

# **D O S S I Ê T É C N I C O**

**Sistemas de armazenagem e logística de móveis de metal**

**Gianice Rodrigues Ferraz**

**Instituto de Tecnologia do Paraná**

**Dezembro  
2007**

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	2
<b>2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA LOGÍSTICA</b> .....	6
<b>2.1 MRP</b> .....	8
<b>2.2 MRP II</b> .....	11
<b>2.3 ERP</b> .....	11
<b>2.4 WMS</b> .....	12
<b>2.5 EDI</b> .....	12
<b>2.6 Código de barras</b> .....	16
<b>2.7 Radio Frequency Identification Data (leitura de dados por radiofrequência)</b> .....	16
<b>Conclusões e recomendações</b> .....	18
<b>Referências</b> .....	18

## **Título**

Sistemas de armazenagem e logística de móveis de metal

## **Assunto**

Fabricação de móveis com predominância de metal

## **Resumo**

Apresentar as diferentes tecnologias e sistemas existentes que permitem integrar a função armazenagem ao planejamento logístico, de forma a permitir o controle de: Necessidades de compensação de diferentes capacidades das fases de produção; equilíbrio sazonal; garantia da continuidade da produção; redução com custos de mão-de-obra; redução das perdas de materiais por avarias; melhoria na organização e controle da armazenagem; melhoria nas condições de segurança de operação do depósito; aumento da velocidade na movimentação; descongestionamento das áreas de movimentação.

## **Palavras-chave**

Administração de estoque; armazenamento; logística; metal; móvel; mobiliário; planejamento estratégico; sistema de informação

## **Conteúdo**

### **1 INTRODUÇÃO**

Planejar as atividades de uma fábrica de móveis de metal com assertividade, implementar e controlar processos, não só de montagem dos móveis, mas também os demais processos que envolvem o setor de forma eficiente, são sem dúvida fatores importantes para a manutenção da sanidade financeira da empresa.

O cenário empresarial impõe às empresas intensa competitividade e as ferramentas que a logística disponibiliza têm se apresentado como arma poderosa que auxilia o alcance de objetivos importantes.

As ferramentas da logística são recomendadas apenas para as grandes empresas? Não! A logística trata de atividades existentes em qualquer empresa e pode também ajudar as pequenas a melhorarem seus resultados.

#### **• Logística, o que é?**

“Logística é processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços de informação associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor” (NOVAES, 2001).

Logística empresarial é o processo de planejamento, execução e controle do fluxo de insumos, produtos e serviços, com informações relacionadas, do ponto de origem até o ponto de consumo, objetivando atender com eficácia as necessidades do cliente dentro da cadeia de suprimentos, o que contribui para assegurar o cumprimento da sua missão por contribuições ao resultado econômico (CORONADO, 2007).

É o processo eficiente de planejamento, implementação e controle efetivo do fluxo de custos, do estoque em processo, dos bens acabados e da informação relacionada do ponto de origem a ponto de consumo, com o propósito de se adequar aos requisitos do consumidor.

A logística empresarial trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis adequados aos clientes a um custo razoável (BALLOU, 2007).

Logística é o processo de planejamento, implementando e controlando a eficiência, eficácia do fluxo de estoques de produtos acabados, serviços e informações relacionadas ao ponto de origem para o ponto de concepção da proposta de conformidade da necessidade do cliente (BOWERSOX; CLOSS, 1986).

A logística tem se apresentado como estratégia competitiva entre empresas, se colocando como instrumento que permite a otimização de recursos materiais, humanos e financeiros, possibilitando às empresas ganhos mais significativos no aspecto lucratividade, qualidade dos produtos, satisfação dos clientes e solidificação da marca no mercado.

Planejamentos logísticos abrangem as decisões desde a escolha de fornecedores até os canais de distribuição dos produtos manufaturados com base nos custos totais das operações realizadas. Apresenta instrumentos que possibilitam a escolha de um sistema de informação adequado que permita a integração das atividades de compra de insumos, planejamento e controle da produção, bem como a programação da produção de produtos e ainda controlar os canais de distribuição permitindo alcançar objetivos globais.

Para Coronado (2007), em uma fábrica às operações logísticas devem constituir em milhares de movimentos, que culminam com a entrega do produto a um usuário industrial, varejista, distribuidor ou outro mercado intermediário.

Estes movimentos, relativos a fabricação de produtos, remete às empresas, incluindo fábricas de móveis, a planejem sua linha de produção subordinada a cinco objetivos de desempenho que são: qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custo. Estes 5 objetivos estão subordinados a um objetivo maior que é a lucratividade.

#### • **Qualidade**

Produzir com qualidade significa “fazer a coisa certa”. Na fabricação de móveis de metal, fazer a coisa certa representa fabricar os móveis conforme as especificações, com confiabilidade, todos os componentes corretamente dispostos na embalagem para montagem, incluindo todos os extras, o produto visualmente bonito e sem riscos.

Percebe-se então que a qualidade é a parte mais visível de uma operação, onde o cliente considera razoavelmente fácil de julgar e exerce grande influência sobre a satisfação do consumidor. Uma coisa bastante importante para salientar na fabricação de móveis é que qualidade reduz custo e aumenta a confiabilidade.

#### • **Rapidez**

A rapidez corresponde ao tempo em que o cliente deverá esperar para receber seus produtos ou serviços. Na fabricação de móveis a rapidez corresponde ao tempo entre o pedido do produto específico solicitado por um revendedor e a sua entrega ao consumidor. Quanto mais rápido os produtos estiverem disponíveis aos consumidores, maior será a probabilidade de que estes venham comprá-los.

A rapidez está subordinada a agilidade com que as decisões internas são tomadas, a movimentação de materiais bem como ao tratamento das informações internas geradas pelas operações. A rapidez reduz estoques e reduz riscos.

## • Confiabilidade

Numa fábrica de móveis de metal confiabilidade significa entregar seus produtos aos revendedores dentro do prometido. Os consumidores só poderão julgar a confiabilidade de uma operação após a entrega do produto. Numa primeira compra o consumidor não tem dado que embasa sua confiabilidade, no entanto no decorrer do tempo a confiabilidade adquirida poderá ser mais importante que qualquer outro critério. A confiabilidade economiza tempo, economiza dinheiro e dá estabilidade.

## • Flexibilidade

Na fabricação de móveis, flexibilidade representa a capacidade de mudar a operação, ou seja, a capacidade de mudar o produto a ponto de satisfazer as necessidades do consumidor, exemplo: oferecer produtos e serviços diferentes, ter ampla variedade de produtos, quantidades ou volumes diferentes de produtos disponíveis e tempos de entrega diferentes. A flexibilidade economiza tempo agiliza a resposta e mantém a confiabilidade.

## • Custo

Para empresas concorrentes, o custo é o principal objetivo de produção. Quanto menor o custo de produção de seus produtos, menor será o preço oferecido aos seus consumidores, e cada real tirado do custo numa operação, representa aumento nos lucros. O custo será afetado pelos outros objetivos de desempenho.

Qualidade não desperdiça tempo ou esforço de retrabalhos. Operações rápidas reduzem o nível de estoque de materiais em processo de fabricação. Operações confiáveis não causam surpresas desagradáveis aos clientes internos e permitem trabalhos eficientes. Operações flexíveis adaptam-se rapidamente às circunstâncias mutantes e não interrompem as operações.

A logística integrada liga a cadeia produtiva através de sistemas de apoio logísticos que permitem que os cinco objetivos acima sejam alcançados com mais facilidade.

Cadeia produtiva é o conjunto de atividades econômicas que se articulam progressivamente desde o início da elaboração de um produto. Isso inclui desde as matérias-primas, insumos básicos, máquinas e equipamentos, componentes, produtos intermediários até o produto acabado, a distribuição, a comercialização e a colocação do produto final junto ao consumidor, constituindo elos de uma corrente (INSTITUTO BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE, 1999).

Dentro deste cenário, o SCM - *Supply Chain Management* (Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos) se apresenta como instrumento que impõe às empresas que objetivam maior crescimento, solidez e lucratividade, que deixem de se preocupar apenas com questões internas e passem a se preocupar também com questões interorganizacionais, ou seja, as empresas passaram a avaliar a forma com que seus fornecedores, sejam de bens ou de serviços, administram seus recursos materiais e humanos, afinal, se o fornecedor não valorizar os cinco objetivos de desempenho citados acima, o planejamento dos clientes destes estará comprometido. No SCM parceiros comerciais (fornecedores e clientes) passaram a buscar instrumentos de melhoria nos seus relacionamentos dentro da cadeia de suprimentos.

A fabricação de móveis de metal requer planejamento e controles de produção em todos os seus níveis, independente do seu grau de complexidade, bem como a administração de relacionamentos entre empresas parceiras se faz fundamental.

Algumas operações são mais difíceis de planejar que outras, como por exemplo, as atividades com alto grau de imprevisibilidade. Existem também atividades mais difíceis de controlar, por exemplo, aquelas com maior contato com consumidores (internos ou externos). Cada atividade, independente do seu grau de complexidade, precisa de controle.

Planejar é colocar no papel todo o detalhamento daquilo que se objetiva que aconteça, suas expectativas, relativas ao futuro. Na fase de implementação, nem sempre as atividades acontecem conforme o planejado, por exemplo, um fornecedor pode não cumprir com o combinado e atrasar a entrega ou entregar material não conforme o contratado. Controlar corresponde ao processo de lidar de forma eficiente com estes imprevistos.

Para Slack, Chambers e Johnston (2007), planejamento e controle podem ser definidos “como um conjunto de intenções para o que deveria ocorrer e o controle como um conjunto de ações que visam ao direcionamento do plano, monitorando o que realmente acontece e fazendo eventuais mudanças necessárias”.

Algumas fábricas de móveis de metal trabalham com sua produção puxada outras trabalham com a produção empurrada e outras ainda trabalham com os dois tipos de produção puxada e empurrada, as quais diferenciam em:

#### • **Produção puxada**

É aquela onde o fabricante produz mediante pedido (encomenda), ou seja, o cliente faz a compra para depois o fabricante efetuar o planejamento da produção. A vantagem desta modalidade é a possibilidade de manter mínimo os níveis de estoque de matéria-prima e produtos em processo de fabricação, mas em contrapartida exige uma integração muito grande do fabricante e seus fornecedores, pois depois de emitido o pedido pelo cliente, o fabricante passa a correr contra o tempo. O ideal seria sempre trabalhar com a produção puxada de produtos.

#### • **Produção empurrada**

É aquela onde o fabricante, embasado em estimativas (previsões) de venda, quantifica sua produção. A desvantagem é que esta modalidade obriga ao fabricante manter alto índice de estoque (matéria-prima, produto em processo de fabricação e produto acabado), onerando sua linha de produção. Outra desvantagem é o fator probabilidade de erro nas previsões de vendas, qualquer erro neste sentido, representam produto encalhado ou falta dele no mercado.

Independente do tipo de produção, o fluxo físico de produtos e informações e dinheiro são constantes e merece cada vez mais atenção dos gestores das empresas que querem se fixar no mercado. As informações permitem buscar a eficiência na otimização de recursos bem como a melhoria da qualidade no atendimento e satisfação do consumidor final, que é a razão pela existência do negócio.

Não se pode esquecer também que é o cliente quem dispara todo o processo produtivo e remunera toda a cadeia produtiva; e se os produtos não satisfizerem às necessidades dos clientes, de nada adiantará produzi-los, pois não terão saída.

Administrar a produção de móveis de metal requer decisões que permitam conciliar os objetivos de produção aos requisitos do mercado e os recursos disponíveis para a produção. Estas decisões envolvem os aspectos, comprar, produzir e entregar, e a armazenagem é fator decisivo neste aspecto, afinal, durante a fabricação armazenam-se produtos em diversas etapas de desenvolvimento produtivo, sendo eles:

- matéria-prima;
- produtos em processo de fabricação; e
- produtos acabados.

Estoques são custosos e empatam capital. Mantê-los representa risco porque podem sofrer diversos tipos de avarias, tornar-se obsoletos, ocupam espaço físico para armazenamento e necessitam de mão-de-obra especializada. O aspecto positivo do estoque é o fator garantia contra o inesperado, embora custosos, permitem conciliar fornecimento e demanda.

Algumas tecnologias e procedimento permitem ao fabricante planejar, implementar e

controlar o fluxo de informações e materiais internamente e externamente (interorganizacionais), permitindo às empresas gerenciar de forma mais inteligente seus recursos materiais e humanos, bem como administrar seus relacionamentos com empresas parceiras dentro da cadeia de suprimentos, de forma a atender às necessidades de seus consumidores, obtendo como consequência, maior lucratividade.

## 2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA LOGÍSTICA

Sistema de Informação (SI) é todo sistema que manipula e gera informação, sendo considerado um tipo especializado de sistema (RALPHN, 1998).

“Um Sistema de Informação (SI), pode ser definido tecnicamente como um conjunto de componentes inter-relacionados que recolhem, processam, armazenam e distribuem informação que suporta a tomada de decisão e controle numa organização” (LAUDON; LAUDON, 1999).

Se a substituição de custos está no coração da logística, então a informação adequada de custos está no coração da substituição de custos. As afirmações não podem ser melhores que os dados que a geraram; é uma máxima frequentemente citada sobre a qualidade da informação que alimenta o processo decisório.

Reconheceu-se há muito que o desempenho do planejamento e controle gerencial depende da quantidade, forma e precisão das informações disponíveis. Até alguns anos atrás, os dados na organização eram classificados, recuperados e manipulados manualmente. Com a introdução e disseminação dos computadores nos negócios, o manuseio das informações ficou bem mais facilitado. (WAYMAN citado por BALLOU, 1995).

Fleury, Wanke e Figueiredo (2000) definem a importância da função informação na logística ao afirmarem que os sistemas de informações logísticas funcionam como elos que ligam as atividades logísticas em um processo integrado, combinando *hardware* e *software* para medir, controlar e gerenciar as operações logísticas.

Essas operações ocorrem tanto internamente, em uma organização específica, como ao longo de toda a cadeia de negócios. Destacam ainda a importância da funcionalidade da informação junto à estratégia das organizações, para um efetivo apoio à decisão, controle gerencial e sistema transacional.

Sistemas de Informação (SI) são compostos por:

- *Hardware*: computadores (armazenam, processam e distribuem informações, formando as bases técnicas do SI), e dispositivos (equipamentos de comunicação que armazenam, processam, distribuem e comunicam a informação, como *scanners*, fax, impressoras, etc.).
- *Software*: formam os conjuntos de instrumentos que dirigem o processamento dos computadores (programas, aplicativos, sistemas, redes de comunicação, banco de dados, etc.).
- Pessoas: usuários, supervisores, gerentes, clientes, fornecedores.

Sistemas de informação são ferramentas úteis para o planejamento e controle das atividades em manufatura, pois permitem controlar processos de forma mais eficiente proporcionando condições de alcançar os cinco objetivos de produção (qualidade, confiabilidade, custo, rapidez e flexibilidade), permitindo a integração das informações circulantes nos processos. São costumeiramente utilizados para:

- planejamento e controle da produção;
- redução de custos;
- agilidade nos serviços internos e externos;
- economia de tempo;



- redução de riscos;
- manutenção da confiabilidade;
- aumento da confiabilidade nas operações internas;
- redução dos níveis de estoque.

“A tecnologia de processamento de informações permitiu o estabelecimento de sistemas de informações gerenciais em áreas como logística, gerência de estoque, programação da produção e programação da força de vendas” (PORTER, 1992).

Segundo Laudon e Laudon (1998), um SI é parte integrante de uma organização é um produto de três componentes: tecnologia, organização e pessoas, responsáveis pelos seguintes aspectos:

- Entradas: a aquisição ou recolhimento de dados brutos, a partir da organização ou do ambiente externo, para processamento pelo Sistema de Informação;
- Processamento: conversão, manipulação e análise de entradas para uma forma com maior significado para os humanos;
- Saídas: a distribuição de informação processada para as pessoas ou atividades que dela necessitam;
- Dados: “correntes” de fatos puros representando eventos, tais como transações de negócio;
- Informação: conjuntos de fatos úteis e com significado para as pessoas nos processos, tais como os de tomadas de decisão.

Segundo Rezede (1999), são três principais sistemas: estratégicos, gerenciais e operacionais.

#### • **Sistemas operacionais**

São sistemas que têm a função de apoiar as operações empresariais, são responsáveis pelo controle e processamento das seguintes operações: quantidade produzida no dia, mês ou ano; tipo de material e necessidade requerida; item e quantidade vendida, etc.

#### • **Sistemas gerenciais**

São sistemas criados para dar apoio à gestão empresarial, processam grupos de dados transformando-os em informações úteis para a gestão, proporcionando dados como: total da quantidade produzida; valor faturado por dia, mês e ano; número de clientes em débito, faturas a pagar; percentual do valor pago a título de salário quando comparado ao valor faturado no mesmo período; estoque real e estoque ideal; valoração do imposto a recolher separado por grupo (funcionários, produto industrializado, etc.).

#### • **Sistemas estratégicos**

Abrangem o processamento das informações obtidas nos sistemas operacionais e gerenciais, proporcionando condições de tomar decisões estratégicas. Permite correlacionar a quantidade produzida com os pedidos em fase de negociação; planejar compras com a quantidade disponível em estoque; valor de faturamento e o valor correspondente às contas a pagar; dentre outras correlações.

Parente (2001) afirma: “Algumas das ferramentas tecnológicas que vêm provocando maior impacto no varejo são: código de barras, leitoras óticas, EDI, reposição contínua, sofisticados sistemas logísticos, etiquetas eletrônicas, sistemas para previsão de vendas e sistemas de gerenciamento de banco de dados, para possibilitar melhor relacionamento com os clientes”.



## 2.1 MRP

O sistema MRP – *Materials Requirements Planing* (Planejamento das Necessidades de Materiais) teve início na década de 60, hoje é conhecido como MRP I (MRP um), e permite que as empresas calculem quanto de material será necessário e em que determinado tempo. Permite às empresas fazer cálculos de quantidade e tempo, mas em escala de grau de complexidade bem ampla.

Uma forma fácil de compreender esse processo é imaginar que você decidiu fazer uma festa, daqui a duas semanas, para 40 pessoas. Além de cerveja, vinho e refrigerantes, você decide oferecer sanduíches e alguns aperitivos.

Antes de ir às compras, provavelmente fará alguns cálculos, estimando a preferência de seus convidados por vinho tinto, vinho branco ou cerveja, assim como quantas pessoas devem comer e beber. Você talvez já tenha em sua casa alguma bebida e comida que poderá usar; logo, deverá levar isso em conta quando fizer a lista de compras.

Se alguns pratos de sua festa serão preparados a partir de receitas, você deverá multiplicar as quantidades de cada ingrediente dessas receitas pelo equivalente a 40 pessoas; novamente, talvez você já tenha parte dos ingredientes em estoque.

Além de calcular quanto é necessário de cada item, talvez queira considerar a possibilidade de preparar e congelar a comida na semana anterior, enquanto o resto será preparado no dia anterior ou no próprio dia da festa. Portanto, deverá decidir quando cada item será necessário, de modo que possa comprar no momento correto. Ao planejar sua festa, você estará tomando uma série de decisões inter-relacionadas sobre o volume (quantidade) e o momento em que os materiais serão necessários (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007).

O MRP auxilia nos processos da fabricação de móveis de metal efetuando cálculo de quantidades e tempo em processos similares aos descritos acima, mas em grau de complexidade muito maiores, proporcionando garantias de que se tenha o material certo em tempo certo e na quantidade certa, evitando desperdícios de materiais, perda de tempo útil, atrasos indesejáveis, custos desnecessários, permitindo ainda, otimizar os recursos já disponíveis, aumentando os lucros.

Durante os anos 90, o conceito de planejamento das necessidades de materiais foi expandido integrando-se a outras atividades da empresa. Este novo conceito é conhecido atualmente como MRP II - *Manufacturing Resource Planning* – (Planejamento dos Recursos de Manufatura). WIGHT (1984) descreveu o planejamento dos recursos de manufatura como sendo um “plano global” que permite integrar as demandas na área financeira e de engenharia da empresa.

No exemplo da festa acima o MRP II permitiria verificar implicações futuras, como por exemplo: em se necessitando de um sistema de som mais forte, bem como o planejamento da montagem deste sistema para evitar surpresas desagradáveis na hora da festa (equipamento não funcionar ou você não saber mexer na aparelhagem de som, o que prejudicaria consideravelmente o andamento das coisas). Permitiria levar em consideração a questão financeira da festa, ou seja, elaboração de uma planilha de custos da festa o que levaria a avaliar a necessidade ou não de se conseguir um aumento do limite do seu cheque especial com o gerente de seu banco, em tempo hábil. O MRP II, no caso de se aumentar o número de convidados permite avaliar qual a variação de materiais e investimento financeiro, bem como as implicações no caso de se postergar a festa em um mês ou mais (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007).

Claro que num âmbito fabril, as aplicações do MPR II serão bem mais complexas, o exemplo acima serve apenas como forma de facilitar o entendimento dos processos. Para se entender o processamento dos dados no sistema MRP II, é preciso entender mais a fundo o sistema MRP I ao qual se explica de forma mais detalhada a seguir.

Para ser possível rodar um sistema MRP I é necessário que se mantenha um banco de dados no computador, estes arquivos são recuperados, usados e atualizados.

O MRP I permite planejar e controlar a produção no chão de fábrica, e faz uso de um Programa-Mestre de Produção (MPS – *Master Production Schedule*), que constitui-se na principal fonte de entrada de dados para o planejamento e controle da produção e tem como base a carteira de pedidos, previsões de vendas da empresa, restrições-chaves da capacidade, demanda de empresa coligada, níveis de estoque, demanda de peças para reposição, necessidade de estoque de segurança, necessidades para exposições e promoções.

**Carteira de pedidos:** refere-se a pedidos firmes de clientes, com programação de entrega para algum momento no futuro. Contém informações claras sobre cada pedido efetuado pelo cliente como quantidade, momento de entrega. Outro ponto relevante é o fator flexibilidade de uma fábrica de móveis de metal, alguns pedidos podem sofrer alterações por parte do cliente, o que torna a carteira de pedidos um processo dinâmico e complexo.

**Previsão de vendas:** consiste em estimativas realistas da quantidade e do momento dos pedidos futuros. São utilizados dados históricos da empresa para prever a demanda como tendências de mercado, sazonalidade, ciclos de vida do produto, etc., afinal poucos clientes colocam pedidos muito adiante do futuro.

Numa fábrica de móveis de metal, por exemplo, pode-se produzir mesas e cadeiras com cores baseadas em estimativas das tendências de decoração, mas demais itens como cor secundária, vidro, estilo de gaveta, detalhes de acabamento estofado das cadeiras, etc., podem ser montados após a efetivação do pedidos pelos clientes, isto dá uma impressão de personalização do produto para o cliente. Mas este fator obriga a fábrica a manter um mix de modelos bem como de cores e opcionais em estoque. Diferentes empresas, embora atuando na fabricação de móveis de metal, têm diferentes graus de certeza sobre sua demanda.

**Restrições-chaves da capacidade:** são os limites de produção da fábrica ou de determinados setores ou máquinas, são os gargalos da produção.

**Demanda de empresa coligada:** correspondem às solicitações de matéria-prima, produtos em processo de fabricação ou até mesmo produto acabado por parte de empresas irmãs.

**Níveis de estoque:** compreende-se como estoque a acumulação armazenada de recursos materiais. Toda manufatura gera estoque seja de matéria-prima, produtos em processo de fabricação ou produto acabado.

**Demanda de peças para reposição:** corresponde ao material que a empresa deverá manter em estoque para substituir partes (peças) de produtos defeituosos (não-conformidades na produção) ou danificados por problemas diversos (avarias na movimentação, erro na montagem ou uso incorreto pelo cliente).

**Necessidades para exposições e promoções:** algumas empresas participam de feiras ou mantêm produtos em exposição em lojas, e estes materiais também devem ser levados em consideração durante o planejamento e controle da demanda produtiva.

**Necessidade de estoque de segurança:** compreende a reserva necessária de materiais para que a fábrica não tenha suas atividades interrompidas em caso de atraso na entrega dos pedidos por parte de seus fornecedores (externos ou internos).

O programa-mestre de produção (MPS) recebe dados da carteira de pedidos e previsão de vendas e então, elabora a lista de materiais necessários consultando os registros de estoque disponíveis na empresa, restrições-chaves da capacidade, demanda de empresa coligada, demanda de peças para reposição, necessidade de estoque de segurança, necessidades para exposições e promoções. Com base neste levantamento o MPS emitirá uma lista contendo produtos a serem adquiridos (lista de materiais) bem como suas

quantidades (ordem de compra), elabora o planejamento dos materiais determinando dias necessários para a montagem de cada item bem como a data em que a montagem deverá ter início e seu fim para cada etapa da produção (ordens de trabalho).

Todas as fontes de demanda devem ser observadas no programa-mestre de produção. Todos os registros de tempo que contém cada produto, informações de estoque disponível atual e necessidade de segurança, sendo que este estoque será projetado a frente de seu tempo, evitando, portanto que demandas futuras não tenham material para sua produção. Por mais que se planeje, pedidos de ultima hora podem surgir e não podem ser descartados, o MPS levará esta possibilidade em conta, mantendo sempre o estoque de segurança para que as atividades não parem em tempo algum. A Figura 1 demonstra como isso ocorre.

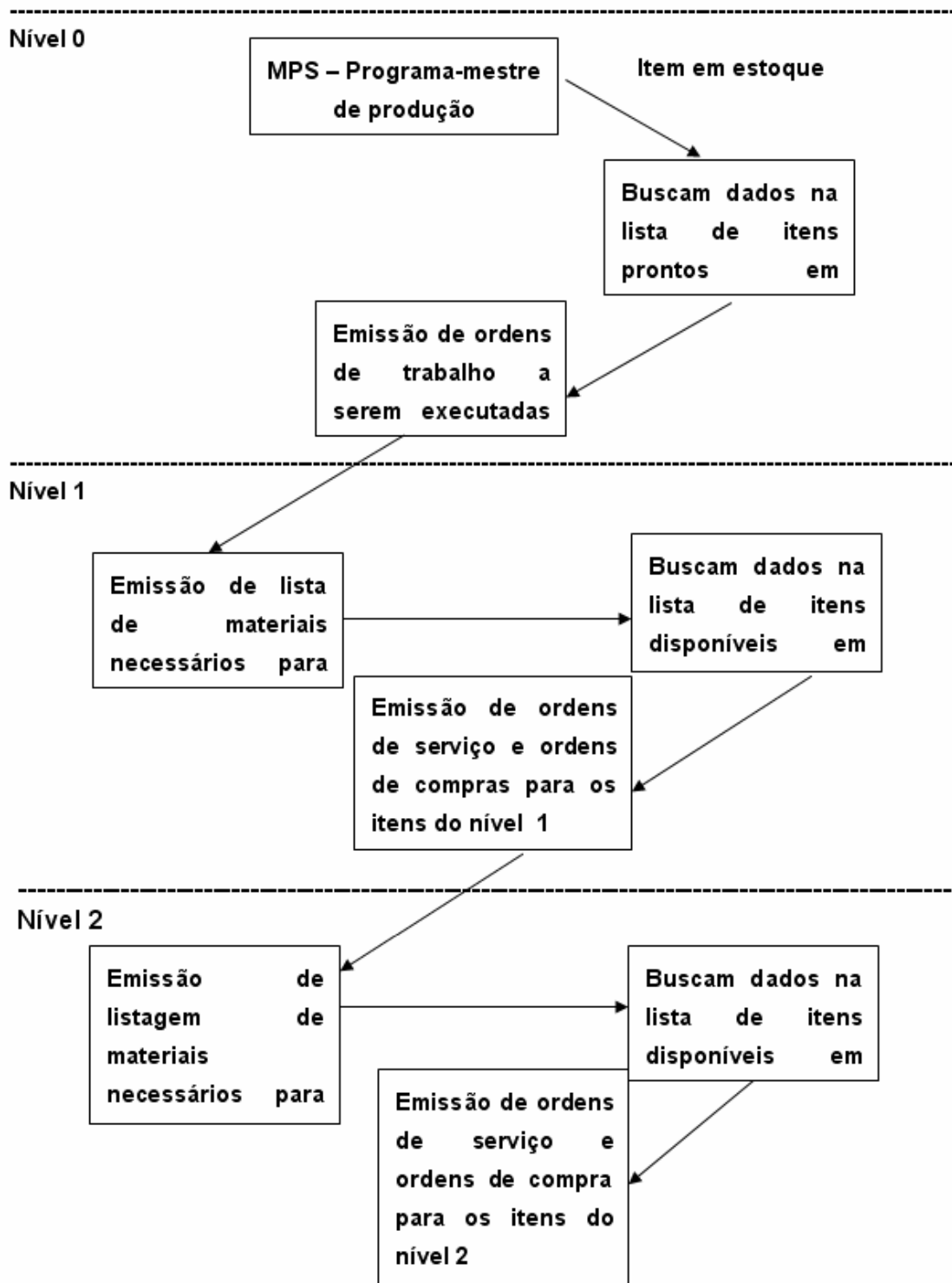


Figura 1 – Tabela de cálculo de necessidades em MRP  
 Fonte adaptada de SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007.

Além de calcular os itens a serem adquiridos, o MRP emite lista determinando quando estes materiais deverão ser adquiridos, bem como os prazos para sua montagem ou confecção. Ele faz isto por meio de um processo chamado programação para trás, ou seja, ele avalia o prazo total disponível para entrega do pedido pronto (determinado lote de pedido montado).

Suponha-se que para montagem de 500 armários vertical em aço com três portas, o sistema MRP tenha determinado prazo de 35 dias (o prazo varia em conformidade com a capacidade produtiva da fábrica) e também emitido ordens de serviços e ordens de compra de produtos.

O MRP emitirá um relatório detalhado contendo, para a montagem de cada parte da estante, datas para a aquisição de materiais bem como prazos para a montagem das partes, tendo como data para início da produção o 35º dia que antecede a data de entrega (contagem regressiva). Ou seja, os produtos não serão adquiridos todos de uma única vez, serão comprados em datas estratégicas, permitindo a utilização mais eficiente dos recursos financeiros da empresa, bem como a redução dos níveis de estoque na mesma, reduzindo consideravelmente a perda de materiais por avarias ou obsolescência, ou a necessidade de espaço físico grande para a armazenagem de materiais.

Os programas de MRP mesmo os mais simples, são chamados de “ciclo fechado”, por contrapor os planos de produção com os recursos disponíveis, e por permitir revisar planos, ou corrigir não conformidades durante o processo.

## 2.2 MRP II

O MRP I é um programa essencialmente voltado ao planejamento e controle da produção, ou seja, para as atividades de chão de fábrica, já o MRP II é mais abrangente, pois integra demais funções da empresa, permitindo que exista apenas uma fonte de dados, evitando discrepâncias que normalmente mais de uma fonte de dados proporciona, por exemplo, as informações sobre materiais serão mantidas e disponibilizadas, tanto para a engenharia de produtos, quanto para a engenharia de produção, assim como a mesma listagem será disponibilizada ao setor de compras bem como ao financeiro e contábil, ou seja, estes setores trabalham com a mesma informação e darão a esta, a utilidade que lhe for cabível.

O MRP II - *Manufacturing Resource Planning* (Planejamento dos Recursos de Manufatura) foi criado a partir do MRP I, ou seja, a base foi mantida, mas com algumas melhorias que permitem otimizar os recursos materiais, financeiros e humanos da empresa.

WIGHT (1984) definiu MRP II como sendo: “Um plano global para o planejamento e monitoramento de todos os recursos de uma manufatura: produção, marketing, finanças e engenharia. Tecnicamente, ele envolve a utilização do sistema MRP de ciclo fechado para gerar números financeiros”.

Para Slack, Chambers e Johnston (2007), o MRP II é baseado em um sistema integrado, que contém uma base de dados acessada e utilizada por toda a empresa, de acordo com as necessidades funcionais individuais.

## 2.3 ERP

O ERP – *Enterprise Resource Planning* (Sistema de Gestão Empresarial ou Sistema de Gestão Integrado), é um sistema desenvolvido também com base no MRP, alguns autores o qualificam como a última, e talvez a mais significativa evolução do MRP. Algumas empresas, hoje mundialmente conhecidas como a SAP, Peoplesoft, Oracle, Baan, surgiram e cresceram desenvolvendo sistemas ERP para serem utilizados em manufaturas.

Além das funções já apresentadas no sistema MRP, o ERP permite que “todos” os setores da empresa sejam integrados (manufatura, logística, vendas, distribuição, contabilidade, financeira, recursos humanos, entre outras), de forma que uma decisão tomada em um determinado setor terá reflexos em toda a corporação, pois o sistema é único e a integração dos dados consiste no coração deste sistema.

Slack, Chambers e Johnston (2007) apresentam 5 características que tornam o ERP uma poderosa ferramenta de planejamento e controle integrado de toda a produção da empresa, sendo elas:

- 1) É baseada na arquitetura cliente/servidor; quer dizer, o acesso aos sistemas de informação é aberto a qualquer pessoa cujo computador esteja ligado aos computadores centrais (servidores);
- 2) Pode incluir facilidades de apoio à decisão quanto à escolha da tecnologia de processo, que permite aos que participam do processo decisório sobre a produção considerar as mais recentes informações;
- 3) É geralmente ligado aos sistemas Extranet (externos), como os sistemas de intercâmbio eletrônico de dados (EDI), que se ligam aos parceiros da cadeia de suprimentos da empresa;
- 4) Pode ser interfaceado com programas de aplicação padrões comumente usados por um grande número de gerentes, como as planilhas de cálculo, etc.;
- 5) Geralmente, os sistemas ERP são capazes de operar em plataformas bastante comuns como Windows NT ou Unix.

## **2.4 WMS**

O WMS - *Warehouse Management System* (Sistema de Gerenciamento do Armazém) é uma ferramenta que cuida de toda a gestão das operações de um depósito de mercadorias ou armazém. Esta tecnologia gerencia desde o recebimento e conferência das mercadorias no depósito, bem como do processo de movimentação e guarda (armazenagem) dos produtos, incluindo neste gerenciamento todo o processo de separação. Possibilita a empresa, portanto, condição de alcançar maiores ganhos em economia de tempo nas operações de embarque e desembarque de mercadorias, transporte e controle de estoque de produtos.

Esta tecnologia integra e processa as informações relativas a localização de materiais dentro do armazém, controla a disponibilidade de mão-de-obra na execução das atividades ali necessárias, reduzindo consideravelmente os riscos da perda de materiais por avaria na movimentação, pois permite, quando utilizado sozinho, controlar a movimentação dos mesmos no armazém feito por AGVs (Veículos Guiados Automaticamente) e em conjunto com WACs (Controle Automatizados do Armazém) controlar todos os equipamentos automatizados como esteiras para deslocamento de produtos, sistema de luzes e carrosséis utilizados para separação de produtos.

Este sistema emite relatórios de diversos tipos que permitem acompanhar e gerenciar de forma mais eficiente todas as atividades dentro do armazém, sejam elas atividades desenvolvidas por mão-de-obra humana ou equipamentos automatizados, permitindo a correção das não-conformidades em tempo real evitando danos e prejuízos maiores ao setor.

## **2.5 EDI**

Outra ferramenta bastante útil tem sido a Internet, que atualmente ocupa sem sombra de dúvidas a posição da tecnologia mais significativa que trouxe impactos bastante positivos nas operações de planejamento e controle não só da cadeia de suprimentos, mas também do planejamento e controle de operações internas. A capacidade de comunicação entre um computador e outro por meio da Internet, fez surgir um novo conceito de negócios conhecido como *e-business*.

*E-business* é uma tecnologia baseada na Internet, que apóia decisões de negócios entre empresas, seu impacto mais significativo tem sido na área de compra e venda (*e-commerce*), e a Internet é a responsável pela abertura deste canal completamente novo



de comercialização de bens e serviços, pois permite que os produtos sejam expostos com riqueza de detalhes para o mundo, possibilitando que estes sejam comercializados além das fronteiras do país de origem.

O mercado eletrônico é uma rede de interações e relacionamentos em que se desenvolve um intercâmbio de informações, produtos, serviços e pagamentos (TURBAN; McLEAN; WETHERBE, 2006).

O *e-commerce* ocorre em quatro modalidades:

- 1) B2B – *Business To Business*: correspondem a transações comerciais entre duas empresas, por intermédio do EDI – VAN e Internet. São operações bastante seguras, não possibilitando a interferência de terceiros no sistema. Há uma interação WEB – EDI e Internet, VAN e Internet e WEB e Internet.
- 2) B2C – *Business To Consumer*: correspondem às transações comerciais via Internet entre empresa e consumidor final. WEB e Internet.
- 3) C2B – *Consumer To Business*: nesta modalidade de compra e venda, os consumidores anunciam a necessidade dos mesmos e as empresas oferecem meios de fornecer.
- 4) C2C – *Consumer To Consumer*: neste caso ocorre a venda de produtos ou serviços de consumidor para consumidor, por exemplo, mercado livre.

O *e-commerce* proporciona a aquisição de produtos e serviços mais baratos, oferece aos clientes mais opções de fornecedores de produtos e serviços aos clientes (final ou não), proporciona condições para que as transações comerciais ocorram 24 horas por dia em qualquer lugar do planeta e permite ainda ao fabricante ou fornecedor oferecer aos clientes produtos e serviços personalizados.

Para Turban, Mclean e Wetherbe (2006), o comércio eletrônico proporciona as seguintes situações:

- reduz o tempo de ciclo de execução das transações comerciais independente das distâncias geográficas;
- facilita os processos de compra e venda para os usuários e simplificam a coordenação e colaboração ao longo da cadeia de suprimentos, esta situação aplicada exclusivamente para a modalidade B2B;
- o comércio-eletrônico reduz até 90% os custos de criação, processamento, distribuição, armazenamento e recuperação de informações em relação a documentos baseados em papel;
- permite localizar e adquirir rapidamente materiais e serviços de outras companhias;
- dá ao vendedor a possibilidade de atingir um número muito grande de clientes, em qualquer parte do mundo e com baixo custo operacional;
- permite reduzir estoques e despesas administrativas, pois facilita os procedimentos para uma cadeia de suprimentos do tipo 'puxado'.

O EDI – *Electronic Data Interchange* (Troca Eletrônica de Dados) é outra ferramenta bastante útil que tem permitido a circulação não só de arquivos de voz, mas também arquivos de dados, textos, entre redes externas (extranet) e o efeito desta tecnologia nas corporações tem sido enormes.

Para Slack, Chambers e Johnston (2007), a extranet conecta organizações por meio de uma rede de negócios segura, que utiliza tecnologia de Internet.

A extranet permite que detalhes de pedidos efetuados a fornecedores, bem como pagamentos efetuados aos mesmos, dados relativos a clientes, possam ser transmitidos por uma rede segura, onde somente os computadores autorizados tenham acesso, esse processo é conhecido como EDI – *Eletronic Data Interchange* (Intercâmbio Eletrônico de Dados).

O EDI se apresenta como ferramenta importante no gerenciamento da cadeia de suprimentos, tornando-a mais ágil, tanto na troca de dados como nas suas operações, proporcionando que se tenha o produto certo, na quantidade certa, no momento certo, com custos menores, impactando diretamente na relação da empresa com seus parceiros comerciais.

Em 1983 a EAN Brasil foi criada com a seguinte função: “Desempenhar um papel de liderança mundial, na melhoria do gerenciamento da cadeia de suprimentos e demanda, através da criação e implementação de padrões multissetoriais, globais e abertos, baseados nas melhores práticas de negócio” (EAN BRASIL, 2003a). A partir de 2005 a EAN Brasil passou a ser GS1 BRASIL (<[www.gs1brasil.org.br](http://www.gs1brasil.org.br)>). A EAN BRASIL é quem administra a numeração de código de barras e incentiva a utilização do EDI padrão EANCOM.

Inicialmente no Brasil, o EDI era mais utilizado em processos financeiros, com o passar do tempo sua aplicação teve maior dimensão, passando a ser utilizado nos segmentos de transporte, seguros, etc. Surge então no Brasil o sistema de leitura de dados do produto por radiofrequência (RFID), também conhecido como etiqueta inteligente.

O movimento ECR (Resposta Eficiente ao Consumidor) tem levado as empresas a buscar vantagens competitivas por meio da troca eletrônica de informações.

Para que a prática do ECR seja eficiente, as empresas precisam estar integradas, proporcionando condições para que a informação flua na cadeia de suprimentos, e o EDI propicia esta condição.

ECR Brasil (1998a) destaca os principais impactos do EDI:

- intra-organizacional: mudanças na forma de realizar negócios, eliminação de tarefas, ajustes em processos, perfil das pessoas envolvidas nas relações comerciais;
- integração com sistemas internos: área de informática da empresa precisa avaliar esse impacto e estudar aplicações de integração;
- parcerias: o EDI é um facilitador no fortalecimento das parcerias comerciais, visto que permite que as empresas estejam integradas e realizem operações com menores custos.

“EDI – é uma troca autorizada, computador-a-computador, de informações de negócios estruturadas, entre uma empresa e seus parceiros comerciais de acordo com um padrão reconhecido internacionalmente” (ECR BRASIL, 1998a).

O EDI pode ser comparado com caixas postais, tem a função de armazenar os documentos enviados por um parceiro comercial a outro. Os critérios de segurança consistem em garantir que somente o usuário de uma caixa postal tenha acesso a ela por meio de senha e que a troca de informações seja realizada entre parceiras previamente autorizadas. Os documentos ficam armazenados na caixa postal até que sejam retirados pelo usuário destinatário (ECR BRASIL, 1998b).

Os *softwares* que permitem acesso ao serviço de EDI são disponibilizados pelas VAN's - *Value Adde Network* (VAN – Rede de Valor Agregado).

Os *hardwares* necessários são: PC; modem e linha telefônica.

O EDI já é usado por empresas de grande porte há bastante tempo, o maior desafio no momento é o de estender sua utilização a empresas de médio e pequeno porte,



permitindo a estas simplificar seus processos de comércio eletrônico B2B (*business to business*), ou seja, o comércio de produtos entre as empresas, sejam elas fornecedoras, fabricantes, distribuidoras ou varejistas.

A utilização do comércio eletrônico entre empresas tem proporcionado às mesmas ganhos bastante significativos, afinal a Internet proporciona uma fonte global de suprimentos, pode-se ter parceiros comerciais do outro lado do mundo, seja como clientes ou como fornecedores.

O sistema EDI permite às empresas implementarem um processo de gestão, de forma a interagir com a contabilidade, movimentações de estoque e venda, em tempo real, proporcionando condições de corrigir as não conformidades, possibilitando a tomada de decisão de forma rápida, eficiente e eficaz.

Segundo Coronado (2007) as motivações para o uso do EDI são:

- demanda de mercado;
- redução de custos administrativos e operacionais;
- redução dos níveis de estoque;
- redução de saldos;
- redução de itens faltantes;
- aumento das vendas;
- redução de devoluções;
- fortalecimento de parceiros comerciais;
- diminuição de digitação e conferências;
- agilização no recebimento de mercadorias;
- valorização dos profissionais de compra e venda.

#### • **Processamento do pedido via EDI**

A ECR BRASIL (1998a) demonstra o pedido sendo processado entre duas empresas uma via EDI e outra nos padrões normais:

- 1) O sistema de compra da empresa identifica as necessidades de compra e gera o pedido;
- 2) A aplicação de EDI gera um arquivo composto pelo pedido, que será traduzido para o formato EDIFACT/EACOM;
- 3) Dessa forma, foi obtido um ORDERS (documento EDIFACT/EACOM para pedido de compra) que será transmitido em poucos minutos estará disponível para a empresa fornecedora;
- 4) A empresa fornecedora recebe esse documento e, por meio do tradutor, obtém um arquivo que atualizará automaticamente o seu sistema de vendas;
- 5) O sistema de vendas processa o pedido e gera a nota fiscal que será transmitida via EDI para a empresa compradora;
- 6) Enquanto a empresa fornecedora realiza o processo de entrega, a empresa compradora já atualizou seus sistemas para o recebimento das mercadorias;

7) Na chegada do caminhão, a recepção das mercadorias é imediata.

## 2.6 Código de barras

Este sistema surgiu objetivando a padronização da linguagem comercial e proporcionar melhorias nos processos criando um mecanismo rápido e eficiente de entrada de dados.

Comprovadamente, dados obtidos por meio de código de barras têm uma margem de erro muito menor que a coleta feita manualmente. A velocidade da disponibilidade da informação para sistemas de controle de estoque como WMS também se apresenta como vantagem na administração de materiais.

Para Coronado (2007) o código de barras permite aos parceiros condições de interagir por meio de comunicação-padrão do Sistema EAN-UCC, que permite, em qualquer parte do globo, a transmissão de informações aos componentes da cadeia de suprimentos – fabricante, atacadistas/distribuidores, varejistas e consumidor final -, em qualquer setor de mercado.

O processo logístico fica visível, bens e serviços são integrados ao padrão EAN-UCC. Proporciona às empresas total visibilidade dos bens e serviços nos processos de fabricação, atacado, varejista e cliente final. Usufruem deste serviço empresas de todos os setores, fabricantes, distribuidores, varejistas, transporte, compras no setor público e defesa, produção de carne bovina e outros.

São necessários para a leitura dos códigos de barras aparelhos como: leitores, decodificadores e impressoras especiais.

- leitores: caneta ótica, *slot reader*, leitor CCD, pistola laser, *scanner* omnidirecional e o leitor automático de documentos;

- decodificadores: decodificador para teclado, decodificador para interface serial e decodificador para *joystick*;

- impressoras: será necessário ter impressoras profissionais para impressão de código de barras, pois as matriciais, jato de tinta ou laser não são apropriadas para este fim.

Para cada produto existe um tipo de código de barras que foi padronizado mundialmente objetivando facilitar as transações interorganizacionais.

- EAN/UCC-13: Utilizado em produtos que recebem preço e poderão ser comercializados na cadeia de suprimentos. Ex. estante, cadeira, mesa.

- EAN/UCC-8 e UCC-7: utilizado em produtos pequenos. Ex. parafusos.

- EAN/UCC-14: utilizado em *pallets*, caixas, fardos, contêineres.

## 2.7 Radio Frequency Identification Data (leitura de dados por radiofrequência)

*Radio Frequency Identification Data* (RFID) é um sistema que permite o compartilhamento de dados em tempo real, que necessita de EPC – *Electronic Product Code* (Código Eletrônico de Produto), para transmitir às informações para uma rede acessível por meio de etiquetas inteligentes. Estas etiquetas permitem que se capturem informações sobre o produto em qualquer ponto da cadeia de suprimentos, pois as mesmas possuem um *chip* que armazena todas as informações bem como as características e funcionalidades do produto.

A etiqueta-inteligente se apresenta como importante ferramenta que permite maior velocidade na captura de dados entre a fábrica, distribuidores, varejistas e cliente final. Estas informações são de extrema importância, uma vez que permitem avaliação em tempo real de vários dados importantes para o fabricante, como por exemplo, itens de maior

aceitação, regiões onde o produto tem maior saída, características sócio-econômica de seus clientes, dentre outras informações de relevâncias para a tomada de decisões estratégicas, gerenciais e operacionais da produção.

O Sistema RFID proporciona condições de se realizar a leitura de dados sobre o produto sem ter a necessidade de contato com o código de barras, sendo possível inserir o transmissor dentro do produto e capturar as informações do mesmo sem tocá-lo, ou ainda aplicá-lo em uma superfície que posteriormente receberá cobertura de tinta, por exemplo, e ainda assim os dados serão capturados pelo sistema que funciona com uma antena, um transmissor e um decodificador de dados.

#### • RFID na logística

A utilização das etiquetas-inteligentes possibilitam maior agilidade nos processos logísticos, transmissão de informações, bem como a identificação de não-conformidades e correções das mesmas em tempo real. Permite ainda maior integração dentro da cadeia de suprimentos, pois em cada etapa da cadeia, serão geradas informações úteis que poderão ser compartilhadas pelos elementos desta cadeia, permitindo a melhoria dos processos e produtos.

Dentro da fábrica os maiores benefícios estão ligados às operações de estoque, controles de área restrita e rastreabilidade do produto. Este dispositivo permite localizar produtos dentro do armazém com maior agilidade e precisão, eliminando a perda de tempo útil ou perda de material dentro do próprio armazém.

A operação de transporte (carregamento e entrega), estas etiquetas, assim que os *pallets* passam pela porta do armazém, o leitor, por radiofrequência, captura dados do produto por meio de ondas de rádio e compara com a ordem de coleta ou entrega, para verificar se o produto que está sendo carregado ou entregue, corresponde ao produto descrito na ordem de serviço, sem necessitar abrir as caixas para verificar seu interior para depois autorizar a retirada ou entrega dos produtos, evitando deslocamentos desnecessários, que além de encarecer o processo produtivo, geram riscos por perda ou avaria de produtos.

Ainda na operação de entrega dos produtos, os dados são capturados pelo leitor de radiofrequência que automaticamente registra o produto no estoque e determina um endereço para o mesmo, evitando erros de digitação, guarda do produto em local errado, etc., permitindo, portanto maior agilidade nas operações de administração do estoque.

Outro aspecto positivo deste dispositivo é na compra o produto pelo cliente. No caixa tão logo o produto seja passado, as informações são capturadas e o sistema dá baixa automaticamente do estoque e avalia a necessidade de aquisição de mais produto junto ao fabricante ou distribuidor, caso tenha um, otimizando tempo nos levantamentos de inventário e efetivação de pedidos.

DUARTE (2002) descreve as vantagens das etiquetas inteligentes na cadeia de suprimentos:

- Indústria (fábrica): os custos serão proporcionalmente menores do que para o varejista, tanto na adaptação dos sistemas de gerenciamento, como no investimento em dispositivos de leitura. A indústria vai colocar o *chip* no produto e leitores na produção, estoque e CDs. Com essa base já será possível fazer todo o gerenciamento automatizado e preciso.

- Varejo: para obter o máximo de aproveitamento da nova tecnologia, o varejo terá de investir em um sistema de gerenciamento integrado com dispositivos de leitura em diversos pontos, como entrada de mercadorias, estoques nos CDs, saídas dos CDs, entrada nas lojas, estoques nas lojas, gôndolas e muitos *check outs*. O tempo de maturação no varejo será maior que na indústria.

Enfim, as utilidades como se viu são muitas e permitem que vários processos sejam otimizados, auxilia no processo de tomada de decisões importantes pelos gestores da

fábrica.

Os processos decisórios necessitam de informações que têm no modelo de decisão o resultado econômico como base de julgamento do valor econômico adicionado das alternativas em simulação. Denomina-se isso de gestão econômica, que, integrada à logística, fornece mensurações corretas segundo um conjunto de conceitos articulados, que está desenvolvido no Sistema de Informações Gecon. O sistema de radiofrequência articulado com o ECR e EDI na cadeia de suprimentos contribui com rapidez e eficácia nas informações para os gestores (CORONADO, 2007).

## Conclusões e recomendações

A produção de móveis de metal requer uma série de decisões importantes que proporcione condições de implementar e controlar processos com eficiência e eficácia. Algumas mudanças simples nos processos atuais da empresa poderão apresentar resultados muito significativos.

Para quem está preocupado em produzir com mais qualidade, satisfazendo as necessidades de seus consumidores e alcançando a lucratividade desejada, seja a empresa pequena, média ou grande, planejar a produção se faz indispensável e desafiadora.

A logística moderna foi indubitavelmente influenciada pela evolução tecnológica proporcionando vantagens muito maiores para o ambiente fabril, que tem a disposição ferramentas tecnológicas que quantificam, processam, analisam dados facilitando o processo de tomada de decisão.

Até pouco tempo estas ferramentas eram privilégio de grandes corporações por apresentarem alto custo de implantação e manutenção, hoje já apresentam custos menores sendo acessíveis também a pequenas e médias empresas que objetivam que suas operações fabris ocorram com qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade a custos baixos, proporcionando condições de se alcançar maior lucratividade.

Modelos de previsões são amplamente usados na tomada das decisões gerenciais, operacionais e estratégicas, e a maior parte das decisões exige previsão de algum tipo. As ferramentas tecnológicas aqui apresentadas e exaustivamente debatidas se apresentam como método eficiente para a definição da estratégia para alcance do objetivo proposto mesmo para as decisões de longo prazo.

## Referências

ALMEIDA, Celio M. P. R. **Um levantamento das práticas de logística na indústria de alimentos, de classe mundial, no Estado de São Paulo**. 2000. São Paulo. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. 2000.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logistical management**: the integrated supply chain process. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1986.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Futura, 1997.

CHRISTOPHER, Martin. **O marketing da logística**. São Paulo: Pioneira, 1999.

CORONADO, Osmar. **Logística integrada**. São Paulo: Atlas, 2007.

DORNIER, Philippe-Pierre *et al.* **Logística e operações globais**: textos e casos. São Paulo: Atlas, 2000.

DUARTE, Mário. **Automação: EAN BRASIL**. São Paulo: Gama, 2002.

EAN BRASIL **Manual do usuário**. São Paulo, 2003.

ECR BRASIL. **EDI aplicado a cadeia de abastecimento**. 1998a.

ECR BRASIL. **EDI aplicado a cadeia de abastecimento**. 1998b

FLEURY, Paulo F.; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

GS1 BRASIL. Disponível em: <<http://www.gs1brasil.org.br/>>. Acesso em: 05 dez. 2007.

HAX, Arnoldo C.; MAJLUF, Nicolas S. **Strategic management: an integrative perspective**. New Jersey: Prentice Hall Inc; Englewood Cliffs, 1984.

HOOLEY, Graham J., SAUNDERS, John A.; PIERCY, Nigel F. **Estratégia de marketing e posicionamento competitivo**. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE. **Manual de metodologia de gestão para adensamento de cadeias produtivas**. Curitiba, 1999.

LAMBERT, Douglas M.; STOCK, James R. **Strategic logistics management**. 3. ed. S.I.: Irwin/McGraw-Hill, 1992.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de informação com Internet**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de informação**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

MAGEE, John F. **Logística industrial: análise e administração dos sistemas de suprimento e distribuição**. São Paulo: Pioneira, 1977.

NOVAES, Antônio G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

NOVAES, Antônio G. **Sistemas logísticos: transporte, armazenagem e distribuição física de produtos**. São Paulo: Edgar Blücher, 1989.

PARENTE, Juracy. **Varejo no Brasil**. São Paulo: Atlas 2001.

PORTER, Michael E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

RALPHN, S. **Princípio de sistemas de informação**. 2. ed. [S.l: s. n.], 1998.

REZENDE, Denis A. **Engenharia de software e sistemas de informação**. São Paulo: Atlas, 1999.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007. (pág. 5).

TURBAN, Efraim; McLEAN, Ephraim; WETHERBE, James. **Tecnologia da informação para gestão**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

WIGHT, O. **Manufacturing resources planning: MRP II**. S.I: Oliver Wight, 1984.

**Nome do técnico responsável**

Gianice Rodrigues Ferraz

**Nome da Instituição do SBRT responsável**

Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR

**Data de finalização**

15 dez. 2007