades e expectativas do mercado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNOLD, J.R.T. & CHAPMAN, S.N. (2001). **Introduction to material management**. 4th edition. Prentice Hall.
- BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial; Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física**. São Paulo, Editora Atlas, 1993.
- BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimento**. São Paulo, Editora Saraiva, 2003.
- BOWERSOX, Donald J. e CLOSS, David J. **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento**. São Paulo, Editora Atlas S/A, 2001.
- CHING, Hong Yuh. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada**. São Paulo, Editora Atlas S/A, 1999.
- CHRISTOPHER, M. (1992). **Logistics and Supply Chain Management - Strategies for Reducing Costs and Improving Services**. Pitman Publishing, London.
- FILHO, G.P. & HAMACHER, S. (2000). **Modelo para Avaliação dos Ganhos do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 24º Encontro Nacional da Associação Nacional dos Programas de Pós-graduação em Administração, Florianópolis.
- GREIS, N.P. & KASARDA, J.D. (1997). **Enterprise Logistics in the Information Era**. *California Management Review*, Vol. 39, n. 4.
- GURGEL, Floriano do Amaral. **Logística Industrial**. São Paulo, Editora Atlas, 2000.
- KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. (1992). **The balanced scorecard - measures that drive performance**. *Harvard Business Review*. v. 70, n.1, p. 71-79. Jan-Fev.
- LAPIDE, L. (2000). **What about measuring supply chain performance?** AMR Research. White Paper.
- LEE, H.L. & BILLINGTON, C. (1992). **Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities**. *Sloan Management Review*, V 01. 33, n. 3.

NEELY, A. (1997). **Measuring Business Performance**. London, The Economist In Association With Profile Books.

PEREZ, J. & TOC, L. (1997). **For World Class Global Supply Chain Management**. Computers & Industrial Engineering, v.33.

PIRES, S.R.I. (1998). **Gestão da cadeia de suprimentos e o modelo de consórcio modular**. Revista de administração - USP, v. 33, n. 3, p. 5-15.

SUPPLY CHAIN COUNCIL. (2001). **SCOR model overview**. <http://www.supply-chain.org>.

VOLLMANN, T.E.; & CORDON, C. (1996). **Making supply chain relationships work**. M2000 Business Briefing, n.8, Lausanne, IMD.