



Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção

**Melhoria de Métodos e Processos: Um Estudo de Caso na
Indústria Moveleira**

Bruno Vinícius Mella

TCC-EP-18-2006

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção

**Melhoria de Métodos e Processo: Um Estudo de Caso na
Indústria Moveleira**

Bruno Vinícius Mella

TCC-EP-18-2006

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de
Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da
Universidade Estadual de Maringá.
Orientador: Prof^o. MSc. Carlos Antônio Pizo.

**Maringá - Paraná
2006**

Bruno Vinícius Mella

**Melhoria de Métodos e Processos: Um Estudo de Caso
na Indústria Moveleira**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pela comissão formada pelos professores:

Orientador(a): Prof^o. MSc. Carlos Antônio Pizo
Departamento de Informática, CTC

Prof^(a). Lazaro Ricardo Gomes Valin
Departamento de Informática, CTC

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e especialmente à minha família pelo apoio que sempre me deram ao longo dessa vida, além de todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram de alguma forma.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo introduzir técnicas de gestão alinhadas com a estratégia de negócio bem como filosofias amplamente difundidas, visando a organização e padronização, melhoria na qualidade do processo, do produto e do serviço, redução dos custos, redução dos desperdícios, redução dos prazos de entrega e principalmente difundir a filosofia de melhoria contínua.

Foram utilizados conceitos da lógica MRP bem como técnicas e metodologias abordadas pelas filosofias JIT e OPT.

O trabalho não se aprofunda na sistemática das técnicas, apenas utiliza os conceitos para propor e implementar melhorias nos métodos e processos adequados à realidade da indústria.

Palavras-chave: CRP, Housekeeping, JIT, Kaizen, Kanban, MPS, MRP II, OPT, Poka-Yoke.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	iii
LISTA DE QUADROS	iv
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Objetivos	1
1.2. Estrutura do Trabalho.....	1
2. ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS E ESTRATÉGIAS DE PRODUÇÃO.....	3
2.1.1. Estratégia de Liderança no Custo Total.....	3
2.2. Estratégia de Diferenciação.....	3
2.3. Estratégia de Enfoque	4
2.4. Imperativo da Competitividade.....	5
3. SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....	7
3.1. Sistema MRP II.....	7
3.1.1. Planejamento das necessidades materiais – MRP	7
3.1.2. Produção sob encomenda	9
3.1.3. Planejamento da capacidade – CRP	9
3.2. JIT (Just in Time).....	10
3.2.1. Estoques.....	10
3.2.2. Custos	11
3.2.3. Aspecto comportamental	14
3.2.3.1 Kaizen	14
3.2.3.2 Housekeeping.....	15
3.2.3.3 Poka-yokee.....	15
3.2.4. Produção celular	15
3.2.5. Controle da qualidade.....	16
3.2.6. Melhoria contínua.....	17
3.2.7. Sistema Kanban	17
3.3. Tecnologia da Produção Otimizada – OPT.....	18
3.4. Sistema JIT Versus MRP Versus OPT.....	20
4. O PRODUTO.....	23
4.1. Técnicas de Projeto de Produto.....	23
4.2. Documentação do Produto	24
4.3. Codificação de Produtos e Materiais.....	26
4.4. Código de Barras.....	26
5. DESENVOLVIMENTO	27
5.1. Mapeamento.....	27
5.2. Problemas Potenciais	32
5.3. Plano de Ação	33
5.3.1. Mentalidade e cultura	34

5.3.2. Falta de organização	35
5.3.3. Falta de padrões e procedimentos.....	35
5.3.4. Ausência de documentação técnica	36
5.3.5. Ausência de identificação de materiais e produtos.....	39
5.3.6. Descentralização das informações.....	41
5.3.7. Baixa eficácia da produção.....	41
6. CONCLUSÃO	43
GLOSSÁRIO.....	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
BIBLIOGRAFIA	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Hierarquia das estratégias competitivas e de produção.	4
Figura 2.2: Relações de projeto, fabricação e mercado.	6
Figura 3.1: Esquema de funcionamento MRP II.	8
Figura 3.2: Analogia hidráulica.	11
Figura 3.3: Impacto econômico da produtividade e qualidade.	13
Figura 3.4: Ciclo PDCA.	17
Figura 4.1: Produto explodido.	24
Figura 4.2: Diagrama de montagem.	24
Figura 4.3: Estrutura analítica.	25
Figura 4.4: Estrutura de código.	26
Figura 4.5: Código de barras – CODE 128	26
Figura 5.1: Estrutura da empresa.	27
Figura 5.2: Processo para clientes varejistas.	28
Figura 5.3: Processo para clientes corporativos.	29
Figura 5.4: Processo para produtos seriados.	30
Figura 5.5: Processo para produtos corporativos.	31
Figura 5.6: Fluxos da expedição.	32
Figura 5.7: Relacionamentos do sistema.	32
Figura 5.8: Perfil de vendas.	37
Figura 5.9.: Estrutura analítica do produto.	38
Figura 5.10.: Estrutura de codificação.	39
Figura 5.11: Padrão de leitura.	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1: Etapas da Gestão da Qualidade no processo.	16
Quadro 3.2: Vantagens e desvantagens dos sistemas.	22
Quadro 4.1: Lista de Materiais.	25
Quadro 5.1: Pontos críticos.	34
Quadro 5.2: Lista de materiais.....	39
Quadro 5.3: Padrões de composição do código.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BOM *Bill of Materials* – Lista de materiais.

CRP Planejamento da Capacidade de Recursos (*capacity requirements planning*)

ERP Planejamento de Recursos da Empresa (*enterprise resources planning*)

JIT *Just in Time*

MP Matéria Prima

MPS Plano Mestre de Produção (*master production schedule*)

MRP Planejamento de Necessidades Materiais (*material requirements planning*)

MRP II Planejamento de Recursos de Produção (*manufacturing resources planning*).

OPT Tecnologia de Produção Otimizada (*optimized production technology*)

PA Produto Acabado

PI Produto Intermediário

RH Recursos Humanos

TI Tecnologia da Informação

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido em uma indústria de móveis para escritório situada na cidade de Maringá – PR. Em atividade há vinte anos no mercado teve uma elevada taxa de crescimento ao longo dos últimos três anos, que se deu de forma desorganizada e desestruturada, desencadeando uma série de problemas. Problemas esses que afetaram diretamente a qualidade do produto e do serviço, levando seus clientes à insatisfação.

Em um mercado competitivo, se o cliente não é atendido satisfatoriamente ele vai buscar o produto na concorrência. Dessa forma fica claro que a empresa tem que alinhar seus objetivos com as necessidades do cliente, sob a pena de exclusão do mercado.

Neste contexto este trabalho busca diagnosticar os principais problemas no setor de produção, tendo este um papel fundamental, pois o desempenho global de uma empresa é consequência direta das funções de produção, e propor alternativas para melhorias com base nos conceitos de MRP e das filosofias JIT e OPT.

1.1. Objetivos

O objetivo é introduzir técnicas de gestão alinhadas com a estratégia de negócio bem como filosofias amplamente difundidas, visando a organização e padronização, melhoria na qualidade do processo, do produto e do serviço, redução dos custos, redução dos desperdícios, redução dos prazos de entrega e principalmente difundir a filosofia de melhoria contínua.

1.2. Estrutura do Trabalho

Para atingir os objetivos propostos o trabalho foi estruturado da seguinte maneira:

Capítulo 1. Introdução: uma visão geral do trabalho.

Capítulo 2. Estratégias Competitivas e Estratégias de Produção: trata de estratégias que levam a empresa a buscar um posicionamento adequado pra obter vantagem competitiva.

Capítulo 3. Sistemas de Produção: trata dos três sistemas de produção mais difundidos, MRP, JIT e OPT, abordando as características e particularidades de cada um.

Capítulo 4. O Produto: trata do produto quanto a projeto de fabricação e montagem, identificação e documentação.

Capítulo 5. Desenvolvimento: trata do escopo atual da indústria, em específico do setor de produção, apontando os problemas potenciais e designando propostas alternativas para melhorias.

Capítulo 6. Conclusão.

2. ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS E ESTRATÉGIAS DE PRODUÇÃO

No âmbito empresarial, a estratégia está relacionada à arte de utilizar adequadamente os recursos físicos, financeiros e humanos, tendo em vista a minimização dos problemas e a maximização das oportunidades do ambiente da empresa (OLIVEIRA, 1991).

Porter (1992) afirma que as empresas devem buscar um posicionamento adequado para obter vantagem competitiva sobre os concorrentes. Esse posicionamento é obtido por três estratégias genéricas: liderança no custo total, diferenciação e enfoque.

O mesmo autor diz que essas três estratégias diferem em algumas dimensões, tais como a exigência de diferentes recursos, habilidades, arranjos organizacionais e procedimentos de controle. Nota-se que tais dimensões abrangem áreas relativas à produção.

2.1.1. Estratégia de Liderança no Custo Total

A liderança no custo consiste em atingir vantagem competitiva por meio da transformação da empresa com a produção concentrada no menor custo do produto, o que pode proporcionar a prática de menores preços. Algumas das várias formas de se alcançar essa estratégia são: simplificar a fabricação de produtos, investimento de monta em equipamento atualizado, fixação agressiva de preço e prejuízos iniciais para consolidar uma grande parcela de mercado e acesso preferencial à matéria-prima.

2.2. Estratégia de Diferenciação

Já a estratégia de diferenciação resume-se em diferenciar o produto ou serviço oferecido pela empresa, criando algo que seja considerado único perante os concorrentes. Os métodos mais comuns para assumir essa estratégia são: projeto ou imagem da marca, qualidade do produto, durabilidade do produto, assistência técnica ou estilo do projeto.

2.3. Estratégia de Enfoque

A estratégia de enfoque se caracteriza pela centralização em um determinado grupo comprador, ou em um segmento de linha de produtos, ou em um mercado geográfico. Essa estratégia possui a premissa de atender a um alvo estreito e mais efetivo, ao contrário da forma mais ampla adotada pela concorrência. Conseqüentemente, a empresa atinge a diferenciação por satisfazer melhor as necessidades do seu alvo particular, ou custos mais baixos na obtenção desse alvo, ou ambos. A Figura 2.1. representa uma síntese da hierárquica das estratégias competitivas e estratégias de produção.

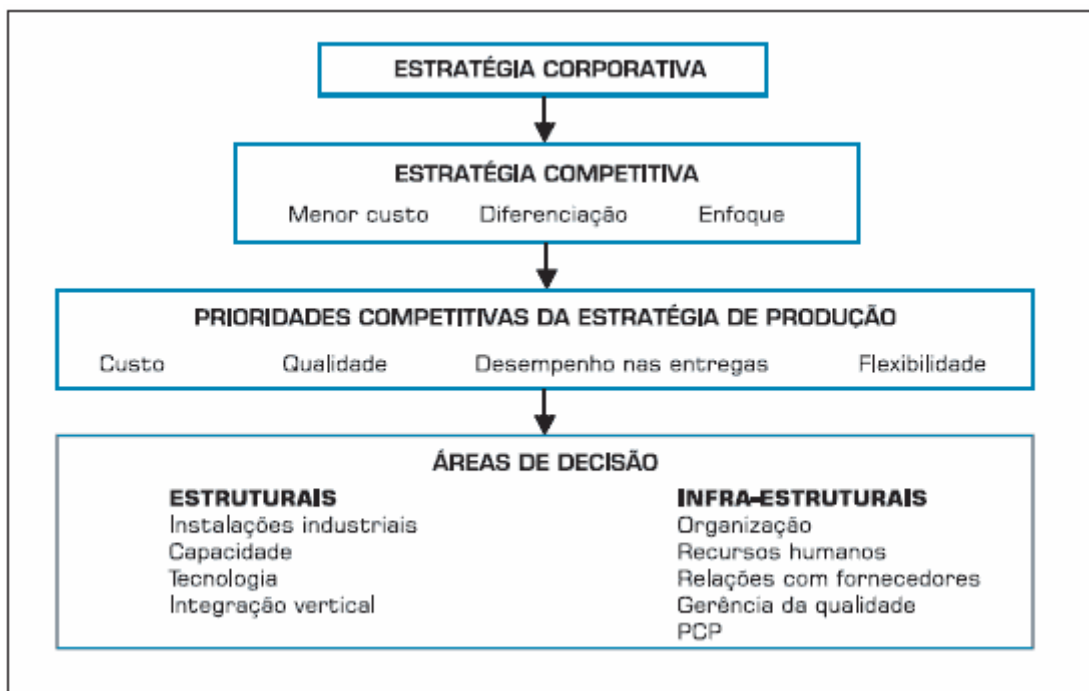


Figura 2.1: Hierarquia das estratégias competitivas e de produção.

Fonte: Adaptado Pires (1994)

Segundo Corrêa, Giansesi e Caon (2004, p.22) “Ser competitivo é ser capaz de superar a concorrência naqueles aspectos de desempenho que os nichos de mercado visados mais valorizam”.

Para os autores basicamente os aspectos que podem influenciar a escolha do cliente e que, ao mesmo tempo, estão dentro do escopo de atuação da função das operações produtivas da organização são:

- a) custo percebido pelo cliente: é a forma mais ampla de se enxergar o aspecto “preço”;
- b) velocidade de entrega: é o tempo, do ponto de vista do cliente, que decorre entre a colocação do pedido de compra com o fornecedor até a disponibilização do material para uso do cliente;
- c) confiabilidade da entrega: capacidade do fornecedor cumprir com o prometido, mas não só com relação ao prazo, mas também com as quantidades;
- d) flexibilidades das saídas: é a capacidade e o desempenho do sistema produtivo mudar o que faz;
- e) qualidade dos produtos: é uma aspecto de desempenho ao qual os sistemas produtivos devam oferecer seus produtos em total conformidade com as especificações.

2.4. Imperativo da Competitividade

A maneira como as empresas tratam a definição do produto que produzirão para atender ao mercado tem variado ao longo dos tempos, assim como tem variado as formas de administrar o respectivo processo.

A Figura 2.2. representa a relação produção *versus* mercado, sendo que até então o objetivo era a produção em massa e a preocupação era de colocá-lo no mercado, abordagem *product-out*, alta orientação à produção e baixa em relação ao mercado.

Na definição da estratégia de conquista de novos consumidores, surge então, uma nova abordagem, *market-in*, que pode ser interpretado como levar para dentro da empresa o que o mercado quer (LAUGENI; MARTINS, 2005).

No mercado moveleiro, cada vez mais, a diferenciação e as exigências de cada cliente estão se tornando uma regra.



Figura 2.2: Relações de projeto, fabricação e mercado.
Fonte: Laugeni; Martins, 2005, p.65.

3. SISTEMAS DE PRODUÇÃO

3.1. Sistema MRP II

O MRP II (*Manufacturing Resources Planning*) é um sistema no qual a tomada de decisão é bastante centralizada o que pode influenciar a capacidade de resoluções locais de problemas, além de não criar um ambiente adequado para o envolvimento e comprometimento da mão-de-obra na resolução de problemas (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2001).

O mesmo autor diz que o MRP II é um sistema de planejamento "infinito", ou seja, não considera as restrições de capacidade dos recursos. Os *lead times* dos itens são dados de entrada do sistema e são considerados fixos para efeito de programação, conforme a situação da fábrica, os *lead times* podem mudar, de acordo com a situação das filas do sistema, os dados usados podem perder à validade.

O MRP II parte das datas solicitadas de entrega de pedidos e calcula as necessidades de materiais para cumpri-las, programando as atividades da frente para trás no tempo, com o objetivo de realizá-las sempre na data mais tarde possível. Este procedimento torna o sistema mais suscetível a fatores como: atrasos, quebra de máquinas e problemas de qualidade.

A Figura 3.1 apresenta um esquema do funcionamento de um sistema MRP II que, a partir do plano mestre, dos estoques de materiais, dos estoques de componentes dependentes, da lista de materiais, das restrições de mão-de-obra, da disponibilidade de equipamentos e a partir dos *lead times*, gera a necessidade de compras, ou, até mesmo, as ordens de compras, para itens fornecidos por terceiros, e gera as ordens de produção para os itens de fabricação própria.

3.1.1. Planejamento das necessidades materiais – MRP

O MRP (*Material Requirements Planning*) surgiu da necessidade de se planejar o atendimento da demanda dependente, isto é aquela que decorre da demanda independente. A demanda independente decorre das necessidades do mercado e se refere basicamente aos produtos acabados, ou seja, aqueles que efetivamente vão para o consumidor.

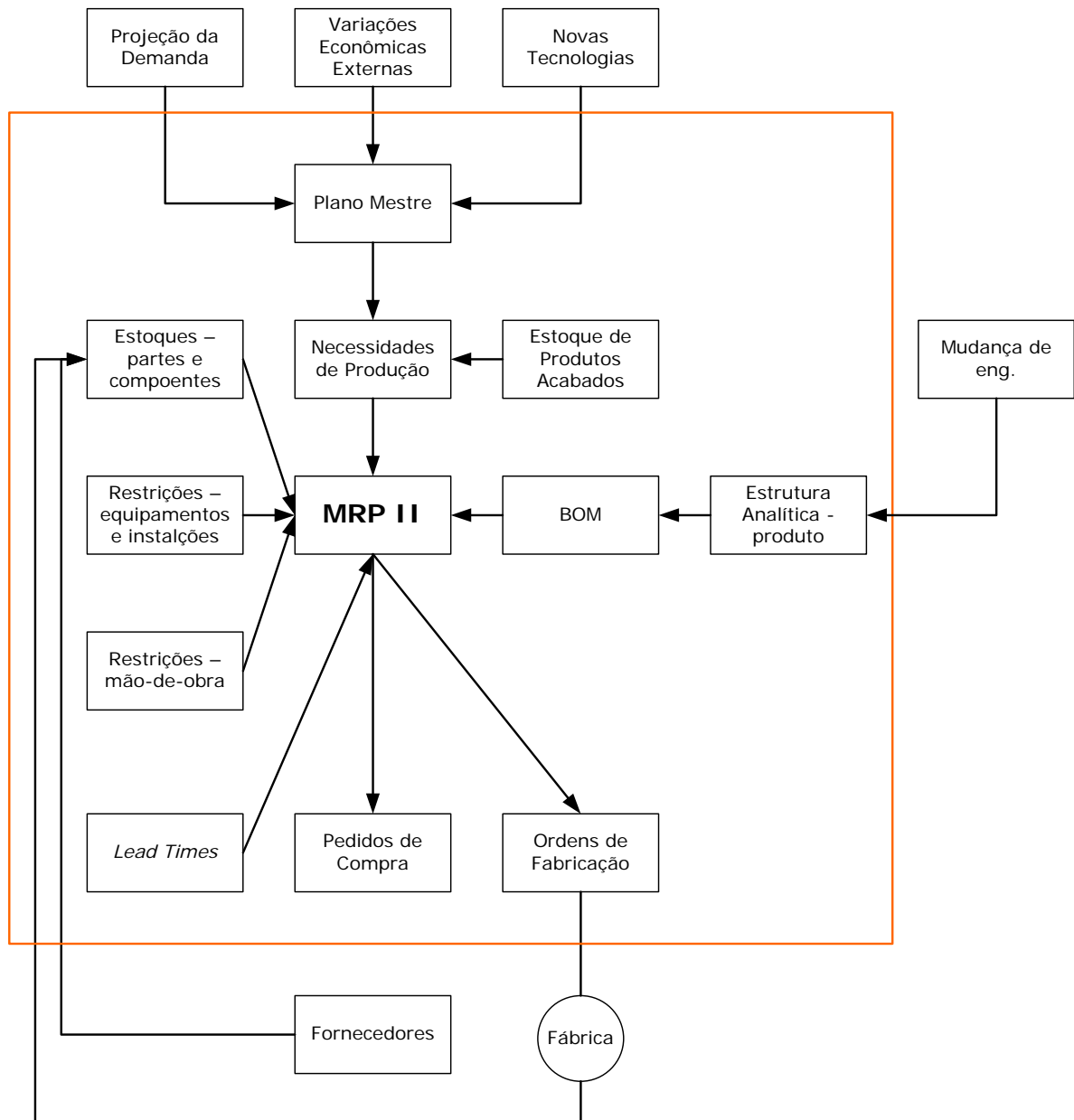


Figura 3.1: Esquema de funcionamento MRP II.

Fonte: Laugeni; Martins, 2005, p. 355.

Como a maioria das empresas fabrica mais de um produto, os quais muitas vezes utilizam grande número de peças e componentes, seria praticamente impossível gerir todo o conjunto de informações. Dado um produto, ele é explodido em todos os seus componentes definindo sua lista de materiais, BOM (*Bill Of Materials*), também chamado de ficha técnica.

É princípio básico do cálculo das necessidades, uma técnica de gestão que permite o cálculo, viabilizado pelo uso do computador, das quantidades e dos momentos em que são necessários os recursos de manufatura (pessoas, equipamentos, materiais, etc) para que se cumpram os

programas de entrega de produtos, com mínimo de formação de estoques (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2001).

Para os autores, os funcionamentos da lógica do cálculo de necessidades, resumindo seus principais aspectos são:

- a) Parte-se das necessidades de entrega dos produtos finais (quantidades e datas).
- b) Calculam-se para trás, no tempo, as datas em que as etapas de processo de produção devem começar e acabar.
- c) Determinam-se os recursos e respectivas quantidades necessárias para que se execute cada etapa.

3.1.2. Produção sob encomenda

No caso de produção sob encomenda, não há produção planejada para os produtos, e tampouco estoques de produtos acabados (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2001).

Para os autores há duas maneiras de determinar o prazo:

- a) monitorar o tempo médio de entrega dos pedidos no passado recente e, com base nessa estimativa, prometer um prazo ao cliente que considere obviamente as incertezas dessa estimativa.
- b) outra alternativa mais precisa, porém mais trabalhosa, é simular a passagem dos pedidos em carteira, considerando as datas em que os materiais comprados estarão disponíveis, os roteiros de produção dos produtos, seus tempos de produção em cada operação e a disponibilidade efetiva dos equipamentos.

3.1.3. Planejamento da capacidade – CRP

Planejamento de capacidade é uma atividade crítica desenvolvida paralelamente ao planejamento de materiais. De acordo com os mesmos autores, os objetivos tidos como principais do CRP (*Capacity Requirements Planning*) são:

- a) antecipar necessidades de capacidade de recursos que requeiram prazo de algumas poucas semanas para sua obtenção;
- b) gerar um plano detalhado de produção e compras que seja viável, por meio de ajustes efetuados no plano original sugerido pelo MRP, para que este possa ser liberado para execução.

Infelizmente, na prática, diversos problemas de ultima hora fazem com que as premissas consideradas pelo planejamento deixem de ser válidas.

3.2. JIT (Just in Time)

Surgido no Japão em meados da década de 70 e considerado uma completa filosofia, o JIT inclui aspectos de administração de materiais, gestão da qualidade, arranjo físico, projeto do produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos entre outros (LAUGENI; MARTINS, 2005).

Segundo os autores, algumas expressões são utilizadas para traduzir aspectos da filosofia:

- a) produção sem estoques;
- b) eliminação de desperdícios;
- c) manufatura de fluxo contínuo;
- d) esforços contínuos na resolução de problemas.

O sistema JIT tem como objetivos fundamentais a qualidade e a flexibilidade que conferidos de forma integrada tem efeitos secundários sobre a eficiência, velocidade e confiabilidade dos processos.

3.2.1. Estoques

A perseguição dos objetivos indicados pelos autores, anteriormente, dá-se por meio da redução de estoques os quais tendem a camuflar os problemas do processo produtivo. Para representar uma das referidas vertentes, a Figura 3.2 ilustra a conhecida “analogia hidráulica”,

do sistema JIT, na qual a produção representa o curso d'água que esconde vários obstáculos que representam os problemas comumente encontrados na indústria.

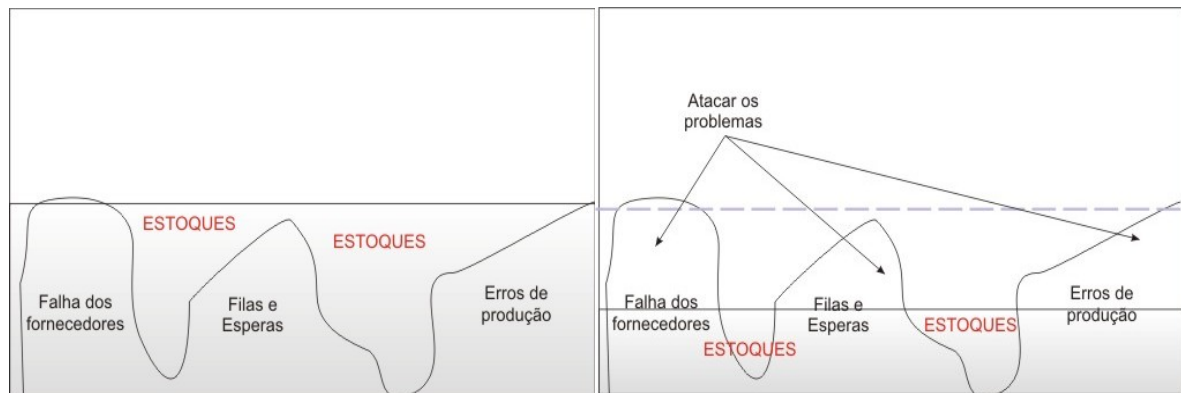


Figura 3.2: Analogia hidráulica.
Fonte: Adaptado: Russomano 2000, p. 65.

Como se vê, o estoque funciona como um investimento necessário quando problemas como os citados estão presentes no processo produtivo. O objetivo da filosofia JIT é reduzir os estoques, de modo que os problemas fiquem visíveis e possam ser eliminados por meio de esforços concentrados e priorizados.

Uma das características do sistema JIT é a de ser um sistema ativo, enquanto os sistemas tradicionais são sistemas passivos (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2001).

Os autores afirmam que, enquanto sistemas do tipo MRP II procuram atacar o problema da coordenação entre demanda e obtenção dos itens, aceitando passivamente as incertezas, o sistema JIT ataca prioritariamente essas incertezas e, posteriormente, o problema de coordenação.

3.2.2. Custos

Teoricamente, existem duas categorias de custos envolvidas na composição dos custos de produção: os custos fixos e variáveis. Os custos fixos incluem os gastos com edificações, mão-de-obra indireta, a manutenção de setores não diretamente envolvidos na atividade de produção, os equipamentos e outros elementos que definem genericamente à “capacidade instalada da empresa”. Já os custos variáveis incluem os insumos necessários à atividade de

produção (matéria-prima e outros materiais intermediários), a mão-de-obra direta, a energia e outros fatores envolvidos nessa mesma atividade (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2001).

Geralmente, o que as empresas brasileiras fazem é multiplicar o custo total por um valor muito maior que 1.6, algo entre 2.0 e 5.0, e assim determinar o preço de venda ao consumidor. A princípio, pode parecer que a empresa obterá um lucro exorbitante, quando na verdade o lucro poderá mesmo não existir. Isto porque a gerência de custos da empresa considera tão somente o tempo em que a peça está sendo processada, não considerando o tempo de espera que a peça sofre enquanto as máquinas estão processando outros itens, o tempo que a peça passa no estoque de produtos acabados ou mesmo no recebimento em forma de matéria-prima, o tempo de transporte das peças de um local para outro etc..

Outro importante componente do custo total, não considerado, é o custo das rejeições de peças por problemas de qualidade. Este custo, embora significativo, é imponderável, por isso não pode constar do cálculo do custo. Isso explica a necessidade das empresas de multiplicar seus custos totais por constantes excessivamente altas para determinar os preços de venda.

Pela filosofia do JIT o custo passou a ser apenas todo o valor agregado ao produto provocado pela real necessidade de transformação de sua matéria-prima até o produto final embalado e entregue ao cliente. Mas, qualquer atividade que não contribua na transformação física do produto é pelo JIT considerada desperdício. Assim, atividades como transportar peças de uma operação para outra, contar peças, inspecionar, armazenar, retrabalhar peças rejeitadas são desperdícios por não “acrescentarem nenhum valor real” à peça. São todos, custos antinaturais, resultados do modelo ultrapassado de administração das empresas ocidentais acostumadas a acrescentar custos artificiais ao produto (LAUGENI; MARTINS, 2005).

Para os autores, dois parâmetros de sustentação da vantagem competitiva em custo dão origem aos indicadores dos custos do processo produtivo. O primeiro parâmetro é a produtividade, que adquire novo sentido dentro da filosofia JIT, pois esta nova forma de administrar a produção procura eliminar também as causas dos problemas que geram os custos financeiros.

O segundo parâmetro é a qualidade, que, com o enfoque na melhoria dos processos, no autocontrole e no trabalho em equipe, procura eliminar os custos decorrentes dos defeitos que poderiam ser gerados durante a fabricação. O combate total ao desperdício consiste numa luta

contínua para eliminar as causas dos problemas que impedem a melhoria da produtividade e da qualidade. A Figura 3.3 representa essas ações.

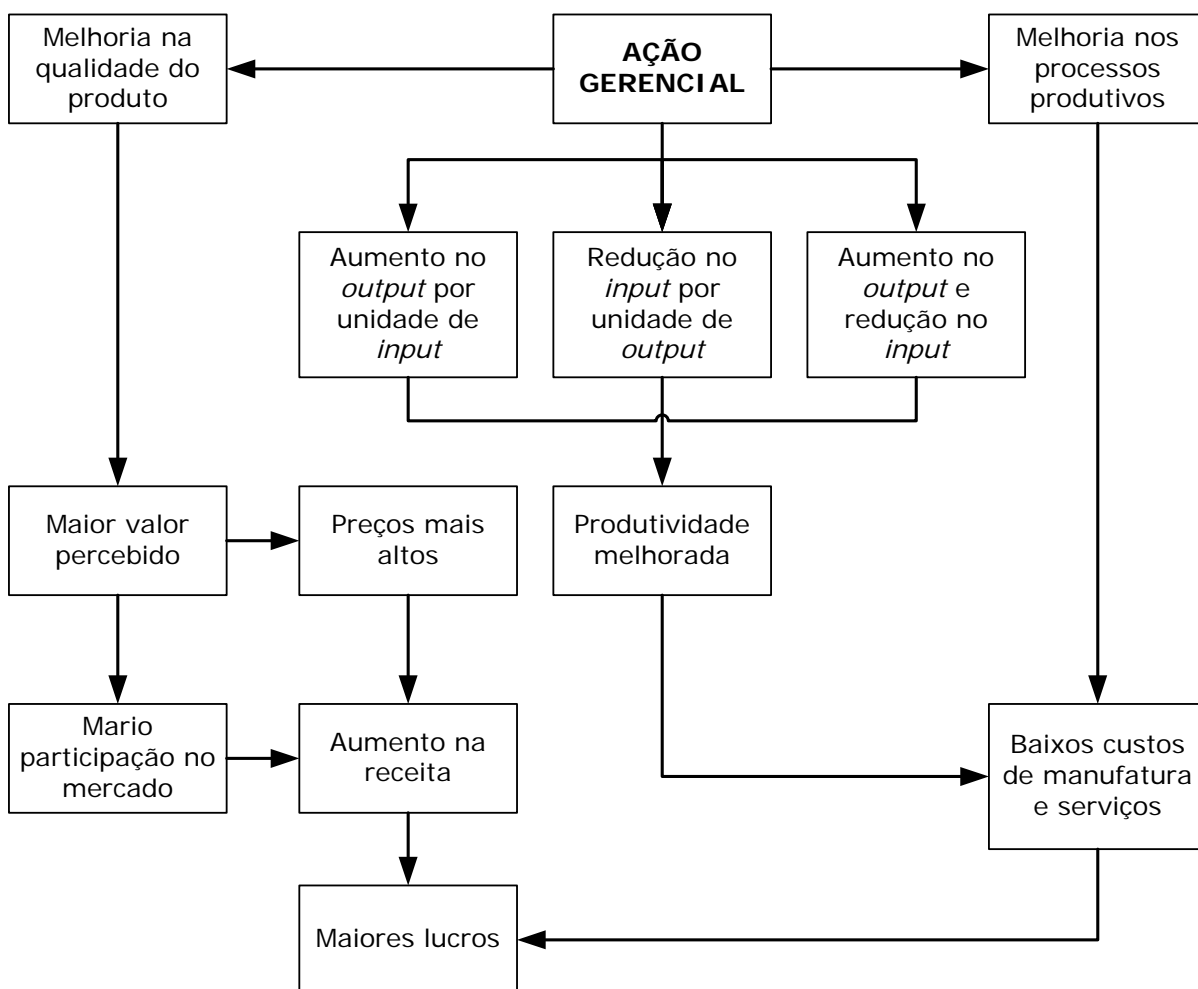


Figura 3.3: Impacto econômico da produtividade e qualidade.
Fonte: Laugeni; Martins, 2005, p. 11.

3.2.3. Aspecto comportamental

Segundo Corrêa, Giansesi e Caon (2001), toda a implantação, além de não negligenciada, tem de ser vista como um grande projeto de mudança organizacional, merecendo todo o cuidado e diligente gerenciamento, e afirmam:

É um projeto que vai repercutir em mudanças na forma de a empresa fazer seus negócios, que vai repercutir em diferenças substanciais no papel e na posse da informação dentro da organização. Como se vai alterar substancialmente a posse da informação na organização, é natural esperar que essa alteração repercuta em mudanças no balanço de poder dentro da organização e é natural também esperar resistências de pessoas e setores que possivelmente percam (ou se sintam perdendo) parcelas de seu poder. É necessário estar preparado para rapidamente identificar e lidar com essas possíveis resistências.

3.2.3.1 *Kaizen*

O *Kaizen* é uma filosofia organizacional e comportamental, uma cultura voltada à melhoria contínua com foco na eliminação de perdas em todos os sistemas de uma organização e implica na aplicação de dois elementos, mudar pra melhor e na continuidade (LAUGENI; MARTINS, 2005).

A fim de combater o comodismo às mudanças, algumas ações são sugeridas pelos autores:

- a) descartar as idéias fixas e convencionais;
- b) pensar em como fazer e não no que não pode ser feito;
- c) não apresentar desculpas mas questionar a prática corrente;
- d) não procurar a perfeição, mas fazer e atingir os objetivos;
- e) corrigir o erro imediatamente, caso seja cometido;
- f) procurar se aconselhar sempre com várias pessoas e não somente com uma.

3.2.3.2 *Housekeeping*

Uma das coisas que mais chama a atenção de qualquer pessoa quando visita uma fábrica ou mesmo um escritório é o seu estado de limpeza e organização, por si só, não garantem qualidade e a produtividade, mas sua falta certamente garante baixa qualidade e produtividade (LAUGENI; MARTINS, 2005).

Housekeeping pode ser traduzido, de acordo com os autores, como a organização e a limpeza do ambiente de trabalho. Os japoneses metodizaram a forma de fazer *housekeeping* pela utilização do 5S: *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* e *shitsuke*.

- a) liberação de áreas (*seiri*): separar os itens necessários e eliminar os desnecessários;
- b) organização (*seiton*): separar os materiais de forma organizada e adequado de modo a serem facilmente localizados;
- c) limpeza (*seiso*): manter os itens e locais de trabalho sempre limpos;
- d) saúde (*seiketsu*): tornar o ambiente de trabalho mais saudável;
- e) disciplina (*shitsuke*): rotinizar e padronizar a aplicação dos “S” anteriores.

3.2.3.3 *Poka-yokee*

Significa a prova de erros, um produto ou processo deve ser projetado de forma a eliminar qualquer possibilidade de erro. Um exemplo prático desse conceito são os soquetes dos microcomputadores nos quais são diferentes ou tem dispositivos que não permitem serem ligados de forma incorreta (LAUGENI; MARTINS, 2005).

3.2.4. **Produção celular**

Os objetivos de redução de custos, obtenção de um fluxo contínuo de produção e aprimoramento contínuo, presentes no sistema JIT, exigem algumas mudanças na forma de arranjar os recursos produtivos no espaço disponível da fábrica. O arranjo físico geralmente utilizado nas empresas que adotam o sistema JIT é a célula de produção. A produção celular é

uma técnica de fabricação de pequenos e médios lotes que associa o layout linear a uma técnica denominada tecnologia de grupo. Assim, conseguem-se combinar as vantagens do sistema linear e funcional. A produção celular (máquinas normalmente dispostas em forma de U) permite o desenvolvimento do trabalho em equipe. Um pequeno grupo de funcionários, trabalhando juntos em espaço relativamente pequeno, tendem a formar uma equipe e se ajudam mutuamente (LAUGENI; MARTINS, 2005).

3.2.5. Controle da qualidade

A vantagem mais evidente do emprego de políticas da qualidade bem definidas diz respeito a um processo consistente de operação da empresa. Trabalha-se de forma planejada, bem definida e de modo a otimizar os recursos, o que reflete em redução de custos tanto pela eliminação dos desperdícios que requerem correções, quanto pela necessidade de alterar as decisões que se mostram equivocadas (PALADINI, 2004).

O esforço para agregar qualidade ao processo passou a priorizar a análise das causas e não mais a atenção exclusiva aos efeitos. O autor agrupa as atividades em três etapas para viabilizar a Gestão da Qualidade no processo: a eliminação de perdas, a eliminação das causas das perdas e a otimização do processo. O Quadro sintetiza essas etapas.

Quadro 3.1: Etapas da Gestão da Qualidade no processo.

Eliminação das perdas	Eliminação de defeitos, refugos e retrabalho, emprego de programas de reduções de erros da mão-de-obra, esforços para minimizar custos de produção e eliminação de esforços inúteis.
Eliminação das causas das perdas	Estudos das causas de ocorrência de defeitos, controle estatísticos de defeitos, desenvolvimento de projetos voltados a relação causas e efeito e estruturação de sistemas de informação para monitoração e avaliação.
Otimização do processo	Eliminar a idéia de que qualidade é a eliminação de defeitos e sim a adequação ao uso, aumenta a produtividade e a capacidade operacional, adequação contínua entre produto e processo e estruturação de sistemas de informação.

Fonte: Adaptado: Paladini, 2004, p. 39.

3.2.6. Melhoria contínua

O fato mais evidente na filosofia JIT é o processo de melhoria contínua. Uma ferramenta fácil e poderosa está no centro dessa filosofia, o PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), planejar, executar, verificar e agir, introduzida por Deming (PALADINI, 2004).

O enfoque fundamental do PDCA é sobre o cliente (interno e externo). As necessidades e exigências dos consumidores devem realimentar, continuamente, os padrões do fabricante. A menos que isto seja feito, o fabricante não poderá alcançar seus objetivos nem poderá garantir qualidade aos consumidores. A Figura 3.4 representa a visão de Deming na apresentação do PDCA.

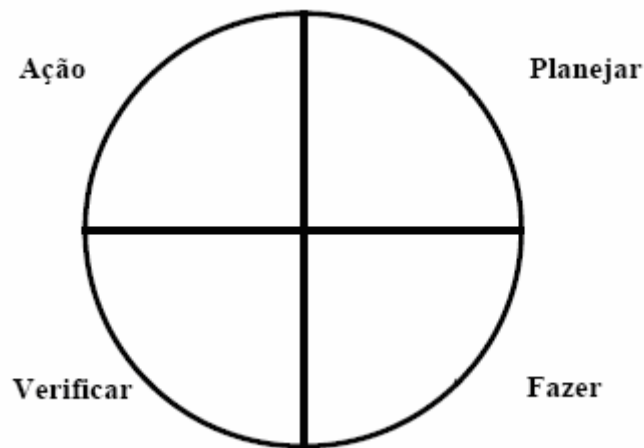


Figura 3.4: Ciclo PDCA.

Fonte: Adaptado: Laugeni; Martins, 2005, p. 507.

3.2.7. Sistema *Kanban*

Tradicionalmente, o departamento de programação e controle da produção “explode” o produto final em diversas ordens de serviço e distribui uma programação para todos os centros produtivos envolvidos. Estes centros executam as operações previstas e fornecem as peças processadas para os centros posteriores. Este sistema é conhecido como “*push system*”, ou seja, sistema de empurrar a produção (LAUGENI; MARTINS, 2005).

No sistema *Kanban* a produção é comandada pela linha de montagem final. A linha de montagem recebe o programa de produção e, na medida em que ela vai consumindo as peças necessárias, vai autorizando aos centros de produção antecedentes a fabricação de um novo

lote de peças. Esta autorização para a fabricação de novas peças é realizada através do cartão *Kanban*. Este é o “*pull system*”, ou seja, sistema de puxar a produção.

3.3. Tecnologia da Produção Otimizada – OPT

O OPT (*Optimized Production Technology*) advoga que o objetivo básico das empresas é “ganhar dinheiro” e considera também que a manufatura deve contribuir através da atuação sobre os 3 elementos:

- a) Fluxo (*Throughput*) – é a taxa segundo a qual o sistema gera dinheiro através da venda de seus produtos. Refere-se ao fluxo de produtos vendidos.
- b) Estoque (*Inventory*) – quantificado pelo dinheiro que a empresa empregou nos bens que pretende vender. Refere-se ao valor apenas das matérias-primas envolvidas.
- c) Despesas Operacionais (*Operating Expenses*) – é o dinheiro que o sistema gasta para transformar estoque em fluxo.

Os defensores do OPT argumentam que, se uma empresa atingir simultaneamente os objetivos de aumentar o fluxo, reduzir o estoque e reduzir as despesas operacionais estará também melhorando seu desempenho nos objetivos de aumentar o lucro líquido, o retorno sobre investimentos e o fluxo de caixa.

Um conjunto de nove regras (princípios do OPT) foi definido por Goldratt (*apud* LAUGENI; MARTINS, 2005) para ganhar a corrida pela vantagem competitiva a partir da verificação quanto a um recurso produtivo ser ou não um gargalo e a forma de relacionamento entre os recursos, definindo o fluxo, o inventário e até as despesas operacionais, num processo em que toda a organização deve se envolver. Estas regras são descritas a seguir:

- a) balancear o fluxo e não a capacidade: dar ênfase ao fluxo de materiais e não na capacidade dos recursos. Isto só pode ser feito identificando-se os gargalos no sistema, que são os recursos que vão limitar o fluxo do sistema como um todo.
- b) o nível de utilização de um não-gargalo é determinado por alguma outra restrição do sistema, não por sua própria capacidade. Nada adianta programar um recuso

não-gargalo para produzir 100% de sua capacidade gerando apenas estoques intermediários e despesas operacionais. Assim o fluxo produtivo sempre estará limitado por um recurso gargalo.

- c) utilização e ativação de um recurso não são sinônimos: Todos os recursos não-gargalos do sistema de produção devem ser programados com base nas restrições do sistema.
- d) uma hora ganha num recurso gargalo é uma hora ganha para todo o sistema: uma hora de preparação economizada num recurso-gargalo é uma hora de fluxo ganha em todo o sistema produtivo já que é o recurso-gargalo que limita a capacidade de fluxo do sistema global. Os componentes do tempo disponível de um recurso não-gargalo tem 3 componentes – tempo de preparação, tempo de processamento e a parcela do tempo em que o recurso fica ocioso.
- e) Uma hora ganha num recurso não-gargalo é uma miragem: Numa operação que envolve recursos não-gargalos, não há benefícios tão evidentes da redução de tempos de preparação. Seria conveniente usar parte do tempo ocioso para fazer maior número de preparações, pois dessa forma, os tamanhos dos lotes seriam menores. Ajudando a diminuir o estoque em processo e as despesas operacionais tornado o fluxo de produção mais suave.
- f) O lote de transferência pode não ser, e muitas vezes não deveria ser, igual ao lote de processamento: lote de transferência é sempre uma fração do lote de processamento. Os lotes não têm de ser iguais, quantidades de material processado podem ser transferidas para uma operação subsequente mesmo antes que todo o material do lote de processamento seja processado.
- g) O lote de processamento deve ser variável e não fixo: O tamanho dos lotes de processamento é uma função da situação da fábrica e pode variar de operação para operação. O tamanho dos lotes é estabelecido pela sistemática do cálculo do OPT, que leva em conta os custos de carregar estoques, os custos de preparação, as necessidades de fluxo de determinados itens, os tipos de recursos (gargalo ou não-gargalo), entre outros.

- h) Os gargalos não só determinam o fluxo do sistema, mas também definem seus estoques: Os gargalos além de definirem o fluxo do sistema produtivo porque são o limitante de capacidade, são também os principais condicionantes dos estoques, pois são dimensionados e localizados em pontos tais que consigam isolar os gargalos de flutuações estatísticas propagadas por recursos não-gargalos que os alimentam. Deve-se projetar estoques de segurança antes da máquina-gargalo de modo que qualquer atraso não repercuta em parada do gargalo por falta de material. Esse estoque é chamado de *time buffer*.
- i) A programação de atividades e a capacidade produtiva devem ser consideradas simultaneamente e não seqüencialmente: o OPT considera a lista de materiais e o roteiro de operações, simultaneamente, admitindo que os *lead times* não sejam fixos, porém resultantes da seqüência escolhida para o programa de produção. Como a demanda, o suprimento e o processo de manufatura apresentam todas as variações não planejadas numa base dinâmica, os gargalos também são dinâmicos, modificando sua localização e sua severidade. Por esta razão, os *lead times* raramente são constantes ao longo do tempo.

O OPT não deve ser visto como alternativa ao MRP, sendo possível utilizá-los simultaneamente. A grande vantagem trazida pelo OPT é a sua simplicidade na focalização dos gargalos. Não é adequado para planejamento a longo prazo e apresenta baixo nível de controle, já que é descentralizado.

3.4. Sistema JIT Versus MRP Versus OPT

Nenhum sistema ou lógica é panacéia para todos os males. Sistemas híbridos são sistemas que tem elementos de mais do que uma lógica trabalhando de forma integrada, de modo que cada lógica seja utilizada para oferecer soluções as quais melhores resultados apresentem (LAUGENI; MARTINS, 2005).

O MRP adota uma filosofia de planejamento, cujo foco está na elaboração de um plano de suprimentos de materiais. Por seu lado, o sistema JIT dá ênfase à eliminação dos desperdícios. O MRP considera a fábrica de forma estática, praticamente inflexível, ao contrário do JIT.

O JIT necessita de um programa mestre estabilizado em base de demanda diária já o MRP um plano mestre de demanda variável.

Tanto o MRP quanto o JIT tem suas particulares áreas de vantagem. Na produção repetitiva o JIT fornece os melhores resultados. O sistema MRP produz melhores resultados para ambientes de fabricação sob encomenda ou em pequenos lotes.

O OPT não deve ser visto como uma alternativa ao MRP, sendo possível utilizá-los simultaneamente. A grande vantagem trazida pelo OPT é a sua simplicidade na focalização das restrições críticas ou gargalos, continuamente, e poupa os esforços nos locais não-gargalo. A programação do MRP em local não-gargalo pode ser simplificada, utilizando-se os conceitos OPT.

O Quadro 3.2 sintetiza as vantagens e desvantagens de cada um dos sistemas.

Quadro 3.2: Vantagens e desvantagens dos sistemas.

Sistema	Vantagens	Desvantagens
MRP II	<ul style="list-style-type: none"> - Ampla base de dados propícia à tecnologia CIM - Aplicável a sistemas produtivos com grandes variações de demandas e mix de produtos - feedback dos dados e controles on line abrangendo todas as principais atividades do PCP 	<ul style="list-style-type: none"> - uso intenso de computadores com volumes de dados muito grande - custo operacional alto - necessita de alta acuracidade dos dados - implementação geralmente complexa - assumir capacidade infinita em todos os centros produtivos - não enfatiza o envolvimento da mão-de-obra no processo
JIT	<ul style="list-style-type: none"> - simplicidade - melhoria da qualidade - mudanças positivas na organização e mão-de-obra - baixo nível dos estoques - praticamente não depende de computadores 	<ul style="list-style-type: none"> - existe a necessidade de se estabilizar a demanda e o projeto dos produtos - necessidades de grandes mudanças na organização e mão-de-obra - necessidade de desenvolver parcerias com os fornecedores
OPT	<ul style="list-style-type: none"> - sistema de capacidade finita - capacidade de simulação da produção - aplicável a sistemas produtivos com grandes variações de demanda e <i>mix</i> de produtos - direcionamento dos esforços em cima dos recursos gargalos 	<ul style="list-style-type: none"> - grande dependência de computadores (embora menor que o MRP) - desconhecimento da sistemática de trabalho do módulo OPT - mais aplicável a programação e controle da produção - poucos resultados sobre implantação têm sido divulgados - não enfatiza o envolvimento da mão-de-obra no processo

Fonte: Adaptado: Corrêa, Gianesi e Caon, 2001.

4. O PRODUTO

Toda empresa tem um produto ou serviço que deve atender às necessidades de seus consumidores ou clientes.

Laugeni e Martins (2005), afirmam que:

O projeto do produto passa a ser um elemento básico de vantagem competitiva, podendo ser diferenciado quando ao seu custo, com menor número de peças, mais padronização, modularidade, e sua qualidade, robustez e inexistência de falhas. Estudos demonstram que a maioria – até 80% – dos problemas de qualidade ocorre do projeto do produto e não dos processos produtivos.

4.1. Técnicas de Projeto de Produto

Um bom projeto deve levar em consideração as técnicas de facilidade de fabricação, facilidade de montagem e facilidade de desmontagem (LAUGENI; MARTINS, 2005).

A facilidade de fabricação – DFM (*Design for Manufacture*), objetiva projetar um produto de modo que possa ser facilmente fabricado a um custo baixo. As diretrizes básicas do DFM envolvem a simplificação das operações.

A facilidade de montagem – DFA (*Design for Assembly*), é uma prática que tem como objetivo projetar um produto de modo que possa ser facilmente montado, tornando a montagem menos custosa.

A facilidade para a desmontagem – DFD (*Design for Disassembly*), tem como objetivo projetar um produto que seja facilmente desmontável, de modo a facilitar a sua disposição após o uso ou mesmo manutenção com a substituição das partes com problema ou desgastadas.

4.2. Documentação do Produto

Uma vez definido o produto (ou alteração), este deve ser documentado. As formas mais usuais de documentação segundo Laugeni; Martins (2005) são: explosão, diagrama de montagem, estrutura analítica e lista de materiais.

A explosão, conforme na Figura 4.1, é a representação do produto com todos os componentes desagregados.

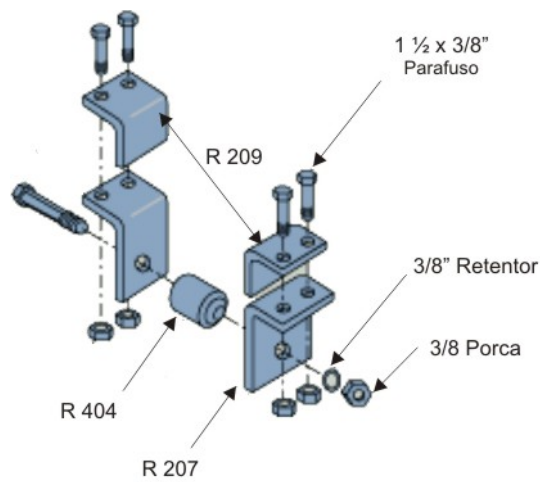


Figura 4.1: Produto explodido.
Fonte: Adaptado: Heizer; Render, 1996.

Diagrama de montagem, conforme na Figura 4.2, é a representação da seqüência de montagem do produto.

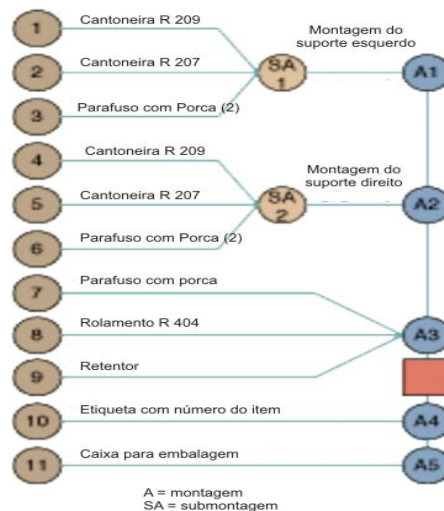


Figura 4.2: Diagrama de montagem.
Fonte: Adaptado: Heizer; Render, 1996.

Estrutura analítica, conforme a Figura 4.3, define a composição do produto em seus níveis hierárquicos.

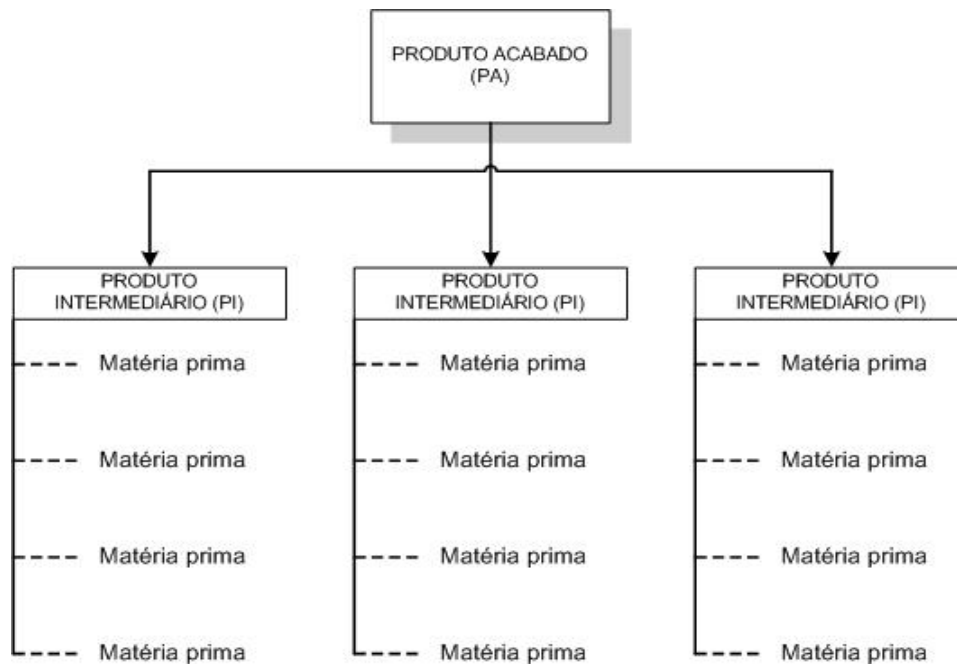


Figura 4.3: Estrutura analítica.
Fonte: Adaptado: Laugeni; Martins, 2005.

Lista de materiais, conforme a Quadro 4.1, permite a listagem de todos os materiais que compõem o produto.

Quadro 4.1: Lista de Materiais.

LISTA DE MATERIAIS		
Código	Descrição	Qtd
R209	Cantoneira	02 un.
R 207	Cantoneira	02 un.
PR 3	Parafuso com porca	01 un.
R 204	Rolamento	02 un.
R796	Retentor	01 un.
E 604	Porca	01 un.

Fonte: Adaptado: Laugeni; Martins, 2005.

4.3. Codificação de Produtos e Materiais

A codificação de produtos mais frequentemente adotada é a que classifica em grupos, subgrupos, classes, números sequenciais e dígitos de autocontrole. A estrutura de um código de materiais dentro desse critério pode ser expressa, conforme a Figura 4.4, de maneira genérica:

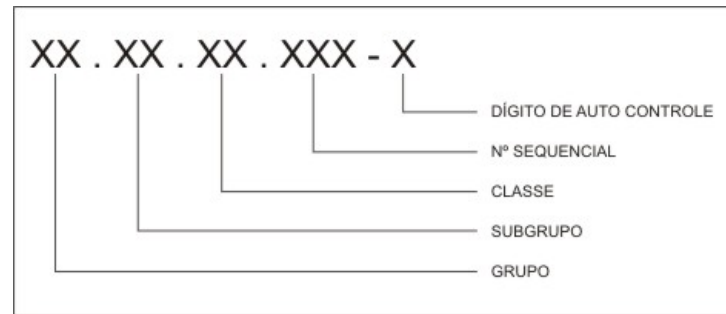


Figura 4.4: Estrutura de código.
Fonte: Laugeni; Martins, 2005, p. 267.

4.4. Código de Barras

Código de barras linear alfanumérico representa em cada "bloco de barras" até 48 caracteres desde que não ultrapasse 165 mm de largura. Sua estrutura de dados é baseada nos Identificadores de Aplicação GS1, que anunciam o conteúdo do dado e seu formato. Esta simbologia pode ser interpretada por toda cadeia de suprimentos com exceção, da frente de loja do varejo. Uma das principais funções do GS1-128 é representar dados referentes à rastreabilidade de itens comerciais.

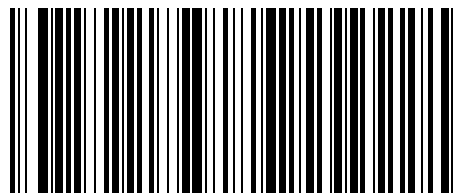


Figura 4.5: Código de barras – CODE 128
Fonte: GS1 Brasil.

5. DESENVOLVIMENTO

Neste, realiza-se o mapeamento da indústria apresentando os processo e procedimentos adotados. A partir do mapeamento são rastreados e diagnosticados problemas potenciais, sendo abordados os pontos mais relevantes, assim como sugestões para melhorias.

O mapeamento se dá em duas etapas, a primeira representa os procedimentos e processos adotados antes da efetiva produção, já a segunda trata desde a concepção das ordens de fabricação até entrega do produto final.

5.1. Mapeamento

A indústria atua em dois nichos de mercado, um de móveis seriados, para atender ao mercado varejista e o outro de móveis corporativos para atender ao mercado corporativo que compreende empresas públicas e privadas. A Figura 5.1 representa a estrutura atual da indústria que possui divisões de grupos de funcionários caracterizando departamentos.

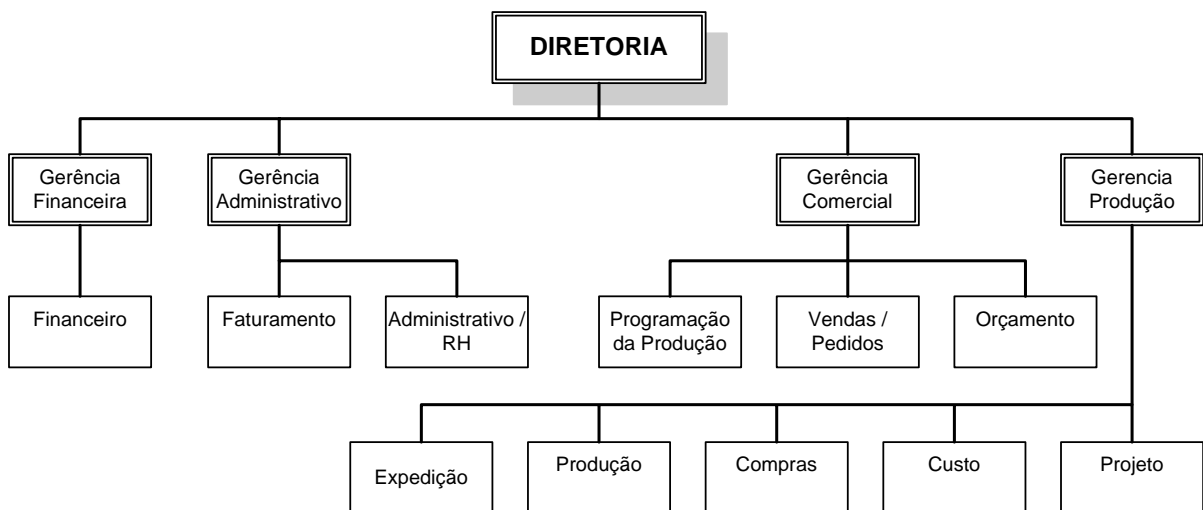


Figura 5.1: Estrutura da empresa.

Para atender o mercado varejista dispõe de oito linhas de móveis padronizados e catalogados, sendo que para o mercado corporativo a indústria desenvolve o projeto de acordo com as especificações do cliente ou ainda executa o projeto já fornecido.

A indústria se utiliza da mesma infra-estrutura e dos mesmos recursos para atender aos dois mercados, no entanto trabalha de forma diferenciada em cada um deles, ou seja, apesar dos produtos serem do mesmo gênero, os processos e procedimentos adotados não são os mesmos. Possui um sistema que não é totalmente integrado, e tão somente atende ao setor financeiro, vendas e faturamento.

A Figura 5.2 representa o processo quando se tem pedidos ou orçamentos vindos de clientes varejistas, e a Figura 5.3 representa o processo quando vindos de clientes corporativos.

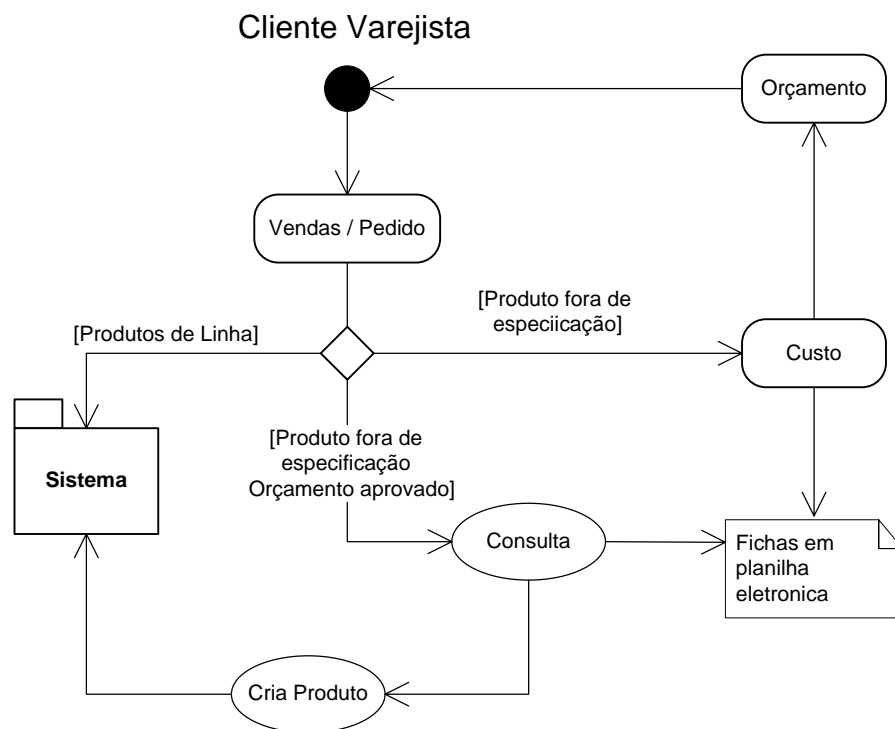


Figura 5.2: Processo para clientes varejistas.

O cliente varejista faz o pedido com base nos produtos catalogados, passando para a indústria, seja por e-mail, fax ou telefone, os itens que comporão o pedido, ou ainda, solicita o orçamento de produtos que fogem das especificações, desta forma é encaminhado ao departamento de custos, que com base nos registros que este possui forma a ficha do produto com as novas especificações, monta o orçamento e retransmite para o cliente.

Em caso de aprovação pelo cliente, o departamento de vendas consulta as fichas com as especificações montadas pelo departamento de custos e cria no sistema o novo produto para ser incluído no pedido. Todos os novos itens criados no sistema não seguem uma codificação padronizada.

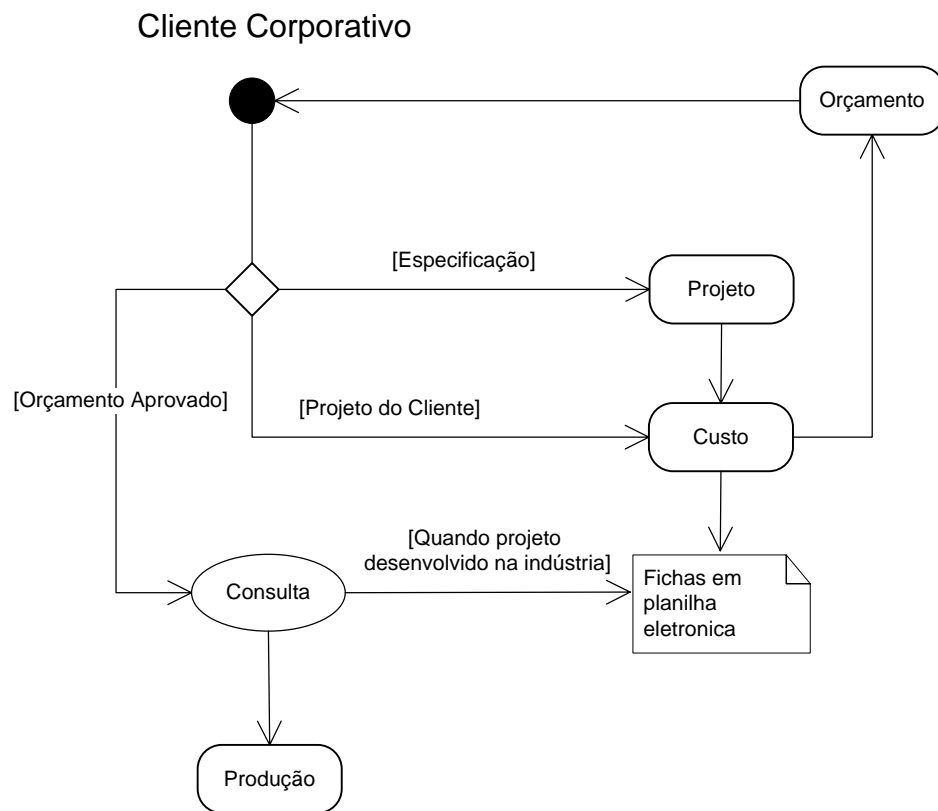


Figura 5.3: Processo para clientes corporativos.

Já para o cliente corporativo o processo se difere, o cliente fornece o projeto, seja por e-mail, fax ou telefone, o departamento de custos forma os custos, monta o orçamento e o reenvia para o cliente, da mesma forma ocorre quando o cliente apenas fornece as especificações e solicita que o projeto seja desenvolvido na indústria, essas especificações são passadas para o departamento de projetos, que por sua vez monta o projeto e o encaminha ao departamento de custos, que forma os custos, monta o orçamento e o reenvia para o cliente.

Em caso de aprovação do orçamento ele é encaminhado diretamente para a produção, ainda que não tivesse seus itens inseridos no sistema para a formação do pedido.

A Figura 5.4 e a Figura 5.5 representam os processos desde a concepção das ordens de fabricação até o produto final para os produtos de varejo e corporativos respectivamente.

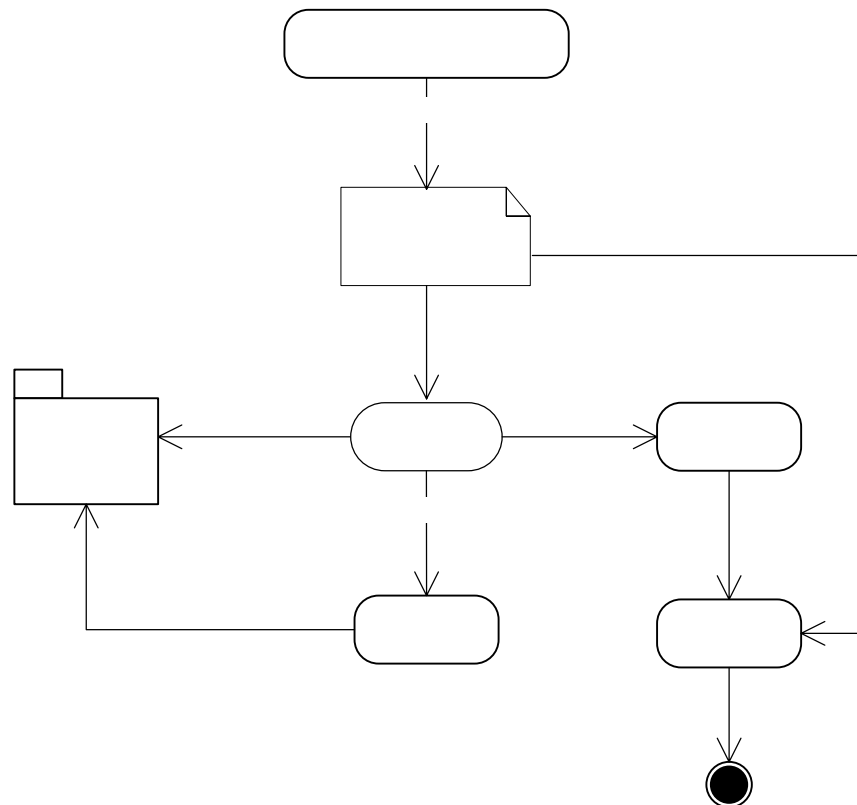


Figura 5.4: Processo para produtos seriados.

A programação da produção é considerada, na indústria, como um setor, na verdade, uma pessoa é responsável somente por esta atividade, subordinado à gerência comercial, no entanto o nome não condiz com a atividade, pois em todo o processo não existe efetivamente uma programação da produção, e sim é emitido um relatório em que o [Verifica] todos os itens por semelhança.

Estoque Físico

Este relatório é destinado ao encarregado da produção que verifica junto ao estoque físico, atividade feita em loco, pois não há gestão de estoques apenas um controle manual de alguns itens mais relevantes como chapas. Feita essa verificação, o encarregado passa para o departamento de compras o itens que faltam, essa comunicação também se dá informalmente, ai então é realizada a produção.

[repõem]

Ao término da fabricação, no setor de expedição, as partes são separadas e agrupadas para formar o produto, embaladas e identificadas com caneta na embalagem dados do cliente e de entrega com base na listagem de itens fornecidos pela programação da produção.

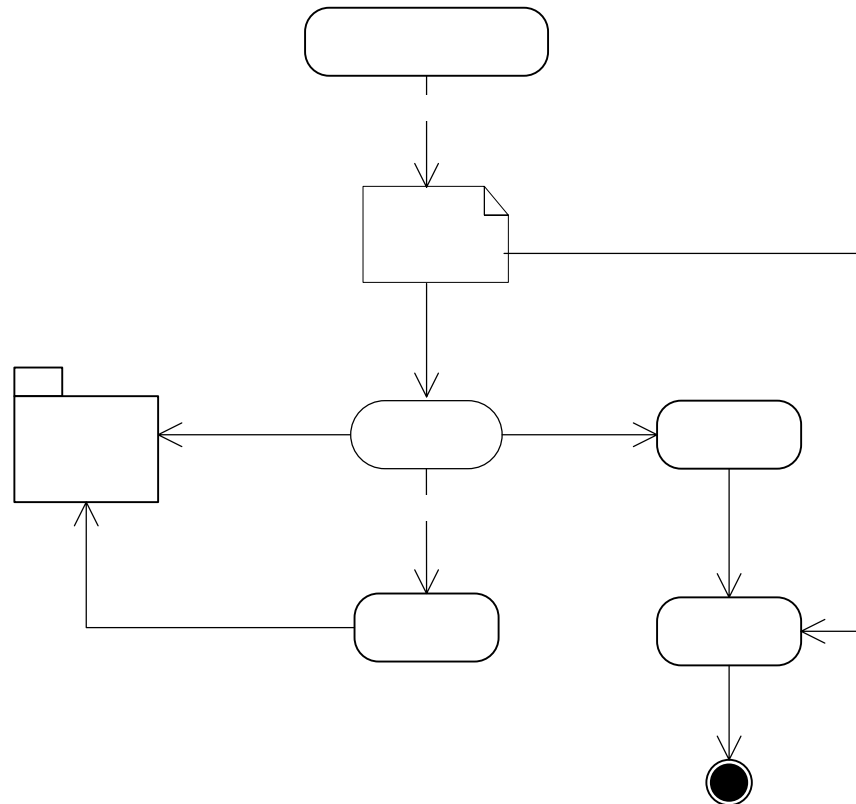


Figura 5.5: Processo para produtos corporativos.

O processo para produtos corporativos segue a mesma rotina dos produtos de varejo, a diferença está em que as ordens de fabricação, assim chamadas, são atribuídas diretamente ao encarregado de produção pelo gerente, há, visto que são repassados os projetos por completo, não havendo uma separação e contabilização dos itens a serem produzidos, cabe ao encarregado fazer esse trabalho.

O responsável pela expedição informa ao “setor”, programação da produção, quais itens poderão ser faturados, e este por sua vez conduz ao setor de faturamento a listagem com todos os pedidos. Já o para os produtos corporativos, o mesmo setor de expedição informa ao gerente da produção, e este repassa ao faturamento a listagem de todos os produtos com os respectivos clientes destinatários. A Figura 5.6 representa o processo envolvido.

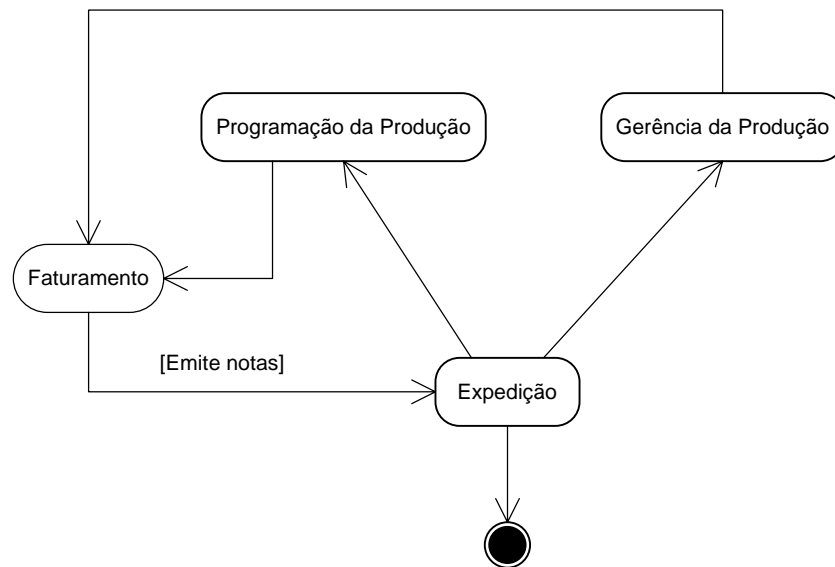


Figura 5.6: Fluxos da expedição.

No setor de faturamento os pedidos de moveis seriados podem ser acessos pelo sistema, já que eles compartilham a mesma base de dados, no entanto para os itens corporativos a entrada tem que ser manual. A Figura 5.7 apresenta os relacionamentos do atual sistema.

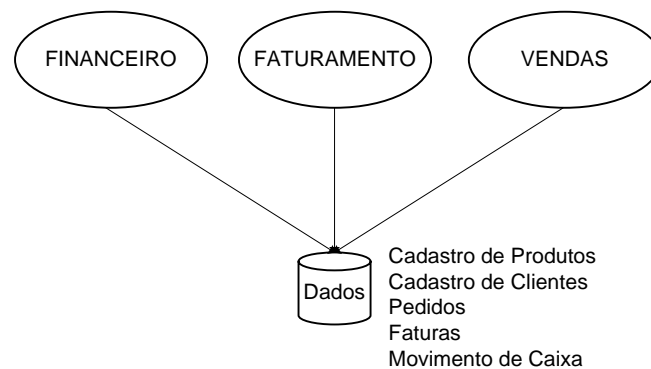


Figura 5.7: Relacionamentos do sistema.

5.2. Problemas Potenciais

A indústria vem sofrendo queda constante na qualidade dos produtos e tem perdido mercado, foram observados diversos fatores negativos que vem comprometendo o desempenho da indústria, são eles:

- Desorganização do processo produtivo;

- Custos elevados de produção;
- Baixa rentabilidade;
- Níveis de estoque interno altos;
- Necessidade freqüente de retrabalho;
- Ordens contraditórias no processo;
- Altos níveis de defeitos;
- Freqüente uso de equipamentos para reprocessamento;
- Projeto de trabalho que consome mais tempo na prática do que o previsto;
- Perda de insumos por uso indevido;
- Incapacidade de prever corretamente o tempo de execução de operações;
- Planejamento da produção com necessidade de freqüentes alterações, causadas por falhas de processo;
- Necessidade de produzir pequenos lotes para atender “furos” de programação de produção;
- Erros na pré-operação ou ajuste de equipamentos que geram não conformidades.

5.3. Plano de Ação

O Quadro 4. sintetiza os principais pontos, os considerados mais críticos, encontrados durante a fase de diagnóstico com as propostas e implementações aplicadas e ou sugeridas para a solução destes.

Quadro 5.1: Pontos críticos.

Pontos Críticos	Alternativa	Ação
Mentalidade e Cultura	<i>Kaizen.</i>	Aplicado
Falta de Organização	<i>Housekeeping / 5S.</i>	Aplicado
Falta de Padrões e Procedimentos	Operacionalização / 5S	Aplicado
Ausência de Documentação Técnica	Tec. Projeto e Produto.	Aplicado
Ausência de Identificação de Materiais e Produtos	Tec. Projeto e Produto.	Aplicado
Descentralização das Informações	Sistema ERP.	Proposta
Baixa Eficácia da Produção	Processo / Layout.	Proposta

5.3.1. Mentalidade e cultura

Como dito pelos autores Corrêa, Gianesi e Caon (2001), toda a implantação, além de não negligenciada, tem de ser vista como um grande projeto de mudança organizacional, e para isso o primeiro passo é convencer as pessoas de que é necessário mudar e pra melhor. A filosofia JIT, tem como fundamento a disciplina e organização e estes conceitos são fatores chaves para que na indústria se possa iniciar um trabalho de melhoria e que este seja estendido e tido como uma cultura dentro da empresa.

O *Kaizen* foi escolhido porque é uma filosofia organizacional e comportamental voltada à melhoria contínua com o foco na eliminação das perdas em todos os sistemas da organização e também no combate ao comodismo a essas mudanças.

Esse trabalho foi desenvolvido pela psicóloga da empresa através de dinâmicas e outros trabalhos para a conscientização e motivação das pessoas. Os resultados foram aparecendo ao longo das atividades, observou-se maior empenho e disposição na adoção e execução dos trabalhos bem como houve maior integração entre as pessoas, sendo um facilitador ao trabalho em equipe.

5.3.2. Falta de organização

O *housekeeping* foi adotado por se uma filosofia que é definida como a organização e a limpeza do ambiente de trabalho. E assim como os japoneses metodizaram a forma de fazer *housekeeping* pela utilização do 5S a empresa também adotou esta postura.

Dentro da organização, havia uma grande desorganização tanto nos setores administrativos quanto na produção. Mesas fora de lugar, com muitos papéis espalhados, materiais obsoletos junto com materiais atuais, isso provoca atrasos quando se procurava algo e até mesmo perdia-se muita informação ou ainda ocorria a duplicidade de documentos.

Já na produção matéria prima armazenada de qualquer jeito, postos de trabalhos com muitos resíduos, equipamentos sujos, acessórios e demais itens do almoxarifado sem ordem, o que também provocava atrasos além de duplicidades, tudo causado pela falta de organização, limpeza e controle.

Esse programa também foi executado e acompanhado pela psicóloga da empresa, apesar de ser um trabalho constante, ele se torna fácil para ser mantido, o mais difícil foi o primeiro passo que começou por organizar e limpar todos os setores.

Houve certa resistência por parte de algumas pessoas, contudo muita coisa foi organizada e o ambiente foi higienizado, o que possibilitou um espaço mais agradável de trabalho, assim como também, eliminou-se os atrasos que antes havia, e obteve-se de maneira surpreendente uma redução de 15% nos gastos com materiais de escritório e uma redução considerável, porém não mensurada nos gastos com acessórios e algumas matérias-primas na produção.

5.3.3. Falta de padrões e procedimentos

Um dos problemas chaves era as diversas formas de comunicação que havia entre cliente e indústria, ou seja, cada cliente passa as informações para a indústria da maneira que ele achava conveniente, e na indústria o retorno da informação era feito de forma aleatória também, obedecendo aos critérios tão somente de quem as enviava.

Isso acarretava diversos problemas como a divergência de informações, o excesso de tempo que se perdia para tentar identificar ou coletarem dados que estavam omitidos, principalmente nos orçamentos e pedidos.

Sendo assim foram estabelecido formulários entre outros modelos para padronizar os meios de comunicação tanto internos como externos, entre esses modelos, foram desenvolvidos para pedidos, orçamentos, solicitações de amostras, treinamentos, participação de licitações enfim, documentos padronizados que vieram a facilitar e padronizar a comunicação, tornando a informação completa e consistente.

5.3.4. Ausência de documentação técnica

Toda a indústria trabalhava seus produtos com base em catálogos, os quais eram utilizados pelos representantes e clientes na escolha dos produtos, como sendo o único documento que registrava as características do produto, no entanto, esses catálogos eram tão somente fotos ilustrativas e não continham informações técnicas do produto.

Sendo assim foram utilizadas as técnicas de projeto de produto que são a facilidade de fabricação, facilidade de montagem e facilidade de desmontagem, além da documentação do produto, através da representação do produto explodido, de seu esquema de montagem, de sua estrutura analítica e de sua lista de materiais, sendo que estes dois últimos são fundamentais para a do MRP na explosão dos produtos para a formação das ordens de compra e produção.

Para a aplicação dessas técnicas e documentações, foram feitas análises do perfil de vendas das linhas para saber o quão necessário ou não seria praticá-las a determinadas linhas, visto que o tempo e o custo foram dois fatores determinantes, a Figura 5.8. mostra o perfil de venda dos últimos três anos de todas as linhas da indústria, e foi possível concluir que algumas linhas já eram obsoletas e então seriam eliminadas, logo se optou em aplicar essas técnicas às duas linhas com maior aceitação, ou seja, com maior volume de venda e produção.

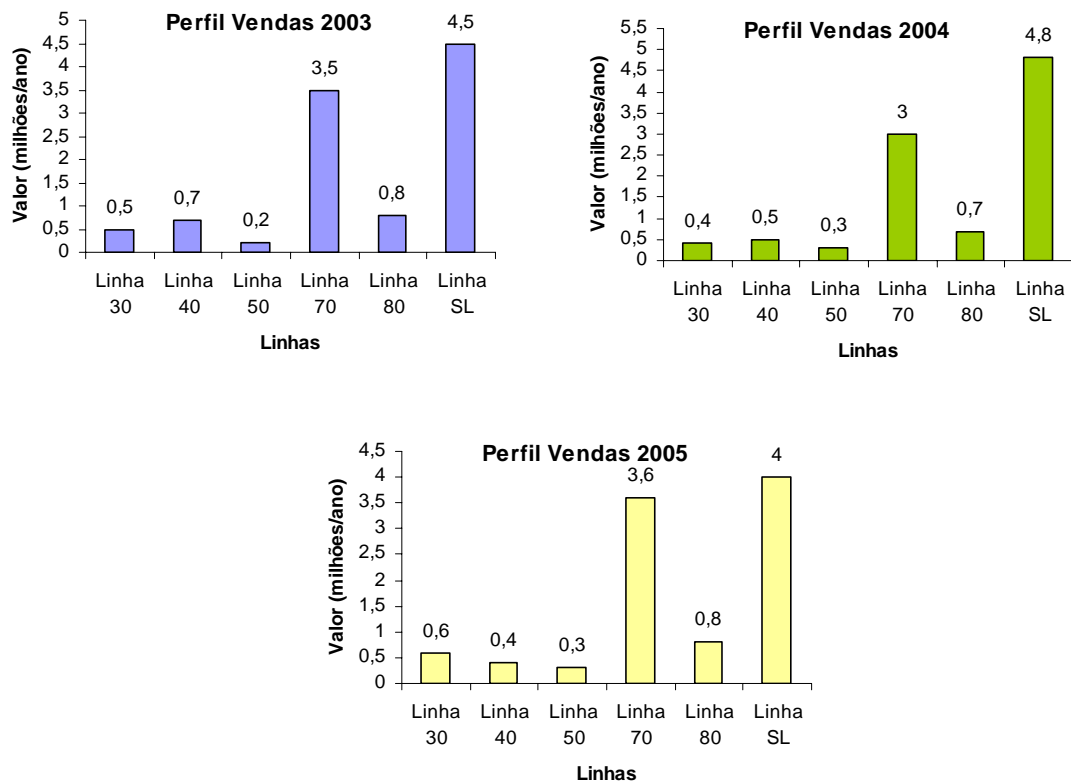


Figura 5.8: Perfil de vendas.

A partir daí, identificou-se todas as **categorias** referente às linhas, sendo elas:

- Arquivamento;
- Mesas em “L”;
- Mesas de atendimento;
- Mesas com península;
- Mesas com reunião;
- Mesas de reunião;
- Conexões;
- *Call-center*;
- Divisórias;
- Acessórios;

Cada produto foi fatorado em três partes, produto acabado, produto intermediário e matéria-prima, sendo assim cada produto será composto de vários produtos intermediários, ou seja, várias partes, e cada parte contém a matéria-prima agregada.

Isso facilitará quando forem geradas as ordens de fabricação, não mais serão utilizados os produtos acabados como itens das ordens de fabricação, mas sim seus PI's.

Foram elaboradas as estruturas analíticas, os diagramas dos produtos explodidos e as listas de matérias de cada um dos itens que compõem as linhas. Tendo como exemplo, a Figura 5.9 representa a estrutura analítica adotada, e o Quadro 5.2, a lista de materiais que compõe o gaveteiro.

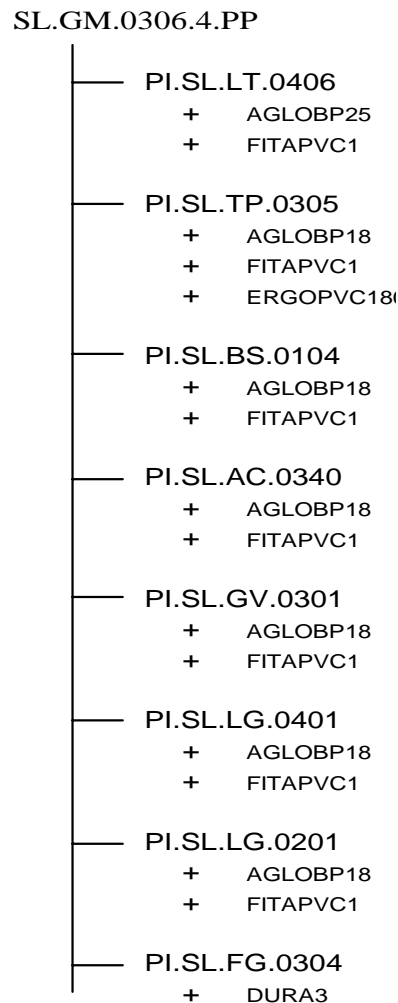


Figura 5.9: Estrutura analítica do produto.

Quadro 5.2: Lista de materiais.

Gaveteiro Móvel 4 Gavetas 340x550x685		
Qtd	Código	Descrição
2	PI.SL.LT.0406	Laterais 455x642
1	PI.SL.TP.0305	Tampo 340x534
1	PI.SL.TR.0406	Traseira 304x642
1	PI.SL.BS.0304	Base 300x440
2	PI.SL.AC.0340	Acabamento 340x47
4	PI.SL.GV.0301	Frente de gaveta 340x134
8	PI.SL.LG.0401	Lateral de gaveta 400x100
8	PI.SL.LG.0201	Lateral de gaveta 275x100
4	PI.SL.FG.0304	Fundo de gaveta 290x410
1	09223	Fechadura c/ chave escamoteável
4	02383	Par de correção preta
4	02465	Rodizio de 7cm
12	02376	Minifix 15mm
14	03901	Cavilha 32mm
58	09172	Parafuso 15x3,5 mm
16	09127	Parafuso 45x3,5 mm

5.3.5. Ausência de identificação de materiais e produtos

Foi adotado o padrão por grupo para a codificação dos materiais e produtos, sendo assim foram utilizados 13 dígitos, assim permite uma melhor identificação dos itens na própria leitura do código. A Figura 5.10 generaliza a estrutura de códigos implantada para todos os itens pertinentes a indústria. Já o Quadro 5.3 traz os dígitos que pertence a estrutura do código e qual é o seu significado.

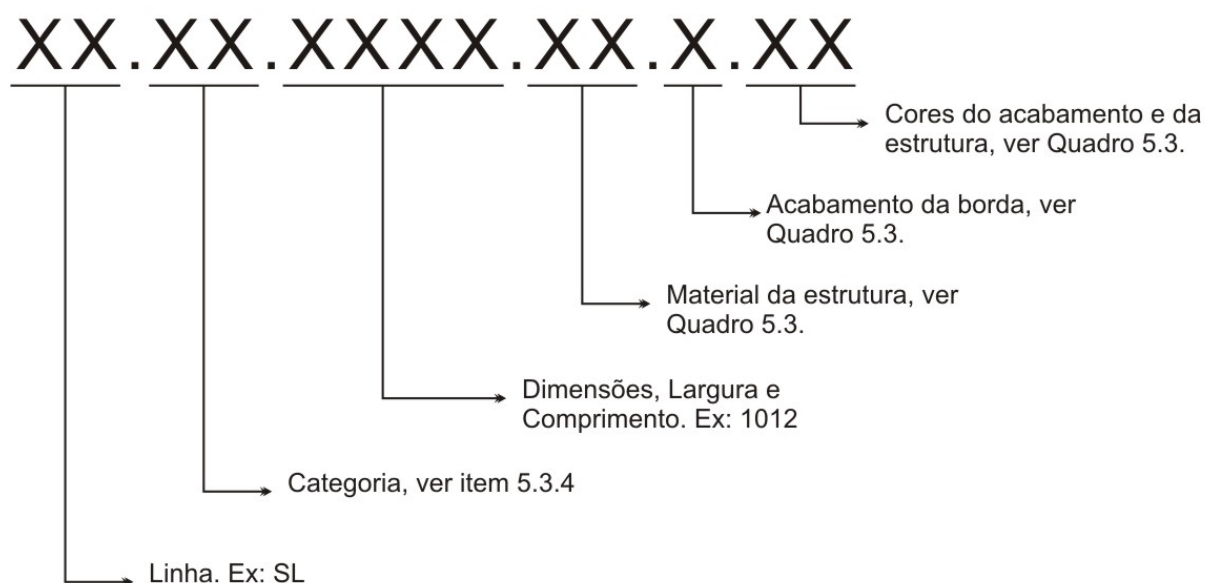


Figura 5.10.: Estrutura de codificação.

Quadro 5.3: Padrões de composição do código.

TIPO	LINHA
AA Armário Alto	SL Sistema Linear
AB Armário Baixo	ESTRUTURA
AI Armário Intermediário	G Gaveteiro Pedestal
AP Apoio Pe	M Metálica
AS Armário Suspenso	P Painel - (Aglomerado - BP)
BG Bandeja Gaveta	BORDA
CR Conexão Reunião	E Perfil <i>Ergosoft</i> Maciço 180gr
CX Conexão	F Fita de PVC 1mm
DA Divisória Acabamento	ACABAMENTO
DC Divisória Coluna	A Azul
DE Divisória Eletrocalha	C Cinza
DF Divisória Fechada	G Argila
DP Divisória Placa	M Marfim
DR Divisória Rodapé	O Ovo
DT Vidro Temperado Divisória	P Preto
DV Divisória Vidro	W <i>Wengue</i>
EC Eletrocalha	Y <i>Haya</i>
EX Extensor	
GC Guia Cabo	
GF Gaveteiro Fixo	
GM Gaveteiro Móvel	
GP Gaveteiro Pedestal	
GR Gaveta Rasa	
LX Lixeira	
MA Mesa Atendimento	
MC Módulo Reunião Central	
MC Mesa <i>Call Center</i>	
ME Módulo Reunião Extremidade	
MG Mesa Gota Reunião	
ML Mesa em L	
MP Mesa Península	
MR Mesa de Reunião	
PC Painel <i>Call Center</i>	
PM Apoio Punho Mouse	
PT Apoio Punho Teclado	
QS Suporte Quadro Pasta Suspensa	
SC Suporte CPU	
SM Suporte Monitor	
ST Suporte Teclado	
TS Tampo Suspenso	

A Figura 5.11 representa o padrão adotado para a leitura de dimensões das mesas para identificar o lado, ou seja, qual a dimensão do lado esquerdo e qual é a dimensão do lado direito.



Figura 5.11: Padrão de leitura.

5.3.6. Descentralização das informações

A indústria possui controles variados para cada departamento, o que não permite a utilização de uma base de dados única e centralizada, fazendo com que haja a redundância dos dados e ainda as alterações não se propagavam, desta forma não havia uma integração consistente entre os setores.

Muitas falhas cometidas durante o processo eram ocasionadas justamente pela ausência de um sistema integrado, fazendo com que maior tempo fosse gasto para a execução das atividades além de custos desnecessários.

Sendo assim, foi proposto um estudo mais detalhado sobre o perfil da empresa e bem como de procedimentos e processos que viesse a permitir a implantação e uso de um sistema de gestão, um ERP, apesar da real e importante necessidade de realização, o trabalho não foi feito e ficou para um futuro próximo.

5.3.7. Baixa eficácia da produção

A baixa eficácia da produção se dá pelos problemas com a falta de informações, processos mal definidos, desorganização e tecnologia ultrapassada.

Há grande necessidade de uma mudança no chão de fábrica e para isso foi proposto um estudo de tempos e métodos e uma análise detalhada dos fluxos de todas as operações, visando uma modificação no *layout* fabril para que se possa reduzir os *lead times* e tornar os processos bem definidos e organizados, além de otimizar o espaço, a utilização da mão de obra e melhor utilização dos equipamentos.

Apesar de ser um trabalho urgente a diretoria não optou por ser realizado, e também estabeleceu que este devesse ser realizado futuramente.

6. CONCLUSÃO

Cada um dos métodos abordados tem diferentes particularidades e diferentes enfoques com relação à administração da produção, justamente porque são originários de filosofias distintas.

O MRP é uma filosofia complexa de planejamento de recursos internos e externos, já o JIT é uma filosofia que dá ênfase à eliminação dos desperdícios dentro da empresa. O OPT foca os esforços da empresa em um único resultado, fazer dinheiro, através de indicadores.

Apesar das diferenças e até mesmo das divergências entre cada uma, é possível integrar as três filosofias de modo que aja uma adequação para melhor resultado se obter destas.

É evidente que todo esse projeto de mudança, mexe completamente com a organização, com a forma de pensar e agir, é um processo de melhoria contínua num horizonte de médio a longo prazo.

O trabalho realizado foi uma pequena parte do proposto e que muito há de fazer ainda, no entanto teve papel fundamental por levar para dentro da indústria o conhecimento e deixar evidente para as pessoas que as melhorias são possíveis.

Trabalhos que teriam maiores impactos e resultados mais significativos para a empresa como a implantação de um sistema de gestão, ERP, e um novo estudo e definição dos processos e do layout fabril, foram rejeitados, mas apesar dessas rejeições e das diversas dificuldades encontradas para realizar as atividades dentro da empresa, foi possível trazer algumas melhorias, como reduções em torno de 10% nos custos gerais, e principalmente um resultado excelente na comunicação tanto interna como externa, que proporcionou uma diminuição de 90% nos problemas ocasionados por uma comunicação precária e ineficiente.

GLOSSÁRIO

Gargalo	Processos ou equipamentos que limitam a capacidade do sistema de produção.
Housekeeping	Significa o trabalhador manter limpo e organizado seu local de trabalho. (termo japonês)
Kaizen	Mudar para melhor, está associado à melhoria contínua. (termo japonês)
Kanban	Sistema de movimentação de ordens de fabricação e materiais, através de cartões. (termo japonês)
<i>Lead Times</i>	Tempo entre a aquisição da matéria-prima e o produto final acabado.
Poka-yoke	Á prova de erros. (termo japonês)
Sistemas Híbridos	Integração de um ou mais sistemas e/ou filosofias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORREA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004. Cap. 1.

LAUGENI, Fernando Piero; MARTINS, Petrônio G. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

OLIVEIRA, D. P. R. **Estratégia Empresarial**: Uma abordagem empreendedora. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade**: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PORTER, MICHAEL E. **Vantagem Competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro, Campus, 1992.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1999.

BIBLIOGRAFIA

DEMING, W. Edwards. **Qualidade: A Revolução da Administração**. Rio de Janeiro: Saraiva, 1990.

PEROTI, Valcídio Darci. **Chão de Fábrica**. 1 vol. Mobili Fornecedores, 2002.

RUSSOMANO, Victor Henriq. **Planejamento e Controle da Produção**. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

BRASIL, GS1. **Código de Barras**. Disponível em: <<http://www.eanbrasil.org.br/>>. Acesso em: 20 out. 2006.

**Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR
CEP 87020-900
Tel: (044) 3261-4324 / 4219 Fax: (044) 3261-5874**