

## O Sistema *Just In Time* Reduz os Custos do Processo Produtivo

**João Murta Alves**

Instituto de Fomento e Coordenação Industrial-IFI  
Centrol Técnico Aeroespacial-CTA  
CEP: 12231-970 - São José dos Campos - SP - Brasil  
Fax: (0123) 40-3365

### RESUMO

*Trata-se de um estudo da filosofia Just In Time (JIT) de administração da manufatura, focalizando o aprimoramento do processo produtivo - em ganhos de qualidade e produtividade - como estratégia para ajudar uma empresa a alcançar e/ou manter vantagem competitiva em custo. A abordagem parte do conhecimento do sistema Just In Time e seus principais objetivos, conceituando o custo real (valor agregado) e definindo os indicadores de produtividade e qualidade. Em seguida identificam-se os desperdícios da produção e apresentam-se as ferramentas do Just In Time para combatê-los, dando uma atenção especial ao sistema kanban e ao sistema da qualidade. O estudo de caso na Ericsson Telecomunicações contribui para melhor compreender a implementação e eficácia do sistema JIT.*

Uma empresa manufatureira que pretenda alcançar e manter liderança em custo, dentro do contexto atual de globalização da economia - onde o valor (preço) dos bens e serviços é determinado pelas condições de oferta e procura - deve, continuamente, enfocar a produção com uma visão estratégica, buscando, além da qualidade do produto e prazos de entrega que satisfaçam às necessidades dos clientes, um combate total ao desperdício, procurando eliminar todos os processos e funções que não agreguem valor ao produto. O sistema *Just In Time* (JIT) bem implementado ajuda a alcançar este objetivo.

### INTRODUÇÃO

#### Objetivo

Pode-se estabelecer como dois os objetivos deste trabalho.

O primeiro é apresentar o sistema *Just In Time* de administração da manufatura, consistindo de uma descrição da sua filosofia, dos seus objetivos, do seu particular enfoque nos custos, das ferramentas que utiliza, da interação com a qualidade, e enfocando a **eliminação total dos desperdícios no processo produtivo**, como contribuição poderosa na obtenção de vantagem competitiva em custo.

O segundo objetivo é apresentar o estudo de caso de uma empresa que vem implementando o sistema *Just In Time*, mostrando especialmente as melhorias alcançadas na redução dos custos da produção, utilizando para isto de medidores de produtividade e qualidade e, com base nestes resultados, apresentar uma conclusão final.

### **Relevância do assunto**

Dentro da nova realidade competitiva mundial, uma empresa manufatureira que queira prosperar ou mesmo sobreviver, deve procurar ter um conhecimento sempre atualizado da indústria e das forças competitivas que a dirigem e, como consequência, elaborar uma estratégia competitiva que necessariamente tenha foco na produção. O potencial da produção como arma competitiva e o conceito de administração da produção como um ativo estratégico não podem mais ser negligenciados pelos administradores.

Skinner[2], falando sobre política corporativa, diz: *“Em minha experiência, muitos grupos da alta administração não estão conscientes da força potencial de uma organização superior de produção como arma competitiva [...] A alta administração deve se perguntar se a produção está sendo desenvolvida e empregada para obtenção de vantagens competitivas [...]. É essencial que ocorram mudanças na gerência de produção. As empresas e gerentes que liderarem a introdução de mudanças na gerência de fabricação irão ganhar uma importante vantagem competitiva”*.

O enfoque estratégico sobre a produção, para se obter vantagem competitiva, deve necessariamente encarar o controle dos custos como parte vital para o sucesso do empreendimento. Neste sentido, a melhoria da qualidade é um meio para a redução dos custos e aumento da produtividade.

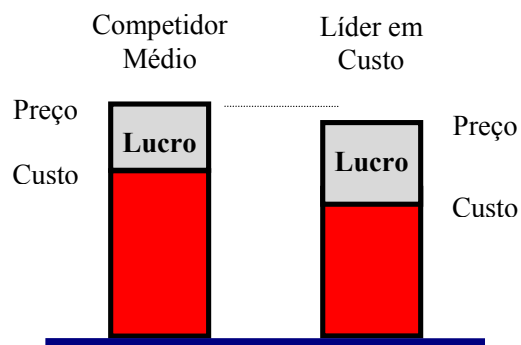
O sistema *Just In Time* dá um novo conceito ao custo do processo produtivo. O custo verdadeiro é o custo real, natural, aquele resultante de atividades que agregam valor ao produto. Todos os outros “custos”, oriundos de atividades que não agregam valor ao produto, são na verdade desperdícios. As ferramentas que o sistema *JIT* utiliza no combate aos desperdícios são eficazes e colaboram na obtenção da liderança em custo.

### **O líder em custo**

Segundo Porter[1], a estratégia de uma empresa, que queira oferecer um preço melhor no mercado, começa com um bom produto, que deve ter qualidade aceitável e características que supram as necessidades básicas do cliente/consumidor. O competidor que busca a liderança em custo deve, essencialmente, oferecer um bom produto básico, isto é, com bons valores de uso e estima, para se pôr em posição privilegiada e criar um espaço no mercado para oferecer o melhor preço. Ao conseguir isso, o líder em custo estará conseguindo uma margem maior de lucro no mercado, fixando um preço mínimo. Dentro desta estratégia há um posicionamento que determina a habilidade da empresa em ter um desempenho superior. Este posicionamento surge da comparação do preço da empresa com o de seus concorrentes e de sua posição de custo com a de seus concorrentes, como procura ilustrar a Figura 2.4.

É importante enfatizar que um ataque total ao desperdício se aplica a todas as funções da manufatura e não apenas à produção. Nesse sentido, o *JIT* ajuda uma empresa a obter vantagem competitiva em custo, através da otimização de todos os processos envolvidos na plena satisfação do cliente. A vantagem competitiva em custo é consequência da redução do custo global da empresa. Entretanto, este trabalho focaliza a redução dos custos do processo produtivo (“chão de fábrica”) através da implementação do sistema *Just In Time*.

**Figura 2.4 - A redução dos custos é o caminho para a liderança em custo**



Após esta introdução, o próximo passo será mostrar os principais elementos que caracterizam o sistema *Just In Time*.

## **O SISTEMA JUST IN TIME**

### **Conceitos gerais**

O sistema *Just In Time* é uma filosofia de administração da manufatura, surgida no Japão, nos meados da década de 60, tendo a sua idéia básica e seu desenvolvimento creditados à Toyota Motor Company, por isso também conhecido como o "Sistema Toyota de Produção". O idealista desse sistema foi o vice presidente da empresa Taiichi Ohno.

Este novo enfoque na administração da manufatura surgiu de uma visão estratégica, buscando vantagem competitiva através da otimização do processo produtivo. Os conceitos da filosofia *JIT* foram extraídos da experiência mundial em manufatura e combinados dentro de uma visão holística do empreendimento. Os principais conceitos são independentes da tecnologia, embora possam ser aplicados diferentemente com os avanços técnicos.

O sistema visa administrar a manufatura de forma simples e eficiente, otimizando o uso dos recursos de capital, equipamento e mão-de-obra. O resultado é um sistema de manufatura capaz de atender às exigências de qualidade e entrega de um cliente, ao menor custo.

Existem três idéias básicas sobre as quais se desenvolve o sistema *Just In Time*.

A primeira é a **integração e otimização** de todo o processo de manufatura. Aqui entra o conceito amplo, total, dado ao valor do produto, ou seja, **tudo o que não agrega valor ao produto é desnecessário e precisa ser eliminado**.

O *JIT* visa reduzir ou eliminar funções e sistemas desnecessários ao processo global da manufatura. No processo produtivo, o *JIT* visa eliminar atividades como inspeção, retrabalho, estoque etc.. Muitas das funções improdutivas que existem em uma empresa foram criadas devido à ineficiência ou incapacidade das funções iniciais. Assim, o conceito de integração e otimização começa na concepção e projeto de um novo produto.

A segunda idéia é a **melhoria contínua** (*Kaizen*). O *JIT* fomenta o desenvolvimento de sistemas internos que encorajam a melhoria constante, não apenas dos processos e procedimentos, mas também do homem, dentro da empresa. A atitude gerencial postulada pelo *JIT* é : “nossa missão é a melhoria contínua”. Isto significa uma mentalidade de trabalho em grupo, de visão compartilhada, de revalorização do homem, em todos os níveis, dentro da empresa. Esta mentalidade permite o desenvolvimento das potencialidades humanas, conseguindo o comprometimento de todos pela descentralização do poder. O *JIT* precisa e fomenta o desenvolvimento de uma base de confiança, obtida pela transparência e honestidade das ações. Isto é fundamental para ganhar e manter vantagem competitiva.

A terceira idéia básica do *JIT* é **entender e responder às necessidades dos clientes**. Isto significa a responsabilidade de atender o cliente nos requisitos de qualidade do produto, prazo de entrega e custo. O *JIT* enxerga o custo do cliente numa visão maior, isto é, a empresa *JIT* deve assumir a responsabilidade de reduzir o custo total do cliente na *aquisição e uso* do produto. Desta forma, os fornecedores devem também estar comprometidos com os mesmos requisitos, já que a empresa fabricante é cliente dos seus fornecedores. Clientes e fornecedores formam, então, uma extensão do processo de manufatura da empresa.

### **Os objetivos da manufatura *JIT***

Richard Lubben[3] esclarece que o planejamento de um sistema de manufatura *JIT* requer o entendimento dos objetivos e metas nos quais o *JIT* está baseado (isto ocorre em paralelo com o processo de elaboração da estratégia competitiva). Após o estabelecimento dos objetivos, o processo de planejamento torna-se o de determinar o que é necessário para atender a esses objetivos.

A meta do *JIT* é desenvolver um sistema que permita a um fabricante ter somente os materiais, equipamentos e pessoas necessários a cada tarefa. Para se conseguir esta meta, é preciso, na maioria dos casos, trabalhar sobre seis objetivos básicos:

1. Integrar e otimizar cada etapa do processo de manufatura.
2. Produzir produtos de qualidade.
3. Reduzir os custos de produção.
4. Produzir somente em função da demanda.
5. Desenvolver flexibilidade de produção.
6. Manter os compromissos assumidos com clientes e fornecedores.

Na verdade, esses objetivos são aspirações normais para qualquer empresa, porém, nem sempre exequíveis, devido ao desconhecimento dos meios para alcançá-los. Entretanto, a filosofia de administração da manufatura *Just In Time* proporciona ferramentas gerenciais que possibilitam o atingimento desses objetivos.

### **Educação e Treinamento**

*“Uma organização não precisa apenas de gente boa; precisa de gente que vai se aprimorando sempre através de formação adequada”.*

W. Edwards Deming[4]

A educação e o treinamento constituem o alicerce sobre o qual se apoia a filosofia *JIT*. O conhecimento obtido a respeito do *JIT* através de educação e treinamento (seminários, leituras, visitas a outras empresas *JIT*) irá resultar em melhor capacidade de observação e modificações mais precisas no processo. A excelência, porém, não é alcançada apenas assistindo a um seminário ou lendo um livro. Ela é obtida tentando algo, observando os resultados, melhorando os processos e tentando outra vez. Esse processo continua até que todas as variáveis sejam levadas em conta e o processo seja controlável, com resultados previsíveis.

A meta da educação e treinamento é elevar, sistematicamente, a conscientização e os níveis de experiência dos empregados da empresa para assumirem com mais eficácia suas responsabilidades. Como diz Jan Carlzon[5]: *“Um indivíduo sem informações não pode assumir responsabilidades; um indivíduo que recebeu informações não pode deixar de assumir responsabilidades”.*

É necessário estabelecer um programa de educação e treinamento para a gerência, operários, fornecedores e clientes. Cada aspecto do desenvolvimento do sistema *JIT* depende de pessoas que trabalhem mais produtivamente, mais integradas à empresa como um todo, ajudando a melhorar continuamente o sistema. O programa de educação e treinamento pode começar com seminários a respeito da manufatura *JIT*, cursos, livros, visitas a outras empresas, mas o processo deve ser contínuo, uma atividade para ser vivenciada quase que diariamente.

## **O *JIT* E OS CUSTOS DE PRODUÇÃO**

### **O custo real: eficiência financeira e qualidade**

Teoricamente, existem duas categorias de custos envolvidas na composição dos custos de produção: os custos fixos e os 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 a “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.

Somando os custos fixos com os custos variáveis obtemos o custo total:

$$CT = CF + CV$$

Normalmente (uma prática já ultrapassada), para se calcular o preço de venda (PV) basta calcular os impostos que incidam sobre o produto e acrescentar-lhe a margem de lucro esperada, chegando a um valor em torno de 160% do custo total.

Este raciocínio, apesar de lógico, não se verifica na prática. Geralmente, o que as empresas brasileiras fazem é multiplicar o custo total por um valor muito maior que 1,6, algo entre 2 e 5, 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.

Na realidade, ressalta Macedo Neto[6], é necessário considerar dois conceitos para se compor o CT: o custo financeiro e o custo pela má qualidade

1 - **O custo financeiro** é função do tempo total de permanência do produto na empresa, desde sua entrada no setor de Recebimento, como matéria-prima, até sua saída da fábrica em forma de produto final.

Por custo financeiro entende-se os juros sobre o capital aplicado na compra de matéria-prima, no pagamento da mão-de-obra aplicada na produção, nos gastos de energia elétrica e outros recursos necessários à produção.

2 - **O custo pela má qualidade** é o custo gerado pela falta de qualidade do processo produtivo. De modo geral, na indústria brasileira, este custo assume valores assombrosos.

O que acontece, na realidade, é que a fórmula que normalmente os gerentes de custo usam é cientificamente correta, mas não se aplica a nenhuma fábrica do tipo tradicional, já que toda fábrica tem custos financeiros e custos por má qualidade.

Aqui está o fundamento de todo o sucesso da moderna indústria japonesa. Utilizando-se do sistema *Just In Time* com o apoio do *CWQC*, ela conseguiu anular os custos financeiros e os de má qualidade, passando então a usar cientificamente a fórmula do preço de venda:

$$\text{Custo} + \text{Lucro} = \text{Preço de Venda}$$

Adotando, no entanto, uma nova forma de apresentar esta fórmula:

$$\text{Lucro} = \text{Preço de Venda} - \text{Custo}$$

cujo enfoque filosófico é radicalmente diferente da anterior.

A primeira fórmula ( $PV = C + L$ ) nos informa que só saberemos o PV após determinarmos o custo, seja ele qual for, e o lucro que entendermos como sendo razoável. Teremos, assim, um PV que será apresentado ao mercado que poderá ser muito acima do que os compradores estejam dispostos a pagar. O resultado mais provável poderá ser uma perda na concorrência.

A segunda fórmula ( $L = PV - C$ ) indica que o PV não está em discussão e muito menos que será a empresa fornecedora que estabelecerá o seu valor. Este valor é fixado naturalmente pelo mercado, pela lei da oferta e da procura. Quanto ao lucro, este sim, é que será determinado pela empresa fornecedora, mas sem alterar o PV que o mercado está disposto a pagar. Logo, o único caminho para se conseguir o lucro esperado será **controlar os custos**. Isso significa buscar constantemente a redução dos custos, através de uma determinação inexorável de dar soluções aos problemas.

Esta é exatamente a filosofia do sistema *Just In Time*: **solucionar os problemas para baixar os custos e melhorar a qualidade.**

## O NOVO CONCEITO DE CUSTO

Coube aos japoneses, através do *Just In Time*, o mérito de rever o conceito de custo e mudar alguns paradigmas da administração da produção.

Pela nova filosofia do *Just In Time* 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. Em outras palavras, uma operação de inserir componentes em uma placa de circuito impresso, ou soldar, ou ajustar os níveis de corrente e tensão na saída originam custos reais, sadios e naturais. 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.

### Os indicadores do custo

Como o objetivo deste trabalho é ressaltar os benefícios da aplicação da filosofia *Just In Time* ao processo produtivo de uma empresa manufatureira, é de fundamental importância avaliar o quanto as ferramentas do *JIT* contribuem para a redução dos custos de fabricação. Desde o momento em que a matéria-prima é entregue ao setor de fabricação até o momento que sai da linha final como produto acabado, neste intervalo, como medir os resultados da implementação do sistema *JIT* ?

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.

Ora, numa economia capitalista e globalizada, o valor da produção é determinado pelo mercado, portanto, cabe à empresa reduzir os custos para aumentar a produtividade e ganhar competitividade.

Reduzir os custos é eliminar desperdícios e, nesse sentido, o tempo é considerado o mais importante elemento na focalização do *JIT* sobre o desperdício. Esta é única fonte que não pode ser adquirida antes da necessidade, não pode ser armazenada e não pode ser recuperada.

Todos os desperdícios de tempo (produção antecipada para estoque, esperas, movimentos, processos desnecessários, etc.), redundam em aumento do *Lead Time* e dos custos da fabricação do produto. O *Lead Time* pode ser estabelecido em variadas dimensões do processo global. Neste trabalho, ele é considerado como:

**Lead Time**

É o tempo decorrido entre a entrega da matéria-prima ao setor de fabricação e a saída do produto acabado na linha de montagem/teste final, pronto para ser embalado e entregue ao cliente.

Portanto, observando os limites do foco deste trabalho, o primeiro indicador de custo é o *Lead Time* do produto que está comprometido com o conceito de Produtividade .

Um outro forte indicador de custo, comprometido com a Produtividade, está relacionado ao estoque. Como o enfoque deste trabalho é no processo de fabricação (agregação de valor), o estoque alvo, que deve ser continuamente reduzido, é o estoque em processo, ou material em processo (*Work In Process*), *WIP*, como é conhecido. Assim, define-se Material em Processo como:

**Material em Processo**

É o material (valor) que já sofreu algum processamento na fábrica, mas que permanece inacabado.

Portanto, associado ao *Lead Time*, o **Material em Processo** é outro bom indicador de custo. Com a redução do Material em Processo reduzem-se os custos de fabricação, aumentando a produtividade.

Quanto aos indicadores da qualidade é preciso ressaltar que para o *JIT* é absolutamente inseparável o conceito de produtividade do conceito de qualidade. No caminho da minimização de estoques e maximização dos lucros existe uma ponte que a empresa terá inapelavelmente de passar. Essa ponte é a qualidade.

A qualidade, assim como a produtividade, tem um efeito multiplicador. Um processo executado incorretamente no início da fabricação do produto, refletirá negativamente ao longo de todo o processo produtivo. Quanto mais tarde for descoberto o defeito gerado, mais altos serão os custos para resolver o problema. Mesmo que o defeito seja descoberto e corrigido na etapa do processo imediatamente posterior àquela que gerou o problema, os custos já não serão os mesmos. Frente ao problema, será necessário tempo de gerenciamento para decidir o que fazer, mão-de-obra para o reparo, materiais, energia, horas extras, etc.. Essas atividades, que se fazem necessárias em decorrência dos defeitos gerados, custam dinheiro e aumentam os custos do processo produtivo. Além disso, os defeitos gerados nos diversos estágios do processo produtivo provocarão um atraso na entrega do produto final ao cliente. Este atraso redundará em custo financeiro, acrescido dos juros sobre o faturamento não realizado, pois em decorrência dos atrasos (devido aos defeitos gerados pelo processo produtivo) o faturamento não deverá acontecer na data prevista.

Portanto, quanto à qualidade, e considerando os limites do foco deste trabalho, o **Nível de Defeitos**, durante todo o processo produtivo, é um bom indicador de custo, ou seja, a redução do Nível de Defeitos melhora a qualidade do processo e contribui para a redução dos custos totais. O Nível de Defeitos corresponde aos “custos das Falhas internas”, definido por Juran[7] como: “*custos associados aos defeitos encontrados antes da transferência do produto ao consumidor [...] que desapareceriam caso não existissem defeitos no produto antes do despacho*”. Assim, define-se o Nível de Defeitos como:

Para o estudo de caso (Capítulo VIII), usar-se-ão estes indicadores para medir a redução dos custos (através da melhoria da qualidade e da produtividade) em consequência da implementação do sistema *Just In Time*.

## O JIT E OS DESPERDÍCIOS DA PRODUÇÃO

O objetivo da eliminação do desperdício é o que caracteriza uma manufatura que acrescenta valor, característica essencial do *Just In Time*.

### Nível de Defeitos

É a relação (expressa em percentual ou em partes por milhão - ppm) entre os itens não conformes e o total de itens gerados pelo processo produtivo.

Shingo[8] observa que, para uma redução efetiva dos custos da produção, os desperdícios devem ser todos analisados e ponderados porque estão inter-relacionados e são facilmente encobertos pela complexidade de uma grande organização. As sete categorias de desperdícios na produção são :

- 1) **Desperdício de Superprodução** - É o desperdício de se produzir antecipadamente à demanda, para o caso de os produtos serem requisitados no futuro.
- 2) **Desperdício de Espera** - Trata-se do material que está esperando para ser processado, formando filas que visam garantir altas taxas de utilização dos equipamentos.
- 3) **Desperdício de Transporte** - O transporte e a movimentação de materiais são atividades que não agregam valor ao produto produzido e são necessárias devido às restrições do processo e das instalações, que impõem grandes distâncias a serem percorridas pelo material ao longo do processamento.
- 4) **Desperdício de Processamento** - Trata-se do desperdício inerente a um processo não otimizado, ou seja, a realização de funções ou etapas do processo que não agregam valor ao produto.
- 5) **Desperdício de Movimento** - São os desperdícios presentes nas mais variadas operações do processo produtivo, decorrentes da interação entre o operador, máquina, ferramenta e o material em processo.
- 6) **Desperdício de Produzir Produtos Defeituosos** - São os desperdícios gerados pelos problemas da qualidade. Produtos defeituosos significa desperdiçar materiais, mão-de-obra, uso de equipamentos, além da movimentação e armazenagem de materiais defeituosos, inspeção de produtos, etc..
- 7) **Desperdício de Estoques** - O desperdício de estoque interage fortemente com todos os outros desperdícios.

Na abordagem tradicional, os estoques têm sido utilizados para evitar descontinuidades do processo produtivo frente aos problemas de produção, que podem ser agrupados em três grandes grupos:

- Problemas de Qualidade
- Problemas de Quebra de Máquina
- Problemas de Preparação de Máquina (*Setup*)

## AS FERRAMENTAS DO *JIT* PARA REDUZIR OS CUSTOS DE PRODUÇÃO

### Mudança de mentalidade

Antes do uso de ferramentas técnicas, a implementação eficaz do sistema *JIT* exige uma mudança de mentalidade, ou uma postura para **querer** mudar. A filosofia *JIT* é uma inovação na administração da manufatura e toda inovação começa pela mente.

A educação e treinamento para o *JIT* começa durante a fase inicial e irá atingir todos, direta e indiretamente, envolvidos no sistema. É fundamental que todos participem desse processo de mudança, mas o melhor lugar para se iniciar é o topo. A razão para isso é que, enquanto a alta administração da empresa não se convencer de que a única forma de se implementar o *Just In Time* é mudando as práticas produtivas e o estilo de administrar - trabalhando na cultura da organização para o desenvolvimento de valores que suportam o *JIT* - as transformações necessárias para se alcançar a vantagem competitiva não ocorrerão.

Uma palavra chave para a filosofia *Just In Time* é “flexibilidade”. Para os administradores que vivem do sucesso do passado, Alvin Toffler[9] faz uma observação: *“Os próprios produtos, procedimentos e formas organizacionais que as levaram (as empresas) ao sucesso no passado muitas vezes se tornam a sua ruína. Na verdade, a primeira regra da sobrevivência é bem clara: nada mais perigoso do que o sucesso de ontem”*. E falando sobre a empresa flexível comenta: *“A empresa flexível, portanto, exige uma nova espécie de liderança. Precisa de « executivos de adaptação », dotados de todo um conjunto de talentos novos e não lineares.[...]Acima de tudo, o executivo flexível deve ser capaz de ação radical - estar disposto a pensar além do concebível, a reconceituar produtos, procedimentos, programas e propósitos, antes que as crises tornem inevitáveis as mudanças drásticas”*.

Uma vez que a alta gerência da fábrica tenha se tornado mais consciente, eles desenvolverão um senso mais apurado do que há de errado com o *status quo*. Este senso de mudança começa então a cascatear para as médias gerências até os operadores de produção. Será esta consciência a energia necessária para se alcançar a vantagem competitiva.

A educação e treinamento devem ser apresentados com o apoio, confiança e entusiasmo suficientes para envolver todos os funcionários. Este envolvimento pode ser o começo do processo de desenvolvimento de uma visão compartilhada do empreendimento, quando, através de ações honestas e transparentes, todos podem adquirir a consciência de que com a implementação do *JIT* todos ganham. Este processo de visão compartilhada é fundamental para gerar comprometimento, sem o qual a implementação do sistema não dará os frutos esperados.

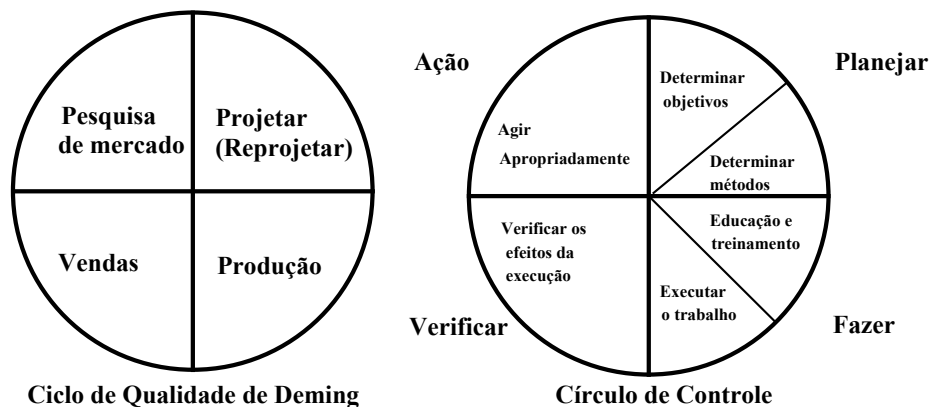
Dentre outros, dois paradigmas essenciais à sustentação do *JIT* são: a necessidade da interação contínua entre o planejamento e a execução e o desenvolvimento de uma mentalidade de trabalho em equipe.

O primeiro apoia-se no uso do ciclo de melhoria, sistematizado pelo americano Dr. W. A. Shewhart, da Bell Laboratories, denominado PDCA (Plan, Do, Check, Act).

O PDCA é uma ferramenta simples e poderosa e está no centro da filosofia de melhoria contínua. Esta ferramenta gerencial foi introduzida no Japão, em 1950, pelo estatístico americano Dr. W. Edwards Deming, quando, durante um seminário, do qual participou a convite da JUSE (Japanese Union of Scientists and Engineers), enfatizou o uso do PDCA em todos os processos da empresa. O Dr. Kaoru Ishikawa[10], presente no seminário, esclarece que Deming associou o ciclo de projeto, produção, vendas e pesquisa de mercado a outro ciclo que começa na reexecução do projeto, baseada na experiência obtida no ciclo anterior. Desta forma, conclui Ishikawa, “a qualidade é reprojeta e melhorará continuamente”.

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 6.1 ilustra a visão de Deming na apresentação do PDCA aos japoneses.

**Figura 6.1- O ciclo de melhoria de Deming**



O segundo apoia-se no pressuposto básico de que todas as pessoas, dentro de uma organização, têm sabedoria humana e podem contribuir para as soluções dos problemas da empresa. Nenhuma empresa que queira adquirir vantagem competitiva pode se dar ao luxo de desprezar a sabedoria que possuem, por exemplo, os operadores, e que deve ser usada na busca de mais eficácia e flexibilidade do processo produtivo.

Este paradigma reforça o anterior, pois vai contra o velho paradigma taylorista da separação entre planejamento e execução, onde os operadores só poderiam executar, tornando-se especialistas pela alta repetitividade das tarefas. Esta nova visão de valorização do homem dentro da organização teve como consequência a descentralização da autoridade - *empowerment* -, permitindo ao operador usar e desenvolver suas faculdades de inteligência e vontade, gerando mais comprometimento. Este comprometimento, que nasce livremente no interior do ser humano, é um valor essencial à liberação da latente capacidade criativa e de empreendimento das pessoas e fator fundamental de desenvolvimento e sustentação de vantagem competitiva.

Pela filosofia *JIT* as soluções dos problemas normalmente devem surgir do trabalho de equipes, de pessoas motivadas, cada uma consciente da importância da sua contribuição no aprimoramento dos processos.

Em paralelo com a educação e treinamento, a filosofia *JIT* emprega, com força total, um ataque sobre todas as atividades do processo produtivo, para eliminar os desperdícios e aumentar a produtividade. Algumas das ferramentas utilizadas pelo *JIT* são:

- Organização do Local de Trabalho - 5 "S's"
- Manutenção Produtiva Total (MPT)
- Redução de *Setup*
- Produção Celular e Operador Polivalente
- Balanceamento da Produção
- Automação
- Qualidade Assegurada
- *Kanban*

#### **Organização do local de trabalho**

A implementação dos 5 "S's" começa pela fábrica, mas as suas repercussões estendem-se por toda a organização. Esta ferramenta faz parte do princípio da visibilidade, ou seja, tornar visíveis os problemas onde quer que possam existir.

Os cinco princípios da organização são os fundamentos sobre os quais se assenta o *JIT*. Eles são sumarizados a partir de cinco palavras que em japonês romanizado começam com "S":

- **Seiri (organização)** - É o "senso de utilização". Tudo o que não for necessário para a atividade de produção no futuro próximo deve ser removido do local de trabalho.
- **Seiton (locação)** - É o "senso de tudo no seu lugar". Cada coisa deve ter o seu lugar para que, sendo necessária, seja encontrada facilmente.
- **Seizo (limpeza)** - É o "senso de que a limpeza é fundamental para a melhoria". Um local de trabalho limpo transmite a mensagem de que ali se procura trabalhar com qualidade.
- **Seiketsu (padronização)** - É o "senso de conservação", pois a definição de padrões é fundamental para a manutenção dos progressos alcançados pelo grupo.
- **Shitsuke (disciplina)** - É o "senso de responsabilidade", já que o treinamento com os padrões definidos pelo grupo é fundamental para o cumprimento dos compromissos assumidos. Disciplina é trabalhar consistentemente através de regras e normas de organização, locação e limpeza.

### **Manutenção Produtiva Total - MPT**

A Manutenção Produtiva Total é um programa de manutenção no qual os operadores participam ativamente na preservação das máquinas e equipamentos, com o objetivo de garantir que o fluxo de produção seja suave e contínuo. A manutenção preventiva é importante para preservar o equipamento e mais importante ainda para preservar a qualidade. Numa fábrica onde a produção de emergência sempre prevalece, o tempo para a manutenção vem por último e as máquinas e equipamentos mais utilizados não param, até que a manutenção não seja mais preventiva e sim necessária, com os consequentes prejuízos para a produção.

O sistema *Just In Time* encara a manutenção como uma atividade que deve preservar as máquinas, equipamentos e ferramentas, ajudar na qualidade dos produtos, aumentar a participação dos operários - o que é importante para fortalecer o comprometimento - e proporcionar redução de custos do processo produtivo.

### **Redução de setup**

A busca da vantagem competitiva em custo leva uma empresa *JIT* a reduzir continuamente o tempo de preparação (*setup*) das máquinas e equipamentos, para a produção de lotes pequenos, em resposta as exigências do mercado.

De um modo geral, o tempo é incluído como o mais importante elemento na focalização do *JIT* sobre o desperdício e isto é vital para o sucesso da estratégia. Esta é a única fonte que não pode ser adquirida antes da necessidade, não pode ser armazenada e não pode ser recuperada.

Harmon e Peterson[11] apresentam três razões para justificar a importância da redução dos custos de *setup* de máquina :

1 - Quando o custo de *setup* de máquina é alto, os lotes produzidos também são grandes, e o investimento, resultante em estoques, elevado. Agora, se o custo de conversão é insignificante, torna-se possível produzir diariamente a quantidade estritamente necessária naquele dia, com a virtual eliminação do investimento em estoques decorrentes de grandes lotes.

2 - Com técnicas mais rápidas e simples de troca de ferramentas eliminam-se as possibilidades de erros na regulagem de ferramentas e instrumentos. Os novos métodos de *setup*, portanto, reduzem substancialmente os defeitos, ao mesmo tempo em que eliminam a necessidade de inspeção.

3 - Técnicas de conversão rápidas podem ser usadas para tornar disponível uma capacidade adicional da máquina. Se as máquinas estão operando de segunda a domingo, 24 horas por dia, ou quase isso, a redução de tempo de *setup* possibilitará, provavelmente, um ganho de capacidade adicional, protelando-se a compra de novas máquinas.

### **Produção celular e operador polivalente**

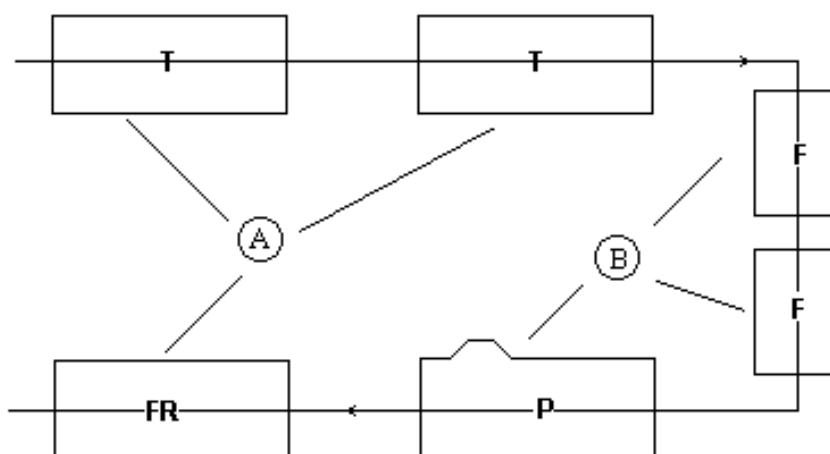
Os objetivos de redução de custos, obtenção de um fluxo contínuo de produção e aprimoramento contínuo, presentes no sistema *Just In Time*, exigem algumas mudanças na forma de arranjar os recursos produtivos no espaço disponível da fábrica.

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 (Burbidge [12]). 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. Isto exige e facilita a multifuncionalidade dos operadores, ou seja, os funcionários devem ser flexíveis e polivalentes para operarem várias máquinas próximas e substituírem operadores ausentes. Esta flexibilidade permite a adaptação da produção à variação da demanda, bastando para tanto a colocação na célula de um número maior de trabalhadores proporcional ao nível de produção desejada.

**Figura 6.2 - Célula de produção com seis máquinas operadas por dois operadores**



A Figura 6.2 (Corrêa e Giancesi [13]) é um exemplo da forma de uma célula de produção que permite ser operada por um número menor de funcionários, mas treinados para serem polivalentes e flexíveis.

### **Automação**

A busca do aperfeiçoamento contínuo do processo produtivo exige a plena utilização dos recursos humanos, com a flexibilização e otimização da relação entre o homem e a máquina. A filosofia *JIT* de produção vai ao encontro desta exigência com o poderoso auxílio da automação. Este conceito é também conhecido como **autonomação**, ou seja, automação com toque humano. No Japão este conceito é conhecido pela palavra *Jidoka*.

O *Just In Time*, como estratégia para adquirir vantagem competitiva em custo, procura através do *Jidoka* uma automatização de baixo custo. Isto significa adaptar acessórios aos equipamentos manuais existentes visando eliminar tempos ociosos do operador e aumentar a eficácia do conjunto homem-máquina.

Algumas vantagens da automatização racional, focalizada pela filosofia *JIT* São:

- **Complemento da técnica de produção celular e operador polivalente**- A automatização ampliou a capacidade do homem de operar várias máquinas simultaneamente.
- **Redução do inventário em processo** - Foi conseguido pela eliminação do estoque intermediário entre operações sucessivas.
- **Redução do Lead Time** - Obtido com a eliminação dos tempos ociosos entre operações e pela aceleração da movimentação dos materiais.
- **Aumento da produtividade** - Conseqüência da maior eficácia na utilização dos equipamentos e pela redução do nº de homens/hora.
- **Menor investimento** - A conversão de máquinas já existentes pela adaptação de acessórios que as tornem mais eficientes representa pequeno investimento de capital, se comparado com o preço do equipamento novo equivalente. Assim, os gastos em ativo fixo se tornam pequenos, reduzindo os custos financeiros.

### **Balanceamento da produção**

O conceito de balanceamento da produção está intrinsecamente associado à produção de lotes pequenos. Todas as ferramentas vistas até agora constituem a base necessária para a produção de pequenos lotes, transformando a fabricação num sistema extremamente flexível.

Balancear ou estabilizar a produção significa, na prática congelar o programa diário de produção, por um certo período (normalmente 30 dias, quando a produção é pouco diversificada) para que se produza exatamente o mesmo "mix" de produtos na linha final de montagem, ao longo daquele período. Para empresas com grande variedade de itens este balanceamento ou nivelamento é feito diariamente, seguindo uma prioridade sincronizada com os pedidos dos clientes.

É da responsabilidade do gerente da linha de produção a alocação das diversas tarefas necessárias à execução completa da montagem final. Se a linha de montagem estiver balanceada, todas as estações de trabalho anteriores também estarão. Para conseguir a flexibilidade necessária a uma produção uniforme, balanceada, a gerência da linha do sistema *JIT* apresenta algumas características especiais:

- Utilização de mão-de-obra flexível;
- Autonomia para os supervisores.

Após a implementação de todas as ferramentas vistas até agora, em equilíbrio com um programa de garantia da qualidade bem implementado, cujo resumo da teoria será apresentado no capítulo VII, o processo produtivo estará preparado para receber o sistema de controle da produção, usado pelo *JIT*, denominado *Kanban*, que será apresentado no capítulo VII.

## **CONTROLE DA QUALIDADE POR TODA A EMPRESA "COMPANY WIDE QUALITY CONTROL - CWQC"**

### **Introdução**

O sistema *Just In Time* desde a sua origem esteve fortemente sustentado por um programa de qualidade total. A busca da vantagem competitiva em custos impõe a produção de itens sem defeitos com prazo de entrega e atendimento que deixem os clientes plenamente satisfeitos.

No Japão, o termo usado para expressar o conceito de qualidade foi "Company Wide Quality Control - CWQC". Este termo, explica Ishikawa[10], foi usado para se diferenciar do "Total Quality Control- TQC", criado pelo americano Dr. Armand V. Feigenbaum[14]. Esta diferenciação foi devida ao fato de que Feigenbaum defendia uma função administrativa bem organizada para gerenciar a qualidade, contando para isto com especialistas em controle da qualidade. No Japão, o enfoque dado foi no envolvimento de todas as divisões e de todos os empregados no estudo e na promoção da qualidade.

Hoje, com a difusão das técnicas de gerenciamento e das mudanças culturais ocorridas em empresas do mundo inteiro, a estratégia de produção *Just In Time* ficou abarcada pelo sentido amplo que representa o conceito de Qualidade Total.

O Controle da Qualidade por Toda a Empresa, desenvolvido no Japão e integrado ao *JIT*, significa que cada pessoa de cada divisão da empresa precisa estudar, praticar e participar do controle da qualidade. O enfoque dado, no lugar de ter especialistas em cada divisão, foi sempre o de educar cada um em cada divisão e deixar a pessoa executar e promover a qualidade.

### **Controle da qualidade integrado**

O CWQC desenvolveu-se e continua desenvolvendo-se sobre o princípio de que as atividades dos departamentos não devem ser isoladas, mas constituir um trabalho interativo e coordenado. Este trabalho visa não só efetuar um controle da qualidade integrado, mas também que o controle de custo (controle de lucros e controle dos preços), o controle da quantidade (quantidade de produção, de vendas, de estoque) e o controle da data de entrega sejam incentivados e integrados. Isto se baseia na premissa fundamental da qualidade de que um fabricante precisa desenvolver, produzir e vender mercadorias que satisfaçam plenamente às necessidades do consumidor. Se o controle de custos for rigorosamente administrado, a empresa poderá saber quanto lucro obterá caso determinados focos de problemas sejam eliminados. Isto é essencial para se obter vantagem competitiva em custo.

### **Os 14 Princípios de Deming**

O Dr. Deming, com a sua reconhecida autoridade em qualidade, dizia sempre que apenas uma pequena fração dos problemas da qualidade (em torno de 15%), está dentro do domínio do operador da produção para correção e que o restante são problemas administrativos. Portanto, não se pode falar em qualidade total sem falar nos *14 princípios* de gerenciamento de Deming[4], que representam uma transformação, uma revolução do pensamento administrativo ocidental. Tais princípios caracterizam uma visão sistêmica da administração e foram o fundamento dos ensinamentos ministrados a altos executivos no Japão em 1950 e anos posteriores. Esta revolução administrativa foi um suporte importante para o desenvolvimento do *JIT*.

Estes Princípios não serão comentados neste trabalho, pois já constam de uma vasta bibliografia sobre qualidade total.

## **Garantia da Qualidade**

A garantia da qualidade é a própria essência da qualidade total. Significa todo um sistema estruturado com o objetivo de garantir a qualidade de um produto para que o consumidor possa comprá-lo com confiança e usá-lo por longo tempo com satisfação e segurança.

A estratégia *JIT* de produção, que tem uma visão sistêmica do empreendimento, exige garantia da qualidade com ênfase no desenvolvimento de novos produtos. A vantagem competitiva em custo exige, que a cada passo do processo total, do planejamento de novos produtos aos serviços pós-venda, a avaliação seja conduzida com rigor e a qualidade assegurada.

Ishikawa[10] destaca três razões que embasam o valor da garantia da qualidade, com ênfase no desenvolvimento de novos produtos:

**1** - A menos que um sistema de garantia da qualidade seja implementado desde o estágio de desenvolvimento de novos produtos, nenhum programa de garantia da qualidade adequado pode ser executado.

**2** - Se uma empresa falha no desenvolvimento de novos produtos, ela pode chegar às margens da falência. O desenvolvimento de novos produtos deve ser a preocupação mais importante da empresa.

**3** - Se a garantia da qualidade for conduzida para o desenvolvimento de novos produtos, todas as divisões da empresa podem realizar o controle da qualidade e a garantia da qualidade. Estas divisões vão desde a pesquisa de mercado até os serviços pós-venda. A teoria e a prática precisam trabalhar juntas desde o estágio inicial do desenvolvimento de novos produtos.

Além disso, é um pressuposto básico da garantia da qualidade o enfoque na melhoria dos processos e não na inspeção do produto. A qualidade deve fazer parte de cada processo.

Três atividades de garantia da qualidade, presentes no processo produtivo *JIT*, têm consequência direta, não só na melhoria da qualidade do produto, mas também na redução dos custos. Essas atividades são: os Círculos de Controle da Qualidade (CCQ), o Autocontrole e o Controle Estatístico do Processo - CEP.

### **Círculo de Controle da Qualidade - CCQ**

*“Onde não houver atividades dos círculos de CQ, não pode haver atividades de qualidade total.”* Ishikawa[10]

Círculos de controle da qualidade são pequenos grupos que se dedicam a atividade de controle da qualidade dentro da mesma área de trabalho, como parte das atividades de controle da qualidade por toda a empresa. Estes grupos se reúnem periodicamente (por exemplo, uma vez por semana), de forma voluntária, buscando através do diálogo e do uso de ferramentas de controle da qualidade, a melhoria do processo produtivo e, ao mesmo tempo, perseguem o autodesenvolvimento e o desenvolvimento mútuo. Com o mesmo objetivo e usando seus próprios conhecimentos sobre o trabalho e os conhecimentos adquiridos em treinamentos, esses grupos investigam as causas, propõem soluções e avaliam os resultados.

### **Autocontrole**

A filosofia *JIT* de produção parte da premissa de que quem produz é responsável pela garantia da qualidade dos seus produtos, ou seja, a qualidade deve ser assegurada pela produção e não pelo departamento de inspeção, cuja função é apenas testar o produto segundo a ótica do cliente. Esta premissa está de acordo com o terceiro princípio de gerenciamento de Deming, que recomenda a eliminação da necessidade de inspeção e a introdução da qualidade desde o primeiro estágio do produto. A concretização desta nova postura diante do trabalho só é possível após a realização de programas de treinamento e educação, que irão preparar os operários para executar o autocontrole e a auto-inspeção do que eles produzem.

### **Controle Estatístico do Processo - CEP**

Uma ferramenta poderosa para a efetivação do autocontrole na produção por parte do operário é o Controle Estatístico do Processo. A teoria do CEP foi desenvolvida na segunda metade dos anos 20, pelo Dr. Walter A. Shewhart, da Bell Telephone Laboratories. Ele analisou muitos processos diferentes e concluiu: todos os processos de manufatura exibem variação. Indicou dois tipos de variação: uma variação estável, inerente ao processo, a qual chamou de variação aleatória, cujas causas são acidentais e uma variação intermitente, cujas causas são atribuíveis ou especiais. Concluiu que as causas especiais podiam ser economicamente descobertas e eliminadas com um tenaz programa de diagnóstico, mas que as causas aleatórias não podiam ser economicamente descobertas e não podiam ser removidas sem que se fizesse mudanças básicas no processo.

Segundo Shewhart, um processo estável, sem indicação de causa especial de variação, é considerado “sob controle estatístico”. É um processo cujas variações são aleatórias. Seu comportamento num futuro próximo é previsível, porém, o aparecimento de uma mudança brusca (causa especial) pode tirar o processo do estado de controle estatístico.

A variação de qualquer característica da qualidade de um produto pode ser quantificada através de amostragens retiradas na saída do processo e pela estimação dos parâmetros da sua distribuição estatística. Mudanças na distribuição podem ser reveladas pelo gráfico destes parâmetros no tempo. Estes gráficos, que são conhecidos como Cartas de Controle de Processo, são utilizados para:

- 1 - Determinar se um processo tem sido operado sob controle estatístico e assinalar a presença de causas especiais de variação para as devidas ações corretivas.
- 2 - Manter o estado de controle estatístico, tendo como referência os limites de controle das cartas.

As empresas *JIT* procuram treinar os seus operários para o uso das cartas de controle, para que adquiram o pleno domínio sobre as causas especiais de variação. Assim, a melhoria do processo pode ser realizada eficazmente, uma vez conseguido e mantido o estado de controle estatístico.

#### **O sistema Kanban**

#### **O sistema de “puxar” a produção**

O *Kanban* é uma ferramenta gerencial de controle da produção através do uso de cartões, onde quem determina a fabricação do lote de um centro produtivo é o consumo das peças realizado pelo centro produtivo subsequente.

A palavra *Kanban*, em japonês, possui vários significados, tais como: cartão, símbolo ou painel. De modo geral, *Kanban* é um sistema de controle da produção.

O objetivo do *Kanban* é minimizar os estoques do material em processo, produzindo em pequenos lotes somente o necessário, com qualidade, produtividade e no tempo certo.

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.

No sistema *Kanban* a produção é comandada pela linha de montagem final. A linha de montagem recebe o programa de produção e, à 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.

O *Kanban* é um sistema de produção em lotes pequenos. Cada lote é armazenado em recipientes padronizados (containers), contendo um número definido de peças. Para cada lote mínimo contido no container existe um cartão *kanban* correspondente. As peças dentro dos recipientes padronizados, acompanhadas do seu cartão, são movimentadas através dos centros produtivos, sofrendo as diversas operações do processo, até chegarem sob a forma de peça acabada à linha de montagem final.

O sistema *kanban* mais difundido atualmente é o sistema de dois cartões, um deles denominado *Kanban* de produção e o outro *Kanban* de transporte. O *Kanban* de produção dispara a produção de um pequeno lote de peças de determinado tipo, em determinado centro de produção da fábrica. Não existe um modelo padronizado de cartão, mas, em geral, contém as seguintes informações: código da peça, descrição da peça, quantidade de peças representada pelo cartão, tamanho do lote a ser produzido, centro de produção responsável e local de armazenagem. A Figura 8.1 mostra um modelo de *Kanban* de produção. Nenhuma operação de produção é normalmente autorizada sem que haja um *Kanban* de produção autorizando.

**Figura 8.1 - Kanban de Produção**

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| <b>KP</b>     | <b>— Kanban de produção</b> |
| <b>Código</b> | <b>— AL-235</b>             |
| <b>Descr.</b> | <b>— Placa tipo 28</b>      |
| <b>Lote</b>   | <b>— 16 placas</b>          |
| <b>C.P.</b>   | <b>— Célula F-28</b>        |
| <b>Arm.</b>   | <b>— F-28</b>               |

**Figura 8.2 - Kanban de Transporte**

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| <b>KT</b>             | <b>— Kanban de transporte</b> |
| <b>Código</b>         | <b>— AL-235</b>               |
| <b>Descr.</b>         | <b>— Placa tipo 28</b>        |
| <b>Lote</b>           | <b>— 16 placas</b>            |
| <b>C.P de origem</b>  | <b>— Célula F-28</b>          |
| <b>C.P de destino</b> | <b>— Linha L-10</b>           |

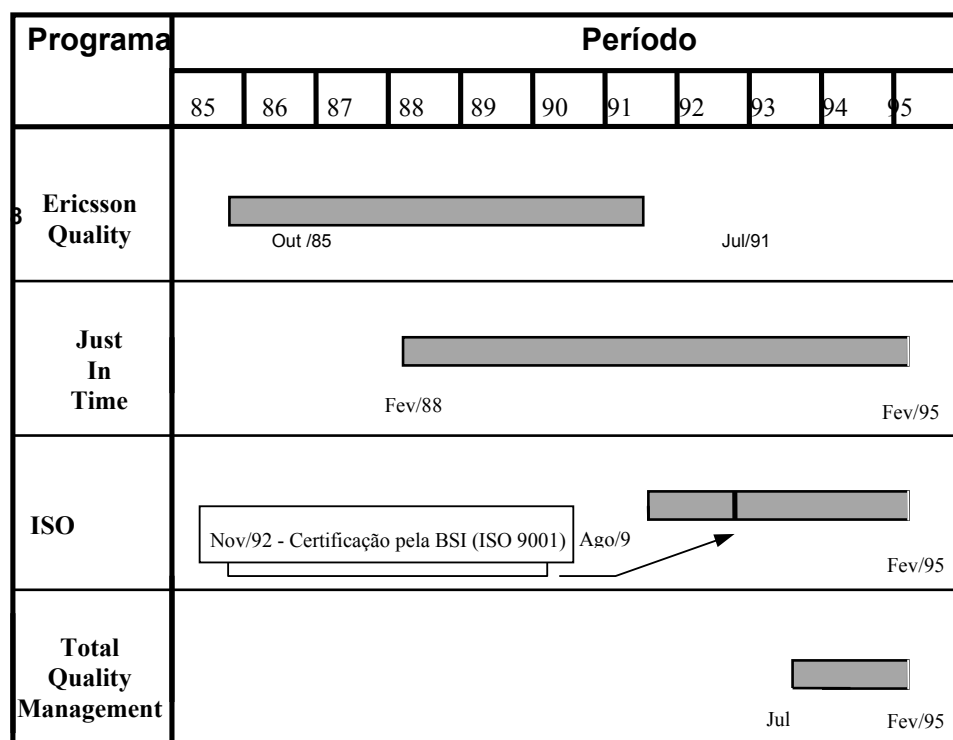
O *Kanban* de transporte autoriza a movimentação do material pela fábrica, do centro de produção que produz determinado componente para o centro de produção que consome este componente. Este cartão contém, em geral, as mesmas informações do *Kanban* de produção, acrescentado da indicação do centro de produção de destino. A Figura 8.2 mostra um modelo de *Kanban* de transporte. Nenhuma atividade de movimentação é executada sem que haja um *Kanban* de transporte autorizando.

Segundo a experiência de muitas empresas, o *Kanban* deve ser o último passo a ser dado num programa de implementação do sistema *Just In Time*. As tentativas de implementação dessa ferramenta sem a devida preparação do processo produtivo pode levar a situações complicadas do ponto de vista gerencial, provocando o descrédito dos funcionários no sistema. Isto acontece porque o sistema torna, muito rapidamente, visíveis os problemas, exigindo um bom preparo gerencial para administrá-los. Entretanto, caso haja uma prévia experiência gerencial com a implementação de um programa de qualidade, que tenha deixado marcas positivas na cultura da organização, o controle do processo de implementação do *Kanban* torna-se mais fácil, permitindo à empresa usufruir, em um prazo de tempo mais curto, dos benefícios de uma produção *puxada*.

Enfatizando uma vez mais, é fundamental para o sucesso do *Kanban* e do *Just In Time* como um todo, que a cultura da empresa favoreça a integração da gerência com o pessoal operacional e se crie um clima de cooperação e participação.

**Caso: Ericsson Telecomunicações S.A.**

**Figura 9.1 - Os programas de melhoria da Ericsson: a busca da competitividade**



A Figura 9.1 mostra numa visão macro a evolução dos programas de melhoria que a empresa vem implementando nos últimos dez anos.

O projeto *Ericsson Quality* (EQ), que teve origem na Matriz sueca em 1983, tinha por finalidade garantir um bom nível geral de qualidade para o grupo Ericsson a nível mundial. A idéia central era a de elevar, por um esforço conjunto, durante um período de tempo relativamente curto, as técnicas de qualidade tanto tradicionais quanto modernas, aplicando-as em todas as atividades do grupo. Esperava-se como resultado um alto grau de qualidade nos produtos e serviços e, por conseqüência, o aumento da eficácia dentro do grupo. O projeto era fundamentado no treinamento, desenvolvimento de métodos e auxílios e atividades informativas.

No Brasil, o EQ iniciou-se em 1985 e encerrou-se em 1991, apresentando bons resultados, não tanto em ganhos de qualidade e produtividade, mas em termos de transformação cultural. Nesse sentido, pode-se destacar dois aspectos:

- 1- Introduziu na cultura da organização o conceito de cliente interno. Isto é hoje uma realidade na empresa. Há uma consciência generalizada de respeito ao cliente interno.
- 2- Introduziu na cultura da empresa o comprometimento com a qualidade.

Mesmo que não planejado, o *Ericsson Quality* foi um programa fundamental para suportar a implementação das ferramentas do sistema *Just In Time*.

Em ago/1991, a empresa começou a se preparar para ser certificada pelo BSI, segundo a norma ISO 9001, certificação que ocorreu em nov/1992. A partir de então a empresa tem sido auditada a cada seis meses pelo mesmo órgão.

O primeiro benefício que a Ericsson obteve com o esforço para conseguir este certificado foi decorrente do fato da norma ISO exigir que em todas as áreas da empresa os processos fossem documentados. No início todos achavam esse trabalho de escrever extremamente burocrático, mas logo perceberam a sua importância, pois começaram a questionar a validade de uma série de etapas dos processos. Isso permitiu que muitos processos fossem simplificados e etapas desnecessárias eliminadas.

Mas os ganhos de produtividade e qualidade, que tornaram a empresa mais competitiva, só ocorreram com a implementação do sistema *Just In Time*.

Em 1988, a empresa iniciou a implementação do *JIT*. O primeiro passo dado foi puxar a produção através do *Kanban*. Com isso tornaram-se visíveis vários problemas do processo produtivo o que naturalmente exigiu a implementação de outras ferramentas do *JIT*.

Em jul/1993, a Ericsson começou a implementação do programa *Total Quality Management - TQM*, Gestão da Qualidade Total. A grande força do programa tem sido a formação de grupos de melhoria por toda a empresa. Cada grupo é formado para um Projeto de Melhoria específico, constituído por um líder e membros que variam de 3 a 9 pessoas. O trabalho de equipe, que se concretiza na formação e atuação de grupos de melhoria, é sem dúvida a grande revolução na maneira de trabalhar, em oposição aos princípios do "taylorismo", e constitui o fundamento da melhoria contínua.

## **O KANBAN INFORMATIZADO**

Em julho de 1993, iniciou-se na diretoria industrial o sistema chamado Just In Time Informatizado - JITI. Este sistema possibilita nivelar as cargas das células de fabricação dois meses e meio antes do início da fabricação.

Cada setor da produção pode, através da tela de um microcomputador, visualizar o trabalho programado. Os microcomputadores estão ligados em uma rede local de forma a permitir um acompanhamento em tempo real. A informação coletada é processada e o resultado é visualizado através de painéis distribuídos nas várias células de fabricação, possibilitando que o "status" da produção possa ser acompanhado por todos, inclusive pelos próprios funcionários do setor. Percebe-se que há um envolvimento de todos no cumprimento das metas diárias. A supervisão das áreas pode, a qualquer momento, consultar telas no micro para informação mais detalhada sobre o andamento da produção.

Em resumo, o sistema JITI visa:

- otimizar e controlar o fluxo de produção,
- diminuir as horas paradas e extras,
- informar a situação global da produção.

### **AS MELHORIAS ALCANÇADAS**

Apresentar-se-ão, agora, as mais relevantes melhorias do processo produtivo alcançadas pela Ericsson, na sua jornada em busca de mais competitividade. No mercado de **centrais de comutação**, cada dia mais disputado por empresas que também buscam vantagens competitivas, a Ericsson tem conseguido manter a sua posição de liderança (veja Figura 9.5) em grande parte devido à melhoria contínua dos seus produtos e serviços e à redução dos custos globais da empresa.

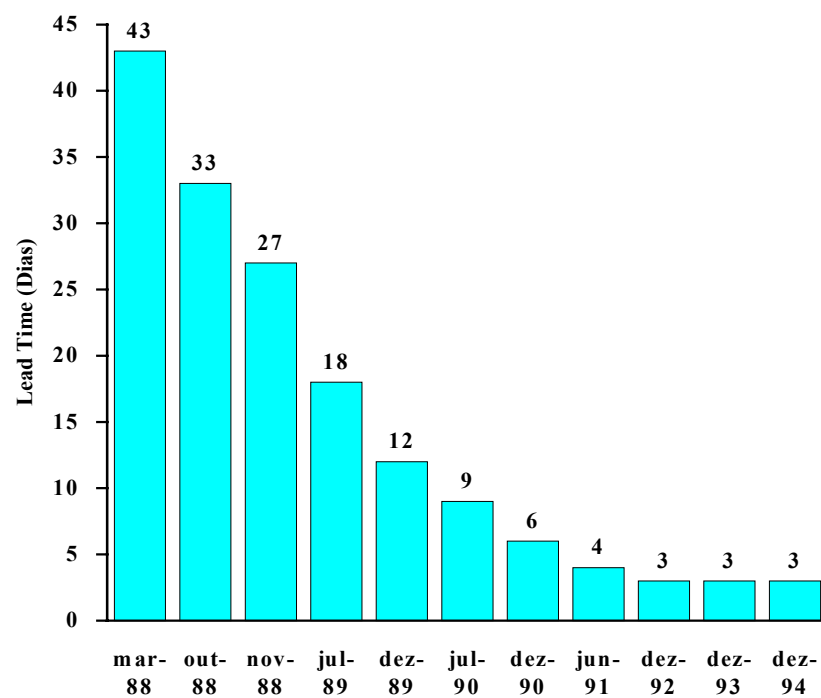
Os resultados alcançados em termos de produtividade e qualidade ao longo dos anos de implementação do *JIT*, e que redundaram em redução dos custos, serão medidos pelos indicadores definidos e estabelecidos no Capítulo IV.

### **A REDUÇÃO DO LEAD TIME**

A implementação do *Kanban* e de outras ferramentas do *JIT*, a eliminação em grande parte dos tempos de espera e tempos gastos em movimentos desnecessários, o suporte dado pelas técnicas da qualidade, especialmente pelos grupos de melhoria, reduziram fantasticamente o *Lead Time* de fabricação dos magazines (componente principal das centrais de comutação).

### EVOLUÇÃO DO LEAD TIME

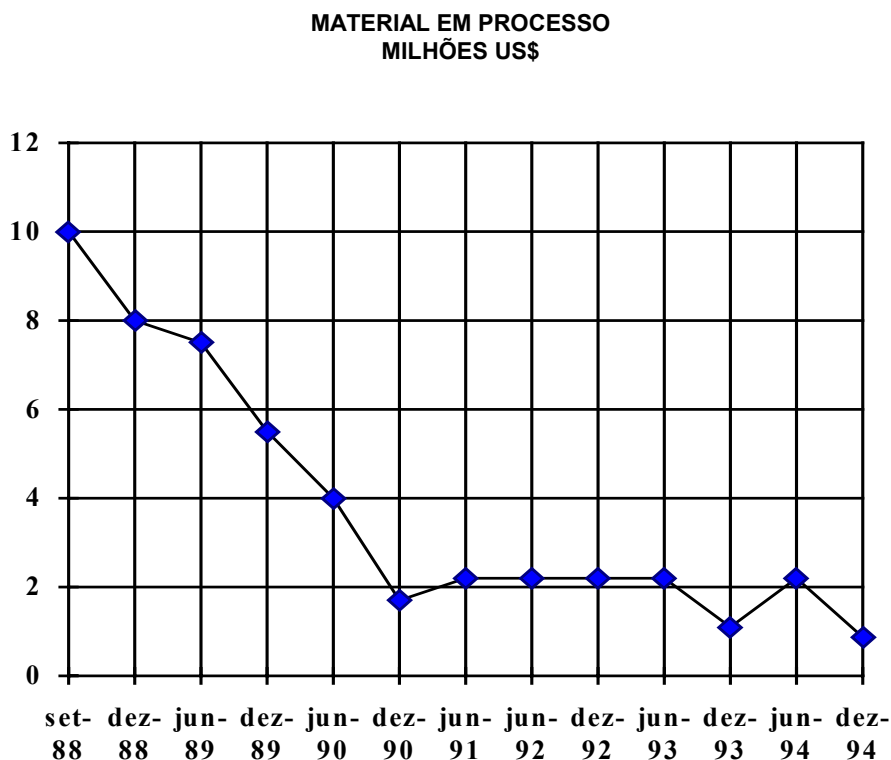
Figura 9.1 - Evolução do *Lead Time* do magazine da central AXE “Efeito JIT”



### A REDUÇÃO DO MATERIAL EM PROCESSO (*WIP*)

A produção em pequenos lotes, com o processo de produção sendo puxado pelos clientes, associado ao “housekeeping” e à redução dos tempos de espera, fizeram com que o material em processo (*WIP*), caísse de US\$10 milhões em set/88 para US\$1,8 milhões em dez/90. A Figura 9.2 mostra a avaliação do *WIP* ao longo dos anos.

Figura 9.2 - Evolução do material em processo da produção AXE “Efeito JIT”



Este gráfico é um bom representante do sistema puxado e da produção “clean”, isto é, produção enxuta, onde procura-se entregar ao setor produtivo só o material certo, na hora certa e na quantidade certa. A diferença de aproximadamente US\$8 milhões no material em processo (redução de 80%) é apenas uma parte da redução do inventário total, pois o almoxarifado de matéria-prima e o almoxarifado de produtos acabados também sofreram reduções substanciais, em particular, este último foi praticamente eliminado. Com a redução do material em processo reduziu-se o custo financeiro e eliminou-se os custos decorrentes dos problemas de qualidade gerados pelo acúmulo de material na área da produção. A consequência foi o aumento da produtividade.

#### REDUÇÃO DO NÍVEL DE DEFEITOS

Conforme apresentado no Capítulo III, o Nível de Defeitos é um bom medidor do nível de qualidade do processo produtivo e, como consequência, mais um fiel indicador da redução de custos. Na Ericsson este indicador é chamado de Taxa de Falhas. A Figura 9.3 mostra a evolução da Taxa de Falhas no setor Teste de Placas. Foi escolhido este setor para a medição devido ao fato de ser o mais representativo, englobando todos os processos anteriores.

## EVOLUÇÃO DA TAXA DE FALHAS

## NO TESTE DE PLACAS (GERAL)

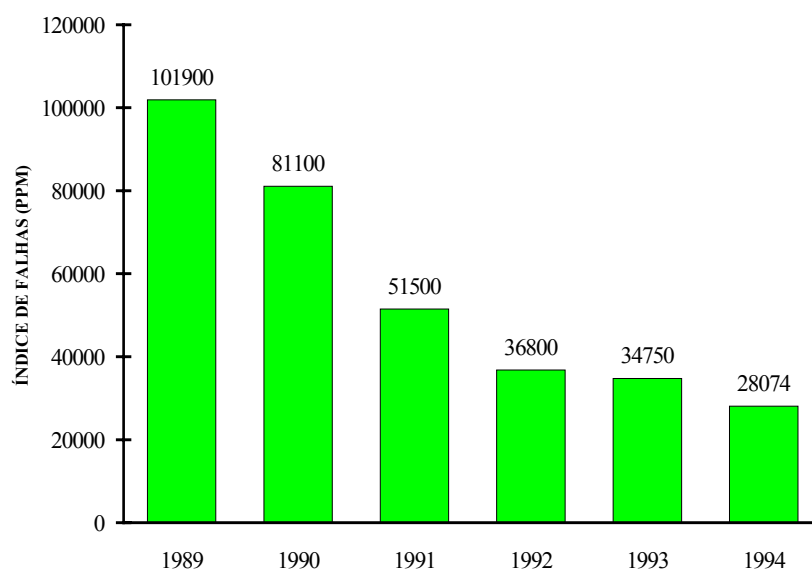


Figura 9.3 - A evolução da Taxa de Falhas no setor de Teste de Placas

A redução do Nível de Defeitos, conforme explicado no Capítulo IV, reduz os custos do processo produtivo, aumentando a produtividade. A melhoria da qualidade do produto depende em grande parte do trabalho que a empresa vem realizando com os fornecedores, pois, a maioria dos defeitos encontrados nas placas é decorrente dos defeitos dos componentes comprados.

## A REDUÇÃO DO PREÇO DE VENDA

Conforme mostrado no Capítulo I, item 1.3, a vantagem competitiva em custo é obtida pela redução do custo global da empresa, através da otimização de todos os processos envolvidos na busca da plena satisfação do cliente.

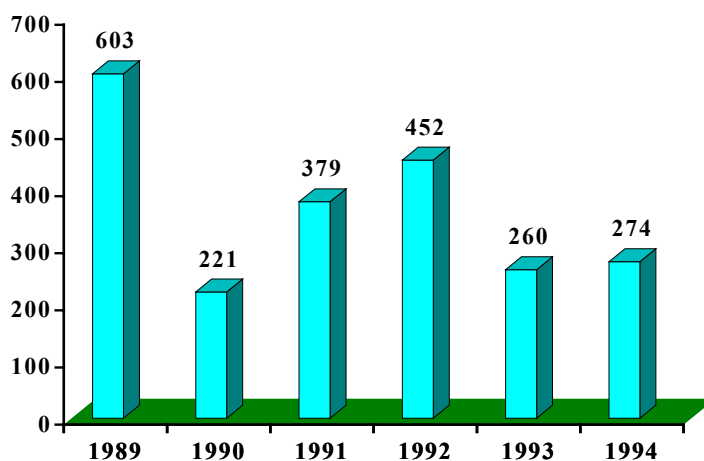
No Brasil, a indústria e o mercado de telecomunicações têm as suas características particulares devido principalmente ao fato da procura ser monopolizada pelo governo. Nos últimos anos, a pressão governamental (poder de negociação dos compradores) e a concorrência crescente (rivalidade entre empresas existentes, acirrada pela entrada de novos concorrentes) têm forçado a redução do Preço de Venda das centrais de comutação. A Figura 9.4 mostra a evolução do Preço de Venda da Ericsson no mercado brasileiro, para uma central típica de 1000 a 4000 linhas.

### A REDUÇÃO DOS CUSTOS AJUDA A MANTER A LIDERANÇA NO MERCADO

Frente à realidade de um mercado competitivo - com tendência a ficar cada vez mais competitivo - a Ericsson tem concentrado esforços na redução do custo global, em particular na redução dos custos do processo produtivo, para manter e aumentar a sua liderança no mercado.

#### EVOLUÇÃO DO PREÇO DE VENDA DA CENTRAL AXE (US\$/Linha)

Figura 9.4 - A evolução do Preço de Venda das centrais AXE

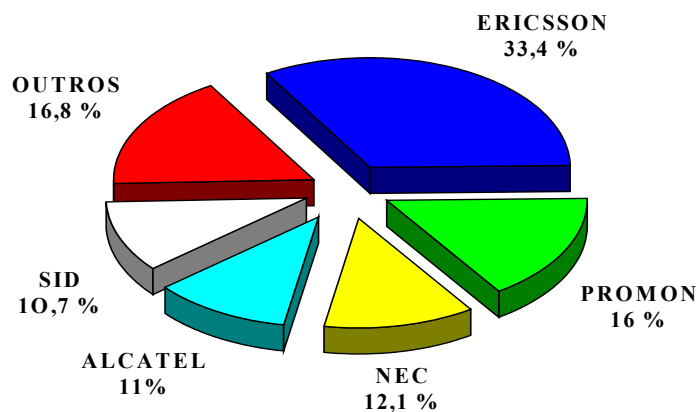


Pelas Figuras 9.1, 9.2, 9.3 e 9.4 percebe-se que exatamente quando o Preço de Venda sofre uma forte queda no mercado (1990) a empresa começa a apresentar bons ganhos de produtividade.

Assim, a implementação do sistema *Just In Time* proporcionou à Ericsson ganhos de produtividade - com a conseqüente redução dos custos - que evitaram uma maior redução da sua lucratividade, possibilitando à empresa manter um balanço positivo durante os últimos anos. Efetivamente, a melhoria do processo produtivo ajudou a Ericsson a suportar a pressão do mercado e a manter a sua liderança (Figura 9.5, dados de ago/94 referentes a 1993).

## O MERCADO BRASILEIRO DE CENTRAIS DE COMUTAÇÃO

Figura 9.5 - A liderança num mercado altamente competitivo



## CONCLUSÃO

A redução do *Lead Time*, a redução do *WIP* e a melhoria da qualidade, com a Taxa de Falhas decrescente, eliminaram em grande parte os desperdícios existentes no modelo de administração anterior, especialmente o custo financeiro, elemento estranho e nocivo ao custo real (valor agregado). Suportando todas estas melhorias está a melhoria dos recursos humanos, verdadeiro fundamento da melhoria contínua. Portanto, por este caso e, principalmente, pelo sucesso da indústria japonesa e de tantas empresas *JIT* no exterior e no Brasil, os empresários brasileiros ainda reticentes têm no sistema *Just In Time* um forte estímulo para investir em produtividade, pois está comprovada a eficiência financeira do mesmo.

O sistema *Just In Time* de administração da manufatura surge numa fase de transição entre a produção em massa e a produção personalizada. É um sistema que se adapta muito bem às necessidades da indústria de atender ao mercado consumidor atual, pois possibilita uma produção bastante flexível, de alta qualidade e custos reais, além de uma maior participação do trabalhador no processo produtivo. De forma generalizada, as pessoas, quer estejam no setor produtivo ou administrativo, não querem simplesmente ganhar a vida através do trabalho, mas querem que o trabalho tenha um sentido maior nas suas vidas.

## BIBLIOGRAFIA

- BURBIGDE, JOHN L. - "*The Introduction of Group Technology*". New ork, wiley/Halstead, 1975.
- CARLZON, JAN - "*A hora da Verdade*". Rio de Janeiro, COP, 1994.

- CORRÊA, HENRIQUE L. e GIANESI, IRINEU G. N. - “ *Just In Time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico*”. São Paulo, Atlas, 1993.
- DEMING, W. EDWARDS - “*Qualidade: A Revolução da Administração*”. Rio de Janeiro, Marques-Saraiva, 1990.
- FEIGENBAUM, ARMAND V. - “*Total Quality Control*”. Singapore, McGraw-Hill, 1991.
- HARMON, ROY L. e PETERSON, LEROY D. - “*Reinventando a Fábrica conceitos modernos de produtividade aplicados na prática*”. Rio de Janeiro, Campus, 1991.
- ISHIKAWA, KAORU - “*Controle de Qualidade Total: à maneira japonesa*”. Rio de Janeiro, Campus, 1993.
- JURAN, J. M. e GRYNA, FRANK M. - “*Controle da Qualidade: Conceitos, Políticas e Filosofia da Qualidade, volume I*”. São Paulo, Markron Books, 1992.
- LUBBEN, RICHARD T. - “*Just-In-Time : uma estratégia avançada de produção*”. São Paulo, McGraw-Hill, 1989.
- MACEDO NETO, LUIZ - “*Sistema de Produção com Inventário Minimizado: abordagem técnico-financeira*”. São Paulo, 1989.
- PORTER, MICHAEL E. - “*Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*”. Rio de Janeiro, Campus, 1992.
- SHINGO, SHIGEO - “*Study of Toyota Production System from Industrial Engineering Viewpoint*”. Tokyo, Japan Management Association, 1991.
- SKINNER, W. - “*A Produção sob Pressão*”. São Paulo, Nova Cultural, 1987.
- TOFFLER, ALVIN - “*A Empresa Flexível*”. Rio de Janeiro, Record, 1985.