

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
CENTRO SÓCIO ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

FLÁVIO DANIEL PASQUALI

**O SISTEMA *JUST-IN-TIME* (JIT)
UM ESTUDO DE CASO: PRODUÇÃO EM SÉRIE DE MÓVEIS DE MADEIRA.**

FLORIANÓPOLIS (SC), 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
CENTRO SÓCIO ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS

O SISTEMA *JUST-IN-TIME* (JIT)
UM ESTUDO DE CASO: PRODUÇÃO EM SÉRIE DE MÓVEIS DE MADEIRA.

Monografia apresentada pelo acadêmico Flávio Daniel Pasquali à banca examinadora do curso de Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Ciências Contábeis.

Orientação:

Prof^o. Pedro José von Mechel, Dr.

FLORIANÓPOLIS (SC), 2010.

TERMO DE APROVAÇÃO

FLÁVIO DANIEL PASQUALI

O SISTEMA *JUST-IN-TIME* (JIT)

UM ESTUDO DE CASO: PRODUÇÃO EM SÉRIE DE MÓVEIS DE MADEIRA.

Esta monografia foi apresentada no curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina, obtendo a nota final _____ atribuída pela banca examinadora constituída pelo professor orientador e membros abaixo mencionados.

Florianópolis, SC, 22 de Junho de 2010.

Professora Valdirene Gasparetto, Dra.
Coordenadora de Monografias do Departamento de Ciências Contábeis

Professores que compuseram a banca examinadora:

Professor Pedro José von Mechel, Dr.
Orientador

Professor Erves Ducati, M. Sc.
Membro

Professor Nivaldo João dos Santos, M. Sc
Membro

Dedico este trabalho ao meu orientador, Pedro José von Mecheln,
aos meus pais, Dinis Flávio Pasquali e Rita de Cássia Kramer Pasquali,
a minha irmã, Kely Cristina Pasquali,
aos amigos e colegas,
e a minha esposa, Anna Carolina Ferrari Ledra.

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Quadro-resumo do Sistema Clássico *versus* *Just-in-time*

23

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Pólos moveleiros mais importantes	37
Tabela 02: Empresas e Empregados do Setor de Moveleiro/Estado.	38
Tabela 03: Tempos dos Processos	41
Tabela 04: Tempos dos processos e set-up	42
Tabela 05: Quantidade de matéria-prima utilizada por produto	46
Tabela 06: Quantidade de ferragens e outros materiais utilizados por produto	47
Tabela 07: Valor de mão-de-obra e energia elétrica alocados por hora	47
Tabela 08: Rateio dos custos indiretos por produto	48
Tabela 09: Custo de Produção por unidade antes dos impostos	48
Tabela 10: Lucro por unidade produzida	48
Tabela 11: Lucro bruto	49
Tabela 12: Margem de Contribuição Unitária	49
Tabela 13: Margem de Contribuição Global	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Célula de Manufatura em U.	31
Figura 02: Etapas da Produção.	41

RESUMO

PASQUALI, Flávio Daniel. O sistema *Just-in-time* (JIT) – Um estudo de caso: Produção em série de móveis de madeira. Florianópolis: UFSC: 56 p. Monografia (graduado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Santa Catarina. Orientador: MECHELN, Pedro José von.

O foco deste estudo está em verificar os principais aspectos que podem ser melhorados com a implantação do sistema JIT e os possíveis benefícios que isto pode trazer à empresa. Busca-se apresentar o Sistema *Just-in-time* como proposta de aprimoramento do processo produtivo de pequenas empresas do ramo moveleiro, evidenciando o Sistema JIT, suas metas, as ferramentas que utiliza, a interação com a qualidade e, em especial, a eliminação dos desperdícios no processo produtivo, com enfoque na redução de custos, tudo isto com a finalidade de viabilizar a obtenção de vantagem competitiva, que é fundamental para que uma empresa desenvolva suas estratégias e possa definir o tipo de liderança que pretende alcançar. Apresenta-se, através de um estudo de caso, os pontos críticos e os principais custos para a fabricação de três modelos dos seus principais produtos. Com a implantação será possível reduzir os desperdícios com superprodução e estoques desnecessários, bem como melhorar o fluxo e organização dos processos com: limpeza e manutenção; mão-de-obra multifuncional; controle de set-up; e a utilização de kanbans.

Palavras-chave: *Just-in-time*, organização, qualidade, controle de custo, desperdício.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Tema e Problemática	12
1.2 Objetivo.....	12
1.2.1 Objetivo Geral	12
1.2.2 Objetivo Específico.....	13
1.3 Justificativa	13
1.4 Metodologia	14
1.5 Limitação da Pesquisa	15
1.6 Organização da Pesquisa	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 Conceito de <i>Just-in-time</i> (JIT).....	17
2.2 <i>Just-in-time</i> no Brasil.....	21
2.3 <i>Just-in-time</i> versus Sistema Clássico de Produção.....	22
2.4 Gestão de Estoques JIT.....	24
2.5 Custos de Produção Relevantes à Aplicação do JIT.....	25
2.5.1 Custos Fixos e Variáveis.....	25
2.5.2 Margem de Contribuição.....	27
2.6 Principais Ferramentas do Sistema <i>Just-in-time</i>	28
2.6.1 Kanban	28
2.6.2 Células de Manufatura.....	30
2.6.3 Nivelamento da Produção.....	32
2.6.4 Padronização da Produção.....	32
2.6.5 <i>Lead-time</i>	32
2.6.6 <i>Set-Up</i>	33
2.7 JIT e os Desperdícios nos Processos.....	34
2.8 Caracterização da Produção em Série.....	35

3.	ESTUDO DE CASO: PRODUÇÃO EM SÉRIE DE MÓVEIS.....	37
	3.1 Histórico da Indústria Moveleira.....	37
	3.2 Caracterização da empresa investigada.....	39
	3.2.1 Etapas do processo de produção.....	39
	3.2.2 Diagnóstico dos pontos fortes e pontos fracos.....	43
	3.2.3 Relacionamento com fornecedores.....	44
	3.2.4 . Controle de estoques.....	44
	3.2.5 Principais custos de produção e serviços.....	45
	3.3 Análise da coleta de dados	50
4.	CONCLUSÕES.....	53
	REFERÊNCIAS.....	55

1. INTRODUÇÃO

A crescente globalização vem aumentando a competição entre as empresas, fazendo com que estas necessitem de melhorias nos seus desempenhos produtivos, uma vez que estão diante de um mercado que busca diferenciais de qualidade. Com esta obrigação imposta pelo mercado, as empresas passam a procurar tecnologias de produção que possam melhorar a qualidade, reduzir os custos e, conseqüentemente, contribuir para reduzir o preço de venda dos produtos e serviços ou melhorar a lucratividade.

Hoje, as empresas também têm necessidade em diminuir os seus desperdícios, através da melhoria contínua dos seus processos produtivos, além disso, sofrem com a oscilação do mercado, fator este que tende a fazer com que as empresas reduzam o número de produtos estocados.

Os orientais, mais especificamente os japoneses, depois da Segunda Guerra Mundial, desenvolveram alguns conceitos e filosofias de administração de processos de produção, os quais visam à qualidade e à melhoria produtiva, eliminando perdas, reduzindo os estoques e tentando satisfazer o cliente com a qualidade assegurada dos produtos.

Os japoneses tornaram-se referências mundiais em sistemas de produção. Inicialmente, criaram o sistema Toyota de Produção, o qual permitia que a produção fosse feita em lotes pequenos, permitindo uma maior variedade produtiva. Posteriormente, surge o *Just-in-time*, baseado no sistema Toyota de Produção, sendo capaz de atender às necessidades e anseios das empresas em aprimorar seus sistemas de produção.

Neste trabalho foi realizado um estudo com a finalidade de verificar se a implantação do sistema JIT pode contribuir para a redução de custos em pequenas empresas da indústria moveleira.

1.1 Tema e Problemática

A indústria moveleira, assim como as demais indústrias, tem por objetivo evoluir, ascender no mercado e obter lucro. Para que isso aconteça, deve estar preparada para enfrentar a concorrência, que impõe padrões de qualidade e de preços.

O objetivo somente será alcançado com o constante aperfeiçoamento dos seus produtos, dos sistemas de custos, da mão-de-obra especializada e com flexibilidade às necessidades dos processos. Somente assim poderá concorrer com a variedade e a qualidade da concorrência. Para tanto, é imprescindível utilizar-se de um bom gerenciamento dos processos produtivos.

Este trabalho propõe um estudo a fim de verificar se a implantação do sistema JIT pode contribuir para a redução de custos em pequenas empresas da indústria moveleira.

Desta forma, tem-se como tema: O sistema *Just-in-time* (JIT) – Um estudo de caso: Produção em série de móveis de madeira; e a problemática: Quais aspectos podem ser melhorados com a implantação do sistema JIT em pequenas empresas industriais do ramo moveleiro?

1.2 Objetivo

Para facilitar o desenvolvimento desta pesquisa, foram divididos os Objetivos em: objetivo geral e objetivo específico.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral é verificar quais aspectos podem ser melhorados com a implantação do sistema JIT em pequenas empresas da indústria moveleira.

1.2.2 Objetivo Específico

- Apresentar as informações bibliográficas do sistema *just-in-time* necessárias para o estudo;
- Comparar o sistema *just-in-time* e o sistema tradicional, evidenciando cada etapa do processo de produção e a melhoria contínua de desempenho em uma pequena empresa moveleira;
- Identificar custos, estoques e o sistema de produção da empresa.
- Aplicar esta proposta através de um estudo de caso em uma pequena indústria moveleira.

1.3 Justificativa

A indústria moveleira vem aprimorando novas técnicas de produção desde a Revolução Industrial. Com o surgimento da produção em série e, mais tarde, com o surgimento de novas tecnologias, houve um aumento da competitividade, uma vez que a qualidade dos produtos melhoraram com a adaptação de tecnologias no setor produtivo.

A partir de então, a forte concorrência passa a impedir com que as empresas aumentem a sua margem de lucro apenas repassando para o valor final dos produtos os seus custos e despesas, necessitando assim de um método que auxilie no controle de custos e que seja capaz de reduzir desperdícios com matéria prima e outros custos fixos e variáveis.

Martins (2006, p. 298) esclarece que “para sobreviver nesses mercados cada vez mais competitivos, a empresa precisa perseguir e alcançar altos níveis de qualidade, eficiência e produtividade, eliminando desperdícios e reduzindo custos”.

Os diversos fatores que influenciam nos custos da indústria moveleira passam a merecer soluções adequadas, pois a contabilidade de custos já deixou de ter

a mera função de avaliar estoques, passou a assumir papel relevante para a tomada de decisão, ajudando a obter equilíbrio, organização e otimização dos resultados da empresa.

Hoje, o gerenciamento deixou de ter o enfoque apenas na empresa. O foco principal é o cliente e a sua satisfação, o que torna a qualidade essencial não apenas aos produtos, mas ao processo de produção dos mesmos.

O sistema JIT é o resultado da evolução com a tentativa de alcançar a melhoria contínua dos processos de produção, objetivando desenvolver a produção, visando à qualidade, à redução dos custos com estoques e com desperdícios. Esse sistema contribui para a redução do ciclo de produção e aumenta a diversidade de produtos.

Assim sendo, a contribuição prática do trabalho está na geração de informações para os gestores das pequenas empresas do ramo moveleiro, apurando e controlando os custos de produção, melhorando os processos e eliminando desperdícios, otimizando, com isso, os resultados e fornecendo subsídios para a formação do preço de venda dos produtos finais da empresa.

1.4 Metodologia

Para realizar a pesquisa deste trabalho são necessários alguns conceitos que favoreçam o entendimento e o direcionamento da pesquisa efetuada pelo acadêmico.

Segundo Lakatos e Marconi (1985, p.15), a monografia:

[...] trata-se, portanto de um estudo sobre tema específico ou particular, com suficiente valor representativo e que obedece a rigorosa metodologia. Investiga determinado assunto não só em profundidade, mas também em todos os ângulos e aspectos, dependendo dos fins que se determina.

Ainda para Marconi e Lakatos (1990, p. 204), a monografia é um “tratamento escrito de um tema específico que resulte de interpretação científica com escopo de

apresentar uma contribuição relevante ou original e pessoal à ciência”.

Deste modo, a metodologia da pesquisa veio para ordenar as idéias e transformar-las em um trabalho científico. A tipologia da pesquisa é enquadrada segundo os objetivos estabelecidos no estudo.

Esta pesquisa tem metodologia descritiva e exploratória, visando averiguar, através de um estudo de caso, o impacto da implantação do sistema *just-in-time* (JIT) nas pequenas empresas da indústria moveleira e a sua contribuição para a redução de custos. São ainda apresentados conceitos e fundamentações do *just-in-time*, sobre o *just-in-time* no Brasil, *just-in-time versus* sistema clássico de produção, Gestão de Estoques JIT, Custos de produção relevantes a aplicação JIT, as principais ferramentas do Sistema *Just-in-time*, JIT e os desperdícios no processo de produção e, as ferramentas JIT necessárias, ainda, por fim, será esboçado um histórico da indústria moveleira e a caracterização da produção em série.

Para reunir os dados imprescindíveis para a análise e aplicação desse sistema são indispensáveis levantamentos bibliográficos e documentais e a análise de exemplos que estimulem o entendimento da pesquisa em um estudo de caso. Também foi feito levantamentos através de entrevista com o gerente de produção da empresa estudo, o qual respondeu a um questionário para viabilizar a pesquisa.

A empresa, objeto do presente estudo de caso, é uma pequena indústria do pólo moveleiro da cidade de Lagoa Vermelha/RS. A pedido da empresa a sua Razão Social não será mencionada. Esta empresa terá a denominação de Empresa Estudo.

1.5 Limitação da Pesquisa

O trabalho pretende configurar a aplicabilidade do sistema *just-in-time* no processo de produção contínua de móveis feitos em madeira na Empresa Estudo. Limita-se ao estudo direcionado apenas ao processo de produção e aos custos de três modelos de Racks de tal Empresa, são eles: Itália, Roma e Veneza.

1.6 Organização da Pesquisa

Este trabalho divide-se em 4 capítulos, onde são abordados os conteúdos da seguinte forma:

O Capítulo 1 apresenta, através da introdução, o tema e o problema, o objetivo geral e o específico, a justificativa sobre o estudo e a forma adotada para a organização do trabalho.

O Capítulo 2 apresenta os fundamentos teóricos do conceito de *just-in-time*. Também aborda: *Just-in-time* no Brasil, *just-in-time versus* sistema clássico de produção, Gestão de Estoques JIT, Custos de produção relevantes à aplicação JIT, as principais ferramentas do Sistema *Just-in-time*, JIT e os desperdícios no processo de produção, as ferramentas JIT necessárias, e por fim, a caracterização da produção em série.

O Capítulo 3 apresenta um estudo de caso na empresa Estudo.

No capítulo 4, e último, são apresentadas as conclusões da pesquisa.

E por ultimo as Referências.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste item são abordados os fundamentos teóricos do conceito de *just-in-time*. Também são abordados: *Just-in-time* no Brasil, *just-in-time versus* sistema clássico de produção, Gestão de Estoques JIT, Custos de produção relevantes à aplicação JIT, as principais ferramentas do Sistema *Just-in-time*, JIT e os desperdícios no processo de produção, as ferramentas JIT necessárias e, por fim, a caracterização da produção em série.

2.1 Conceito de *Just-in-time* (JIT)

A filosofia *just-in-time*, segundo Corrêa e Gianesi (1996), surgiu após a Segunda Guerra, no Japão, durante a crise gerada pelo período pós-guerra. Durante este período, a indústria japonesa estava passando por grandes dificuldades com a produtividade e a enorme falta de recursos, o que tornava difícil implantar os sistemas tradicionais de produção em massa. Neste ínterim a mão-de-obra especializada era abundante devido às demissões e algumas empresas passaram a acreditar que essa mão-de-obra poderia ser utilizada para o benefício das entidades. A implementação de uma nova filosofia de administração de processos começava a ser desenvolvida.

A Toyota Motors Company foi uma das empresas a desenvolver e evoluir os seus pensamentos de produção. Na década de 70, segundo Ohno (1997), o sistema *Just-in-time* passa a ser utilizado como um eficiente sistema capaz de otimizar o uso de recursos de capital, mão-de-obra e redução de estoques. Este sistema é uma evolução de sistemas já existentes para desenvolver e operar manufaturas, pois, à medida que as empresas se expandem, há a necessidade de alterar antigos procedimentos e funções e incluir novos.

Este sistema foi implementado pela Toyota na tentativa de coordenar a produção com a demanda, sem a necessidade de estocagem de produtos e sem atrasos na entrega dos mesmos para os clientes.

O sistema Toyota de Produção permitia que a produção fosse feita em lotes pequenos, viabilizando uma maior variedade de produtos.

Ainda segundo Ohno (1997), o JIT também é conhecido como *Produção Enxuta ou Lean Manufacturing*, e trabalha com a melhoria contínua e com a melhoria do desempenho produtivo da empresa. Embora alguns autores digam que o JIT ajuda a simplificar os processos, ele é um sistema demorado de ser aplicado, mas se adapta de forma eficiente às necessidades de otimização da produção. Ohno (1997), Esclarece o significado da produção Enxuta como sendo uma filosofia, que reduz os tempos dos processos, reduz os tempos de entrega dos produtos, reduzindo os custos, com qualidade elevada e reduzindo os desperdícios.

No sistema de produção japonês a preocupação com a qualidade dos produtos é extrema e eles não o consideram apenas um sistema, mas sim uma filosofia de administração de produção.

Argumenta Padoveze (1994, p. 384):

O JIT enfoca que as compras de materiais só devem ser feitas em quantidade e no momento exato da necessidade da produção, processadas em seguida e os produtos concluídos devem imediatamente ser expedidos aos clientes. Assim, a empresa não deve ter estoques de matérias, pois os fornecimentos de matérias devem ser feitos no momento certo do início da produção; não deveria ter estoques de produção em processo porque as partes e peças só devem ser montadas no momento certo de conclusão dos produtos e não de veria ter estoques de produtos acabados porque os produtos só devem ser concluídos no momento certo de entrega aos clientes.

Na produção tradicional verifica-se a necessidade de estoques, já com o JIT a palavra estoque significa desperdício. O JIT visa uma maior otimização do processo, sendo importante a eliminação de estoques desnecessários, tanto de matéria-prima, quanto de produtos em processo e produtos acabados, pois os estoques vinculam recursos como o caixa, o espaço e a mão-de-obra.

Verifica-se que quando a empresa possui tempo de fabricação muito longo há um acúmulo nos estoques de produtos em processos, prejudicando a produção e a imagem da empresa no mercado e aumentando os custos.

Cita Padoveze (1994, p. 384):

Os principais elementos para implementar o sistema JIT em uma empresa.

- a) A empresa deve aprender a trabalhar com poucos fornecedores, de confiança e que assegurem a quantidade e prazos de entrega de materiais;
- b) Os fornecedores devem ter condições de entregar os materiais em lotes pequenos, de forma rápida, contínua e integrada com o fluxo de produção da empresa compradora, em intervalos de tempo pequenos, diários ou até horários;
- c) A empresa deve implementar a filosofia TQC, de forma que a qualidade durante todo o processo de fabricação seja assegurada e que nenhum defeito seja permitido durante o processamento fabril;
- d) A empresa deverá ter operários multiespecializados, de forma a atender a produção de forma flexível, e provavelmente deverá rearrumar a fábrica dentro do conceito de ilhas ou células de produção.

Como o citado por Padoveze (1994), a empresa necessitará de funcionários multifuncionais, que conheçam outras tarefas além das que já exercem e também deve conhecer e operar mais de uma máquina, aumentando assim a mão-de-obra multiespecializada e reduzindo os custos com o excesso de mão-de-obra ociosa durante o processo de produção.

Para que esse sistema de qualidade de processos seja implantado são necessárias algumas práticas básicas de trabalho.

Segundo Slack et al. (1997, p. 481):

1. *Disciplina.* Os padrões de trabalho que são críticos para a segurança dos membros da empresa e do ambiente, assim como para a qualidade do produto, devem ser seguidas por todos e por todo o tempo.
2. *Flexibilidade.* Deve ser possível expandir as responsabilidades ao limite da qualificação das pessoas. Isto se aplica tanto aos gerentes quanto ao pessoal do chão de fábrica. As barreiras à flexibilidade, como as estruturas organizacionais e práticas restritivas, devem ser removidas.
3. *Igualdade.* Políticas de recursos humanos injustas e separatistas devem ser descartadas. Muitas organizações tradicionais oferecem condições diferentes para diferentes níveis de pessoal: estacionamentos e refeitórios especiais para funcionários de escritório, por exemplo. Empresas japonesas, mesmo fora do Japão, estão levando a mensagem igualitária mais adiante –

uniformes comuns, estruturas de salários consistentes, as quais não fazem diferença entre funcionários mensalistas e horistas, além de escritórios abertos. Até mesmo a gravata de um gerente pode ser considerada uma barreira potencial à comunicação.

4. *Autonomia*. Outro princípio é delegar cada vez mais responsabilidades às pessoas envolvidas nas atividades diretas do negócio, de tal forma que a tarefa da gerência seja a de dar suporte ao chão de fábrica. Tal autonomia está presente na operação JIT em atividades como as seguintes:

- Autoridade para parar a linha: se ocorre um problema na qualidade, um operador da linha de montagem tem autoridade para parar a linha.

- *Programação de materiais*: componentes são fabricados de acordo com regras bem estabelecidas (por exemplo, não produzir mais, a menos que o cliente necessite de mais). Muitos aspectos rotineiros da programação de materiais podem, portanto, ser transferidas de um sistema central de controle de produção para o chão de fábrica.

- *Coleta de dados*: dados relevantes ao monitoramento do desempenho do chão de fábrica são coletados e utilizados pelo pessoal do chão de fábrica.

- *Resolução de problemas*: O pessoal de chão de fábrica tem a prioridade na resolução dos problemas que afetam seu próprio trabalho. Somente se necessitam auxílio de especialistas é que esta ajuda deve ser procurada.

5. *Desenvolvimento de pessoal*. Ao longo do tempo, o objeto é criar mais membros da empresa que possam suportar os rigores de ser competitivo. Isso assegura um mix de pessoas mais rico trabalhando em atividades de aprimoramento, do que em empresas medianas. Isto é parcialmente conseguido pelo desenvolvimento pessoal de longo prazo dos funcionários.

6. *Qualidade de vida no trabalho*. Muitos conceitos do JIT caem nesta categoria. Por exemplo:

- envolvimento no processo de decisão;
- segurança de emprego;
- diversão;

Instalações da área de trabalho.

7. *Criatividade*. Este é um dos elementos indispensáveis da motivação. Muitos de nós não só apreciam fazer seus trabalhos com sucesso, mas também aprimorá-los para a próxima vez em que for feito.

Esse sistema transmite a simplicidade e a flexibilidade das técnicas e dos fatores de produção, dando eficácia aos processos, maior visibilidade das condições do chão-de-fábrica, aprimorando a qualidade e, através das ferramentas, padroniza e dá estrutura à produção.

Ainda para Padoveze (1994), para simplificar o estudo do sistema, o JIT possui três idéias básicas:

1^a – **Integração e Otimização**: tudo que não agrega valor é desnecessário à produção e deve ser eliminado.

2^a – **Melhoria Contínua**: desenvolvimento dos sistemas internos que levam à melhoria constante dos processos.

3ª – **Entender e responder às necessidades dos clientes:** Isto significa a responsabilidade de entender e responder às necessidades de qualidade, prazo de entrega e custos dos produtos. Os custos de aquisição dos produtos pelo cliente devem ser os mínimos possíveis.

2.2 *Just-in-time* no Brasil

No Brasil, esse sistema passou a ser aplicado ainda no final da década de 70, embora ainda não de forma efetiva, mas parcialmente, por um número pequeno de empresas. A partir da década de 80, como mencionado por Profeta (2003), devido à globalização econômica mundial e com o crescente desenvolvimento das tecnologias de informação, o mercado tornou-se altamente competitivo, lançando um desafio para que as empresas buscassem a atualização imediata de seus processos.

A partir de então começa uma busca para alcançar a competitividade empresarial, sendo necessária para a sobrevivência das empresas brasileiras neste mercado em ascensão econômica.

Em sua dissertação Dikesch (1999) argumenta que após observar os altos ganhos que o sistema japonês estava proporcionando às empresas no ocidente e com a destinação de produção a terceiros, empresas como a General Motors e Eletromar, a partir da década de 80, passam a adotar o *just-in-time* no Brasil. Durante este período o país passava por problemas econômicos que dificultavam a adoção do sistema. Um destes problemas, se não o maior, era a inflação, pois afetava diretamente os valores dos custos, principalmente de matéria-prima e dos salários dos funcionários, o que promovia uma constante oscilação nos valores em questão e fazia com que as empresas mantivessem elevado número de estoques como forma de proteção contra a variação dos preços inflacionados.

Ainda Dikesch(1999), relacionado à matéria-prima havia o fato de que a maior parte era importada, limitando ainda mais a implantação do sistema devido à demora de chegada dos insumos.

Outra restrição era a tecnologia dos maquinários, basicamente importada, tornando demorada a adaptação das máquinas ao sistema JIT.

Também se tinha dificuldades pelo fato de o produto final ser exportado, uma vez que no JIT a filosofia de estoques zero, torna complexo manter a aplicação do mesmo com elevada quantidade de produtos em estoque.

A responsabilidade pela implantação do *Just-in-time* no Brasil foi monitorada pelo Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais (IMAM), formado inicialmente por profissionais liberais, consultores e técnicos das empresas. Este Instituto começou a realizar inúmeros cursos sobre a filosofia JIT na expectativa de disseminá-la no Brasil.

Com o desenvolvimento e a adaptação dessa filosofia à legislação brasileira, o que ocorreu a partir da década de 90, as restrições foram sendo reduzidas, com a estagnação da frequente oscilação da inflação, estabilizando a força da moeda nacional e facilitando a implantação do JIT pelas empresas.

Junto à filosofia *Just-in-time*, que prometia a simples e eficiente otimização de manufaturas, veio o sistema Kanban, sendo implantado como ferramenta de organização e planejamento dos processos na tentativa de otimizar os resultados.

2.3 *Just-in-time* versus Sistema Clássico de Produção

O *Just-in-time* inicia com a verificação da necessidade de insumos para os processos, sendo solicitada ao fornecedor a matéria-prima necessária para a produção do pedido realizado pelo cliente. Com isso, reduz-se a necessidade de estoques durante todo o processo produtivo.

Segundo Pereira (1996), no sistema clássico o processo já inicia com estoques de matéria-prima, pois os insumos já foram adquiridos dos fornecedores, independente de necessidade prévia de produção, sendo considerado pelos administradores deste sistema como investimento.

Esse método é conhecido por empurrar a linha de produção até o produto estar pronto e estocado. Também é comum no sistema clássico a superprodução como forma de antecipar a demanda e reduzir a capacidade ociosa, sendo, desta forma, usual o desperdício e desgastes desnecessários.

Com o JIT a produção não é empurrada e sim puxada. O processo é iniciado a partir do pedido feito pelo cliente. Através do método Kanban, a produção é puxada pela necessidade de produção e, conseqüentemente, há a necessidade de insumos para que seja realizada a produção. Estes insumos são solicitados aos Fornecedores, “somente o necessário”.

O sistema clássico opera com produção em massa, de grandes lotes. Já no JIT é possível ter uma maior flexibilidade da produção, podendo ter maior número de produtos em lotes pequenos.

No quadro 1 mostra-se o resumo do sistema clássico *versus Just-in-time*:

	SISTEMA CLÁSSICO	SISTEMA JUST-IN-TIME
ESTOQUES (inventários)	dá segurança; é indispensável à produção; é um investimento.	é desperdício; exige uma grande imobilização de Capital; requer espaço; exige controles e movimentação; representa sérios riscos, devendo ser eliminado.
SUPERPRODUÇÃO	Aproveita toda a capacidade ociosa.	é desperdício; não é necessário; amarra o capital e, conseqüentemente, apresenta riscos.
PARADAS E ESPERAS	São um mal necessário que faz parte do processo produtivo.	São consideradas desperdícios e não fazem parte do processo produtivo.
MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS	é necessário à produção, só devendo ser reduzida e agilizada.	deve ser eliminada.
PREPARAÇÃO E TROCAS	deverão ser executadas por equipes especializadas.	deverão ser executadas pelo próprio operador.
PRODUÇÃO DEFEITUOSA	é um desperdício; gera retrabalho e perdas; deve ser minimizada.	é um desperdício; gera retrabalho e perdas; deve ser minimizada.
ORGANIZAÇÃO E LIMPEZA DA FÁBRICA	são um desperdício de tempo; lugar arrumado indica que a pessoa trabalha pouco.	necessárias para o processo produtivo.
FORNECEDORES	relação direta.	relação direta e conjunta.

QUADRO 1: Sistema clássico *versus Just-in-time*

FONTE: Pereira (1996, p.18)

2.4 Gestão de Estoques JIT

A gestão de estoques pelas entidades sempre foi um fato preocupante devido ao alto nível de investimentos que essa unidade necessita. Também exige um espaço para armazenagem do material. No sistema *Just-in-time* não há a necessidade de estoques, apenas há um estoque mínimo para assegurar a produção, pois é um sistema de puxar.

Os insumos só serão necessários a partir do momento em que forem utilizados (puxados) na linha de produção, reduzindo os custos com estocagem devido ao alto rigor em evitar estoques durante todo o processo.

Segundo Correa e Gianesi (1996, p. 58):

Os estoques dão independência à cada fase produtiva, de modo que os problemas de uma fase não atinjam as fases subseqüentes. Na filosofia *Just-in-time*, por outro lado, os estoques são considerados nocivos, também por ocuparem espaço e representarem altos investimentos em capital, mas, principalmente, por esconderem os problemas da produção que resultam em baixa qualidade e baixa produtividade. A presença de estoques tira a atenção da gerência para problemas sérios de qualidade e falta de confiabilidade de equipamentos e fornecedores, problemas estes que a filosofia *Just-in-time*, procura eliminar ainda que, apesar do conforto dado pelos estoques a gerência, procure manter a atenção na eliminação dos problemas de processo, a presença de estoques dificulta a identificação desses problema.

Ainda na visão de Correa e Gianesi (1996), na filosofia japonesa os estoques são considerados desperdícios de recursos e encobrem a presença de falhas e a falta de qualidade, que neste sistema será rastreado e eliminado, evitando riscos para a empresa.

A questão do sistema eliminar os estoques, não significa que não terá reserva de insumos necessários para manter o fluxo de produção, mas estoque apenas como “segurança”, evitando ociosidade no processo.

Com a aplicação deste sistema a empresa passa a ter uma alta ligação e dependência com os fornecedores. A confiabilidade nos fornecedores passa a ser essencial, por isso deve-se reduzir a diversidade destes e permanecer com número

restrito de fornecedores, mas com confiabilidade. Esse ponto de vista emprega certa resistência na adoção desse sistema pelas empresas.

2.5 Custos de Produção relevantes à aplicação do JIT

Para que uma empresa possa oferecer um produto ao mercado com bom preço, além de possuir qualidade e satisfazer as necessidades do cliente, deve avaliar os seus custos internos de produção.

Um dos grandes problemas das empresas sempre foi como conseguir qualidade para seus produtos e ao mesmo tempo baixos custos, pois qualidade normalmente exige emprego de custos. Esta qualidade é que impulsiona as empresas a reduzirem seus custos, desenvolvendo a pesquisa científica e tecnológica.

Os custos de produção dividem-se, basicamente, em Custos Fixos e Variáveis. Para Martins (2006, p.49), a classificação mais importante de custos *“é a que leva em consideração a relação entre o valor total de um custo e o volume de atividade numa unidade de tempo. Divide basicamente os custos em fixos e variáveis”*.

Martins (2006, p. 51) salienta ainda que: *“Todos os custos podem ser classificados em fixos ou variáveis e em diretos ou indiretos ao mesmo tempo. Assim, a matéria-prima é um custo variável e direto. Os custos variáveis são sempre diretos por natureza, embora possam, às vezes, ser tratados como indiretos por razões de economia”*.

Para as empresas a classificação dos custos é importante, pois torna visíveis quais custos devem ser alocados ao produto.

2.5.1 Custos Fixos e Variáveis

Os custos fixos são os que permanecem inalterados, independentes da variação de volume produtivo. Esses custos não mudam de valor. Incluem os gastos

com edificações a 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.

Berto e Beuke (2005, p. 23) esclarecem que *“os custos fixos têm como principal característica de se manterem inalterados face ao volume da atividade, dentro de certos limites de capacidade, ou seja, não se modificam em razão do crescimento ou da retratação do volume dos negócios dentro de seus limites”*.

Já os custos variáveis compreendem os insumos necessários à produção (matéria-prima e outros materiais intermediários), a mão-de-obra direta e outros fatores envolvidos nas atividades de produção, como energia elétrica.

Com a soma do Custo Fixo (CF), mais o Custo Variável (CV), obtém-se o custo total (CT).

Ainda, segundo Berto e Beuke (2005), o custo total é uma importante informação para obter-se o preço de venda (PV). Muitas empresas apenas calculam o preço de venda pela fórmula, multiplicando a ela uma porcentagem considerada lucro. Com esse método pode parecer que a empresa está obtendo um lucro alto, mas pode ocorrer o contrário, pois não se está levando em conta os custos com tempo de espera dos produtos enquanto as máquinas processam outro produto, leva-se em conta apenas os custos de processamento. Ainda tem o custo com produtos defeituosos, devido à má qualidade.

Assim se encontra o custo financeiro e o custo pela má qualidade:

- Custo Financeiro: é o custo de permanência total do produto na empresa, desde sua entrada como matéria-prima, até sua entrega como produto acabado.
- Custo pela má qualidade: é o custo pela falta de qualidade dos produtos ocorrida durante os processos. Exemplos: defeitos e falta de peças.

Já com a filosofia *Just-in-time*, os custos financeiros são minimizados e os custos pela má qualidade são eliminados.

Passando a utilizar a fórmula:

- **Preço de Venda = Custos + Lucro**

Com esta filosofia alguns custos que antes não eram analisados passaram a receber um tratamento fundamental, é o caso dos desperdícios, que a partir de então passaram a receber tratamento especial e mensurado. Exemplos: desperdícios com energia, água, estoques, embalagem, etc.

Ainda há os custos com o reenvio dos produtos defeituosos para um reprocesso, passando a compor os custos do produto e, conseqüentemente, o preço de venda.

2.5.2 Margem de contribuição

A margem de contribuição representa em porcentagem ou em valor unitário o quanto cada produto contribui para o pagamento dos custos fixos.

Para uma análise gerencial torna-se ariscado tomar uma decisão com base no lucro. Sendo os custos variáveis fáceis de serem alocados, são diretamente interligados ao produto e ao volume de produção; já os custos fixos são de difícil alocação aos produtos.

Martins (2006 p.179) descreve que:

Margem de contribuição por unidade é a diferença entre o preço de venda e o Custo Variável de cada produto; é o valor que cada unidade efetivamente traz à empresa de sobra entre sua receita e o custo que de fato provocou e que lhe pode ser imputado sem erro.

Ainda seguindo o raciocínio de Martins (2006), podem-se verificar através da margem de contribuição alguns fatores limitantes da produção, que poderão aumentar a lucratividade. Através do fim, ou da redução da produção de produtos que possuem margem de contribuição pequena, é possível aumentar a capacidade de produção de outros que possuam maior margem de contribuição.

2.6 Principais Ferramentas do Sistema *Just-in-time*

A produção característica do JIT é a em lotes puxados, segundo Ohno (1997) a produção dos lotes é puxada pela demanda, o processo só terá início após a solicitação do cliente, estabelecendo as operações posteriormente à sequência de processos necessários, não havendo produtos em excesso nos lotes. É importante classificar as técnicas, pois são elas que tratam do controle dos processos de produção e dos respectivos planejamentos e ajudam o JIT a identificar os desperdícios e a programar os estoques. Essas técnicas ou ferramentas são relacionadas a fim de especificar a qualidade do sistema a ser implantado.

2.6.1 Kanban

O Sistema Kanban nasceu da necessidade de organização da variedade de produtos em pequenos lotes.

Para Slack et al. (1997), o Kanban é responsável pelo controle dos processos de produção, controlando o envio dos produtos durante os níveis de produção, na quantidade certa, no tempo exato e no momento oportuno; também solicita aos fornecedores o material necessário. Este sistema se confunde ao JIT, muitas vezes até é utilizado como sinônimo.

Denominado também como “correia invisível”, o Kanban interliga todas as operações internas de fabricação e fornecimentos de matéria-prima. Este método também pode ser reconhecido por ser um dispositivo visual, destinado a orientar a linha de produção, com códigos e ferramentas que identifiquem a produção e que possam servir de controle para os estoques de produção.

Para, Slack et al. (1997, p. 486):

Os Kanbans podem também tomar outras formas. Em algumas empresas japonesas, eles não são constituídos de marcadores plásticos, ou ainda bolas

de ping-pong coloridas, com diferentes cores representando diferentes componentes. Há, também, diferentes tipos de Kanban.

- **O Kanban de transporte.** Um Kanban de transporte é usado para avisar o estágio anterior que o material pode ser retirado do estoque e transferido para uma destinação específica. Este tipo de Kanban normalmente terá detalhes como número e descrição do componente específico, o lugar de onde ele deve ser retirado e a destinação para qual ele deve ser enviado.

- **O Kanban de produção.** Um Kanban de produção é um sinal para um processo produtivo de que ele pode começar a produzir um item para que seja colocado em estoque. A informação contida neste tipo de Kanban normalmente inclui número e descrição do componente, descrição do próprio processo, materiais necessários para a produção do componente, além da destinação para a qual o componente ou componentes devem ser enviados depois de produzidos.

- **O Kanban do fornecedor.** Kanbans de fornecedor são usados para avisar ao fornecedor que é necessário enviar material ou componentes para um estágio da produção. Neste sentido, ele é similar ao Kanban de transporte, porém é normalmente utilizado com fornecedores externos.

A demanda neste sistema é imprescindível, pois é através dela que será gerenciado todo o processo de produção, ou melhor, será “puxado” através dela. Neste método quem decide o que vai ser produzido é o cliente. Só virá matéria-prima, só será produzido, só será entregue, após a emissão do pedido.

Basicamente, o que esse método busca é identificar operações que agreguem valor, investigá-las individualmente, e através das técnicas de tentativa e erro, encontrar uma saída que satisfaça as necessidades agregadas. Através do Kanban consegue-se eliminar os custos com desperdícios e outras funções desnecessárias ao processo de produção.

Ohno (1997, p. 48) cita as funções e regras de utilização do Kanban:

Funções do Kanban

- 1- Fornecer informações sobre apanhar ou transportar.
- 2- Fornecer informações sobre a produção.
- 3- Impedir a superprodução e o transporte excessivos.
- 4- Servir como uma ordem de fabricação afixada às mercadorias.
- 5- Impedir produtos defeituosos pela identificação do processo que os produz.
- 6- Revelar problemas existentes e manter o controle de estoques.

Regras de Utilização

- 1- O processo subsequente apanha o número de itens indicados pelo Kanban no processo precedente.
- 2- O processo inicial produz itens na quantidade e seqüência indicadas pelo Kanban.
- 3- Nenhum item é produzido ou transportado sem um Kanban.
- 4- Serve para fixar um Kanban às mercadorias.
- 5- Produtos defeituosos não são enviados para o processo seguinte. O resultado é Mercadorias 100% livres de defeitos.
- 6- Reduzir o número de Kanbans aumenta sua sensibilidade aos problemas.

Neste processo a redução dos estoques é tão elevada que praticamente é possível dizer que não existem estoques.

Ohno (1997) salienta que com a informatização do sistema é possível solicitar insumos aos fornecedores imediatamente quando necessário, devido ao rigoroso controle de estoques, passando a ser mais efetivo e racional e atingindo a filosofia de estoque zero. Da mesma forma ele controla os suprimentos de todos os setores de produção da empresa, otimizando o tempo e reduzindo os gargalos de produção.

Esse método possibilita a evidenciação de qualquer defeito, uma vez que melhora a qualidade do produto e dos processos, evita desperdícios com horas excedentes de trabalho e o desgaste desnecessário com mão-de-obra, com insumos e com estoques.

2.6.2 Células de Manufatura

Segundo Pereira (1996), as células de manufatura permitem melhorar a organização do processo produtivo, melhorando a sincronização do sistema. São organizados os insumos para a produção, o que agiliza as atividades das máquinas. As máquinas, normalmente nesse tipo de processo, são organizadas em forma de “U”, que a partir de então formarão um conjunto com poucos funcionários, que produzirá peças similares, trabalhando com os mesmos insumos já organizados, com a quantidade necessária para produzir o número de produtos finais solicitados no pedido pelo cliente.

Além das células em “U” ainda existem outras como:

- *Máquina Célula*: onde se tem uma única máquina com elevada capacidade de produção.

- *Célula em linha*: para máquinas interligadas, com transporte automático entre elas.

Independente da Célula utilizada é importante que as máquinas fiquem próximas para facilitar o trabalho e o fluxo entre elas.

A indústria pode ter vários tipos de células de manufatura, dependendo do ramo de atividade, processos e tipo de produto. O tamanho de cada célula também dependerá do tipo de produto a ser produzido.

Mas cada célula segue as mesmas características e princípios do sistema JIT: minimização de estoques, multifuncionalidade, produção conforme a demanda, qualidade nos processos e produto final.

O Kanban também facilita a organização e agilidade na produção com a fácil visualização dos insumos e peças pelos pontos de trabalho.

Pereira (1996, p. 24) comenta em seu trabalho de conclusão de curso alguns pré-requisitos para garantir a eficácia das Células:

- as máquinas devem ser agrupadas o mais próximo possível, facilitando o deslocamento das peças entre os pontos de trabalho;
- as máquinas devem manter uma mesma altura de trabalho, para evitar que os operadores tenham que subir e descer degraus;
- o fluxo das peças, preferencialmente, deve ser contínuo e sem retorno;
- os tempos de preparação (*set-up*) devem ser muito curtos, sendo que o ideal seria *set-up* de um dígito (até 9,9 min.);
- a localização de cada posto de trabalho deve permitir a intervisualização dos demais;
- a conservação/limpeza dos equipamentos deve ser feita pelos próprios operadores;
- os operadores devem ser treinados, a fim de que se tornem multifuncionais;
- os dispositivos de inspeção devem ser estocados na própria célula;
- a programação deve ser feita sem controles indiretos, através do Kanban.

É fundamental para o bom funcionamento das células de manufatura que o tempo de preparação (*set-up*) seja bem organizado, evitando o desperdício de tempo com a organização de material para os processos.

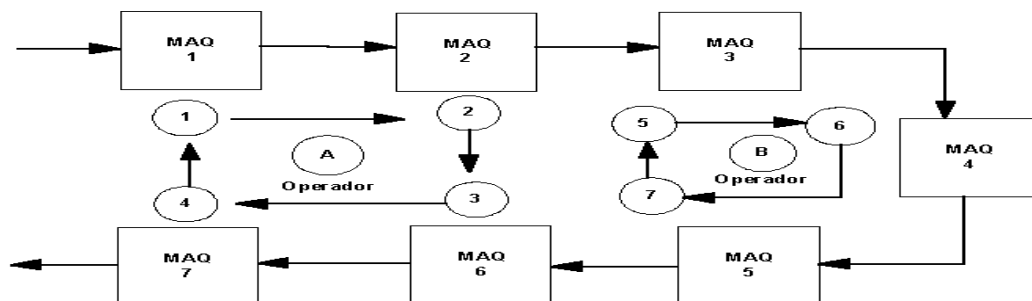


Figura 01: Célula de Manufatura em U.
Fonte: KAIBARA (1998).

A figura 01 exemplifica uma célula de manufatura em U, com sete máquinas operadas por dois funcionários (A e B) e mão-de-obra multifuncional e flexível.

2.6.3 Nivelamento da Produção

O JIT necessita de um nivelamento da produção, mantendo a produção constante e adequando os processos para a perfeita funcionalidade do sistema. Com isso, permite-se atender aos pedidos de clientes no tempo exato estimado.

2.6.4 Padronização da produção

A padronização da produção torna-se necessária, principalmente para as pequenas empresas, pois assim conseguem competir com a diversidade do mercado, já que diminui o número de produtos e mantém a produção de alguns outros específicos que possuam interligação de insumos e atividades, padronizando a produção.

Segundo Dikesch (1999), com a padronização é possível evitar perdas com a regulagem de uma máquina para executar diversas medidas, o que leva a produção contínua de produtos similares. A padronização torna o processo mais preciso e a mão-de-obra mais eficiente e harmônica, levando a empresa à qualidade total de seus produtos.

2.6.5 *Lead-time*

O *lead-time* é o tempo despendido entre o pedido feito pelo cliente, até a entrega do produto ao mesmo. Segundo Dikesch (1999), este tempo deve ser

minimizado com a utilização de Kanbans e de outras ferramentas do JIT apresentadas no estudo. O *lead-time* é um dos primeiros indicadores de custos do processo, estando diretamente ligado ao conceito de produtividade para a empresa.

Com o *lead-time* minimizado, muitos custos são eliminados, assim como o tempo de espera e de movimentação desnecessária. Também é necessário adaptá-lo às mudanças de demanda.

Com o nível de estoques reduzido, a redução de produto em processo e os níveis de defeitos e desperdícios também devem ser eliminados, diminuindo o tempo de fabricação dos produtos.

2.6.6 Set-Up

Set-Up é o tempo de troca de máquinas. Como os demais tempos, se não for adequado ao sistema pode trazer dificuldades restritivas ao processo de produção, pois *set-up* agrega todo o processo de mudar a produção e regular as máquinas para produzir um produto diferente, independente do tipo de produção, contínua ou por encomenda.

Dikesch (1999) afirma que o *set-up* deve ser minimizado, pois esse tempo eleva os custos. Um dos auxiliares para este item é a padronização das operações que reduz o tempo e os desperdícios entre a produção de diferentes produtos.

O Kanban permite que sejam administrados, agilizados e organizados os insumos, facilitando o fluxo e auxiliando na redução dos *set-up*. Em sua dissertação Dikech (1999, p. 95-96) cita Shingo (1996):

O tempo de *set-up* requer alterações nas atitudes de todo o pessoal da fábrica, pois a simples troca de uma ferramenta não deve ser técnica. Nas companhias japonesas, a redução do tempo de troca de ferramentas é implantada pela ação de grupos de trabalhadores, os círculos de controle de qualidade (CCQ) ou ZD (Zero Defeitos).

Ainda quanto à redução do tempo de *set-up* das máquinas, Dikesch (1999, p. 96) cita Harmon (1993) o qual diz que tal redução é importante por três razões:

- a) o tempo alto de *set-up* da máquina, aumenta o tempo dos lotes produzidos e o investimento em estoques. Eliminando tais distorções, os investimentos passam a ser direcionados para a produção enxuta e diária.
- b) Com as novas técnicas de *set-up*, mais simples e rápidas, diminuem as possibilidades de erros na regulação de ferramentas, instrumentos e a necessidade de inspeção.
- c) Técnicas de conversão rápidas tornam disponíveis a capacidade adicional da máquina, diminuindo possibilidades de aquisição de outras.

Ficando evidente a importância da redução dos *set-up* para o sistema de produção.

2.7 JIT e os desperdícios nos processos

O objetivo de eliminar os desperdícios nos processos passou a ser fonte de preocupação para as entidades. Reduzir custos passa a ser essencial e desperdícios agregam custos. Com a filosofia JIT todos os desperdícios são analisados, passando a ser visíveis. No sistema tradicional todos os desperdícios são interligados e facilmente encobertos pela complexidade das grandes organizações. Nas pequenas empresas são de fácil visibilidade, mas difíceis de serem reduzidos. Já na filosofia do *just-in-time*, os custos de produção são coordenados entre os processos, com mão-de-obra qualificada e multifuncional e organização e controle entre os processos.

Correa e Giansesi (1995, p. 67-69) assim explicam:

- 1 – Desperdício de Superprodução: (...) hábito de produzir antecipadamente à demanda, para o caso de os produtos serem requisitados no futuro. A produção antecipada, isto é maior do que o necessário no momento provém, em geral, de problemas e restrições do processo produtivo. (...) incerteza da ocorrência de problemas de qualidade e confiabilidade de equipamentos, levando a produzir mais que o necessário, falta de coordenação entre as necessidades (demanda) e a produção, em termos de quantidades e momentos.
- 2 – Desperdício de Espera: este desperdício refere-se ao material que está esperando para ser processado, formando filas que visam garantir altas taxas de utilização dos equipamentos.

3 – Desperdícios de Transporte: a atividade de transporte e movimentação de materiais não agrega valor ao produto produzido e é necessário devido a restrições do processo e das instalações, que impõe grandes distâncias a serem percorridas pelo material ao longo do processamento.

4 – Desperdício de Processamento: No próprio processo produtivo pode estar havendo desperdícios que podem ser eliminados. Deve-se questionar, por exemplo, 'por que determinado item ou componente deve ser feito?', 'qual sua função no produto?', 'por que esta etapa do processo é necessária?'. É comum que os gerentes se preocupem em como fazer algo mais rápido, sem antes questionar se aquilo deve realmente ser feito. (...) Qualquer elemento que adicione custo e não valor no produto é candidato a investigação e eliminação.

5 – Desperdício de Movimento: os desperdícios de movimento estão presentes nas mais variadas operações que se executam na fábrica.

6 – Desperdícios de produzir produtos defeituosos: problemas de qualidade geram os maiores desperdícios do processo. Produzir produtos defeituosos significa desperdiçar materiais, disponibilidade de mão-de-obra, disponibilidade de equipamentos, movimentação de materiais defeituosos, armazenagem de materiais defeituosos, inspeção de produtos, entre outros.

7 – Desperdício de Estoque: os estoques, como já foi comentado, além de ocultarem outros tipos de desperdícios, significam desperdícios de investimento e espaço.

As perdas para as empresas com estoques significam gastos, ocupação de espaço e aplicações desnecessárias, pois para conseguir combater os desperdícios é necessário rastrear e organizar todos os processos, buscando as causas dos problemas e reduzindo tempo de *lead-time* e *set-up*. No método tradicional, os estoques significam uma maneira de manter a continuidade do processo, independente da demanda. Essa continuidade compromete os processos, aumenta os desperdícios, bem como propicia o aparecimento de gargalos na produção.

2.8 Caracterização da Produção em Série

Segundo Gimenez (1990), a produção em série é a forma de elaborar determinado produto com o auxílio de máquinas e funcionários especializados. A matéria-prima é transformada em produto acabado seguindo sequencialmente diversos passos/etapas de transformação da matéria. Cada operário exerce uma função específica e repetitiva dentro do processo de produção, sendo denominada produção em massa.

Este sistema de produção em série, historicamente, teve início na indústria de automóveis Ford, sendo aprimorada após o século XX com o surgimento de novas tecnologias de produção, que simplificaram os processos e reduziram os desperdícios. Desta forma, surgiram muitos aprimoramentos, tais como os sistemas de produção em estudo.

Na indústria moveleira, a maior parte das empresas possui a produção de móveis em série, característica esta histórica da produção tradicional de móveis.

3 ESTUDO DE CASO: PRODUÇÃO EM SÉRIE DE MÓVEIS

Neste capítulo é apresentado um breve histórico da Indústria Moveleira, é caracterizada a Empresa Estudo. São analisados os pontos fortes e fracos nos processos, bem como os principais custos de produção. É feita também uma análise sobre a possibilidade de implementar o sistema JIT. Por último, faz-se uma breve conclusão dos benefícios que o sistema JIT pode trazer para a empresa.

3.1 Histórico da Indústria Moveleira

O pólo moveleiro nacional, segundo a Abimóvel (Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário, 2005), é composto por 16.112 micro, pequenas e médias empresas. Grande parte delas constituídas de capital nacional. A maior parte dos pólos moveleiros do Brasil está concentrada na região centro-sul. O pólo do estado de São Paulo apresenta quantitativo superior de empresas. Contudo, é no pólo de Bento Gonçalves, localizado na Região Sul do país, mais especificamente no estado do Rio Grande do Sul, que está a maioria de mão-de-obra ocupada, como mostram as tabelas 01 e 02:

PÓLOS MOVELEIROS	ESTADO	EMPRESAS	EMPREGADOS
Ubá	MG	310	3.150
Bom Despacho	MG	117	2.000
Linhares e Colatina	ES	130	3.000
Arapongas	PR	150	7.980
Mirassol	SP	210	8.500
São Paulo Região Metropolitana	SP	3.000	9.000
São Bento do Sul	SC	210	8.500
Bento Gonçalves	RS	370	10.500
Lagoa Vermelha	RS	60	1.800

Tabela 01: Pólos moveleiros mais importantes.

Fonte: Abimóvel (2005).

A cidade de Lagoa Vermelha é um importante pólo moveleiro para o estado. A economia municipal é movida principalmente pela indústria moveleira e pela agricultura. Segundo a Abimóvel (2005), o pólo de Bento Gonçalves e de Lagoa Vermelha juntos, possuem 430 estabelecimentos, sendo um dos principais pólos do estado o que o torna o segundo estado produtor de móveis do país.

UNIDADE DA FEDERAÇÃO	Nº Empresas.	Nº Trabalhadores.
Rondônia	123	673
Acre	34	180
Amazonas	36	445
Roraima	8	65
Pará	127	1.682
Amapá	18	71
Tocantins	39	207
Maranhão	75	1.267
Piauí	64	950
Ceará	336	3.968
Rio Grande do Norte	119	881
Paraíba	82	609
Pernambuco	302	2.762
Alagoas	57	686
Sergipe	80	552
Bahia	340	3.775
Minas Gerais	2.118	22.457
Espírito Santo	297	4.817
Rio de Janeiro	632	5.392
São Paulo	3.821	46.717
Paraná	2.103	28.217
Santa Catarina	1.961	25.566
Rio de Grande do Sul	2.467	30.970
Mato Grosso do Sul	135	713
Mato Grosso	223	1.547
Goiás	405	3.483
Distrito Federal	110	810
TOTAL	16.112	189.372

Tabela 02: Empresas e Empregados do Setor de Moveleiro/Estado.

Fonte: RAIS/2003 - Elaboração: Abimóvel, (2005).

Dentre as empresas do ramo moveleiro que se destacam e que utilizam o sistema *Just-in-time* de produção, pode-se citar: a empresa Riccó Móveis, com sede em

São Paulo – SP e a empresa Rudnick, com sede em São Bento do Sul – SC.

No pólo moveleiro de Lagoa Vermelha ainda são poucas as empresas que buscam novas tecnologias, novos conceitos de produção. A maior parte do setor está restrita ao sistema tradicional de produção.

3.2 Caracterização da empresa investigada

A Empresa Estudo foi fundada em 2004 por dois sócios. Sua sede localiza-se na cidade de Lagoa Vermelha, Rio Grande do Sul. A maior parte das empresas situadas no pólo moveleiro de Lagoa Vermelha é do tipo familiar tradicional, e a empresa em estudo está neste grupo, fortalecendo uma tradição familiar em fabricação de móveis de mais de 50 anos.

Inicialmente, a atividade era apenas de fabricação de móveis sob-medida. Mais tarde, em 2006, passou a produção de móveis em série. A produção da empresa consiste hoje em fabricar racks e mesas de centro.

A empresa possui 15 funcionários no setor produtivo.

O pavilhão onde a empresa exerce suas atividades possui 850m², o qual não é de sua propriedade.

3.2.1 Etapas do processo de produção

Atualmente, a Empresa inicia a sua produção mediante envio dos pedidos feitos pelos clientes ao seu representante comercial. Após isto, é analisada a capacidade de transporte e prazos para a entrega da mercadoria.

O modo de produção atual adotado é o tradicional, onde os móveis são produzidos em grande escala, com estoques de matéria-prima estimados com base na

espectativa de venda para o período.

Possui grande número de produtos em processo aguardando serem transportados para a próxima etapa de produção.

A empresa possui espaço limitado para estoques, tanto de matéria-prima, quanto de estoques finais, por isso há interesse da empresa em diminuir tais estoques.

Neste modelo de produção os funcionários trabalham um em cada máquina, com treinamento básico para exercer exclusivamente a função.

Os produtos acabados são estocados até que o lote a ser entregue esteja pronto; o transporte do produto final até os clientes é tercearizado, feito por transportadora.

É importante salientar que os produtos não são montados, recebem uma pré-montagem eventual para verificação de possíveis falhas na produção, caso contrário segue até o empacotamento, onde são incluídas as ferragens e outros materiais necessários para a montagem do produto.

A linha de produção é a seguinte:

Corte: Neste processo as Chapas são cortadas;

Furação: Neste processo as peças após o corte são furadas;

Colagem e Bordas: As peças após saírem da furação recebem a fita de borda, dando acabamento aos lados das peças;

Acabamento: Neste processo, é feito com lixadeiras pequenas e trabalho manual, dando acabamento final as peças;

Acessórios: É formado um kit, com as ferragens e outros produtos que irão acompanhar o produto;

Empacotamento: Neste processo o produto é embalado em caixas de papelão;

Estoques: Aqui os produtos já embalados são estocados até o envio ao cliente;

Montagem: Durante o processo de produção, caso necessário é feita uma pré-montagem dos produtos.

Os processos são demonstrados na figura 02:

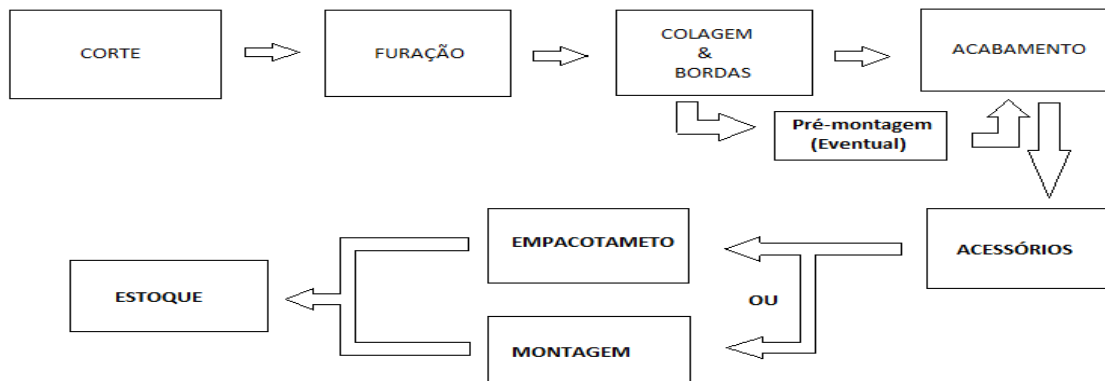


Figura 2 : Etapas da Produção.
Fonte: Dados fornecidos pela Empresa Estudo.

Os tempos de cada processo para uma produção ótima são os seguintes:

TEMPOS DOS PROCESSOS				
	Modelo Itália	Modelo Roma	Modelo Veneza	Total
Processos	Tempo	Tempo	Tempo	
Corte	0,15	0,12	0,19	0,46
Furação	0,20	0,14	0,23	0,57
Colagem & Bordas	0,22	0,14	0,25	0,61
Acabamento	0,26	0,15	0,30	0,71
Acessórios	0,04	0,04	0,04	0,12
Embalagem	0,13	0,08	0,15	0,36
Estoque	0,08	0,08	0,08	0,24
Total	1,08	0,75	1,24	3,07

Tabela 03: Tempos dos Processos
Fonte: Empresa Estudo.

Os tempos de fabricação unitário dos modelos, foram calculados individualmente, não sendo considerado os tempos entre os processos (*set-up*), a empresa não possui cálculos dos *set-up*, não mensurando esse tempo, havendo acúmulo de produtos em processo.

O transporte entre os processos é feito com Carrinhos de transporte manual, com a superprodução os acúmulos entre os processos são constantes, atrapalhando o fluxo no sistema de produção.

Para o JIT, pode ser adotado aqui alguns Kanbans, como **kanban de transporte**, usado para avisar o estágio anterior da necessidade do envio do mesmo para o próximo estágio (através de cartões que acompanharão o produto); e o **kanban de produção**, dando sinal para o processo produtivo, que ele pode começar a produzir (normalmente é utilizada a sinalização com luzes ou sinal sonoro).

Como exemplo para evidenciar a importância dos *set-up* para o processo produtivo, foi aplicado um tempo médio hipotético entre os processos de 0,15 horas para cada *set-up*, totalizando 0,9 horas (54 minutos), entre todos os 6 *set-up*. O tempo real de produção inclui os *set-up*, sendo necessário o controle dos mesmos para evitar atrasos na produção.

A tabela 04 demonstra os tempos totais dos processos e os *set-up*, para a fabricação de cada modelo de Rack.

Modelo Itália			Modelo Roma			Modelo Veneza		
Tempo do processo	Set-up total	Total	Tempo do processo	Set-up total	Total	Tempo do processo	Set-up total	Total
1,08	0,90	1,98	0,75	0,90	1,65	1,24	0,90	2,14

Tabela 04: Tempos dos Processos e *set-up*

Fonte: Tabela desenvolvida para o estudo.

Com o JIT, os *set-up* são controlados, sendo minimizados, acabando com os acúmulos. Com a implantação do sistema JIT, a mão-de-obra passa a ser multifuncional. Desta forma, após a finalização do seu processo, o funcionário ocioso passa a colaborar em outro processo, evitando o acúmulos entre os processos.

Atualmente, sem a adoção de um controle de *set-up*, não é possível verificar os verdadeiros benefícios que trará para a empresa. Mas, mesmo sem a adoção do sistema, fica claro que com o controle e redução dos *set-up* é possível maximizar a produção, evitando atrasos na produção e ociosidades.

3.2.2 Diagnóstico dos pontos fortes e pontos fracos

Aqui são levantados os pontos fortes e fracos da empresa para a implantação do sistema JIT, levando em consideração os custos. Somente os pontos críticos serão analisados. Verificar-se-á a necessidade de possíveis melhoras no processo de produção, armazenamento e qualidade da empresa.

Pontos fortes:

- Espaço físico e *Layout* adequados;
- Preocupação constante dos colaboradores e da administração com a qualidade dos produtos e serviços;
- Planejamento e estratégia de negociação para a fidelização de clientes;
- Pontualidade e fidelização dos fornecedores na entrega de matéria-prima;
- Logística terceirizada.

Pontos fracos:

- Descontrole e desperdício de matéria-prima;
- Gastos com a manutenção de máquinas devido à falta de profissionais qualificados na área informatizada (automação industrial);
- Despesas com retrabalhos nos casos de produtos com pequenos defeitos;
- Falta de um controle eficiente dos desperdícios nos seguintes setores: superprodução, demora entre os processos, transporte, processamento, movimento, produção de produtos defeituosos e de estoques;
- Ausência de organização por parte de alguns colaboradores no local de trabalho;
- Mão-de-obra qualificada, mas restrita.

3.2.3 Relacionamento com fornecedores

Os fornecedores de matéria-prima são limitados na região. A empresa se relaciona com um único fornecedor (BIGFER); compra deste a maioria dos materiais necessários ao desenvolvimento do produto. Este fornecedor disponibiliza o material em, no máximo, 24 horas após a solicitação.

Este fornecedor é o mesmo para a maior parte das empresas do setor na região, tornando o custo mais acessível, pois há um grande fluxo de entregas e não há grande variação do valor da matéria-prima em relação à quantidade adquirida, devido ao constante fornecimento para as empresas da região. Este estreitamento de relações possibilita que a busca pela redução dos lotes seja facilitada pelo próprio envolvimento que o fornecedor passa a ter com seu cliente.

No sistema JIT as empresas devem trabalhar com um número mínimo de fornecedores. Este é um aspecto positivo da Empresa Estudo, pois, de acordo com a entrevista com o gerente de Produção, a empresa se relaciona, com apenas um fornecedor, devido ao preço e qualidade dos produtos deste, serem adequados as necessidades da empresa. No entanto, é necessária atenção quanto ao fato de ser um único fornecedor, pois isso pode apresentar riscos, devendo-se manter um constante controle dos orçamentos com os concorrentes deste fornecedor.

3.2.4 Controle de estoques

O controle de estoques é feito a partir da demanda dos pedidos feitos pelos clientes, sendo calculado um percentual de segurança para possível variação na produção no período.

No período em análise, a empresa comprou a matéria-prima para toda a produção. A empresa mantém um estoque médio de 3.600m² de chapa de 15mm e

600m² de chapa 3mm, não obtendo nenhum desconto significativo que justifique o estoque, ou seja, poderia solicitar ao fornecedor somente o necessário para a produção semanal, o que permitiria uma melhor organização da produção e ofereceria um espaço para possível ampliação na produção. Com a redução dos estoques para entregas semanais é possível diminuí-lo para 1/4.

Caso a empresa adote a redução dos estoques, é possível aplicar **kanban do Fornecedor**, para avisar o fornecedor quando é necessário enviar a matéria-prima ou componentes para a produção.

A redução constante dos níveis de estoque e a manutenção do fluxo de produção suave e contínuo não é tarefa fácil e exige esforço concentrado das gerências e visão de longo prazo.

O sistema JIT visa à eliminação dos desperdícios de estoques através da eliminação das causas geradoras da necessidade de mantê-los. Eliminando todos os outros desperdícios, reduz-se, por consequência, os desperdícios de estoque. Isto pode ser alcançado diminuindo-se os tempos de preparação de máquinas, os *Lead-Times* de produção e os fluxos de trabalho, desenvolvendo as habilidades e o comprometimento dos operadores, fazendo-se com que as flutuações de demanda sejam menores e garantindo a qualidade dos processos.

3.2.5 Principais custos de produção e serviços

Os custos envolvidos diretamente no atual sistema de produção dos modelos Itália, Roma e Veneza são: matéria-prima, transporte, consumo de energia elétrica, máquinas, mão-de-obra, impostos e iluminação.

Os dados levantados baseiam-se em um volume de produção mensal de 300 modelos Itália, 280 modelos Roma e 350 modelos Veneza, no ano de 2008.

Os três modelos de Racks passam pelas mesmas etapas de produção, possuindo um tempo total para conclusão dos processos (tempo médio para uma produção ótima, sem *set-up*):

- Modelo Itália 1,08 Horas
- Modelo Roma 0,75 Horas
- Modelo Veneza 1.24 Horas

Matéria-prima: A matéria-prima utilizada restringe-se, basicamente, a chapas de MDF 15mm, 1,85x2,44 metros e chapas de 3mm, 1.85X2.44 metros. O cálculo do custo é feito por m² de chapa utilizada, sendo que a chapa de 15mm possui um custo de R\$ 138,00 a unidade e a de 5mm possui um custo de R\$ 32,00 a unidade. Como demonstra a tabela 05:

	Modelo Itália	Modelo Roma	Modelo Veneza
M² de chapa 15mm	2.98	3.35	3.52
M² de chapa 3 mm	0.52	0.58	0.63
R\$ por modelo	85,57	96,17	101.18

Tabela 05: Quantidade de Matéria-prima utilizada por produto

Fonte: Empresa Estudo.

Ferragens e outros materiais utilizados: os elementos utilizados nos três modelos são os mesmos, alterando apenas a quantidade, os itens relacionados compõem um kit que acompanha o produto na embalagem, menos a fita de borda que é colocada no processo de produção. Como demonstra a tabela 06:

FERRAGENS	Valor Unitário R\$	Modelo Itália		Modelo Roma		Modelo Veneza	
		QTD	Valor	QTD	Valor	QTD	Valor
Parafusos	0,075	30	2,25	34	2,55	38	2,85
Pregos	0,009	25	0,23	28	0,25	36	0,32
Dobradiças	1,25	4	5,00	2	2,50	4	5,00
Puxadores metálicos	7,50	2	15,00	1	7,50	2	15,00
Pés plásticos	2,50	4	10,00	6	15,00	6	15,00
Valor Total R\$	-----	-----	29,48	-----	27,80	-----	38,17
(+) Fita de borda*	0,85	6,3	5,35	7,2	6,12	7,5	6,37
Valor Total R\$	-----	-----	37,83	-----	33,92	-----	44,54

*Fita de borda já possui a cola para fixação

Tabela 06: Quantidade de Ferragens e outros materiais utilizados por produto.

Fonte: Empresa Estudo.

Mão-de-obra e energia elétrica direta: A mão-de-obra e a energia elétrica direta são alocados pelo tempo médio de produção de cada produto. Os valores médios fornecidos pela empresa são:

Valor médio de mão-de-obra direta: R\$ 22.60 por hora

Valor médio de energia elétrica direta: R\$ 6.83 por hora

	Modelo Itália	Modelo Roma	Modelo Veneza
Tempo em horas	1,08	0,75	1,24
Mão-de-obra	24.41	16.95	28.02
Energia elétrica	7.37	5.12	8.47

Tabela 07: Valor de mão-de-obra e energia elétrica alocados por hora.

Fonte: Empresa Estudo.

A tabela 07 mostra os valores de mão-de-obra e energia elétrica alocados pelo tempo médio de produção.

Custos indiretos de produção: O valor dos custos indiretos de produção é de R\$ 12.767,92, valor esse rateado por Hora/Máquina como demonstra a tabela 08:

	Modelo Itália	Modelo Roma	Modelo Veneza
Tempo em horas	324	210	434
Custos indireto total	4.273,56	2.769,90	5.724,46
Custo indireto unitário	14,24	9,89	16,36

Tabela 08: Rateio dos custos indiretos por produto.

Fonte: Empresa Estudo.

Na tabela 09, são demonstrados os custos de produção:

Produtos	Modelo Itália	Modelo Roma	Modelo Veneza
Custos			
Matéria-prima	85,57	96,17	101,18
Ferragens e outros materiais	37,83	33,92	44,54
Mão-de-obra direta	24,41	16,95	28,02
Energia elétrica direta	7,37	5,12	8,47
Custos indiretos	14,24	9,89	16,36
Custo de produção por unidade*	169,42	162,05	198,57

Tabela 9: * Custo de Produção por unidade antes dos impostos.

Fonte: Empresa Estudo.

ITENS	Modelo Itália	Modelo Roma	Modelo Veneza
Volume fabricado e vendido no mês	300	280	350
Preço de venda unitário	288,00	276,00	338,00
(-) Impostos e contribuições sobre vendas(30%)	86,40	82,80	101,40
(-) Custos de produção	169,42	162,05	198,57
(=) Lucro bruto	32,18	31,15	38,03
(%) Margem bruta	11,17%	11,29%	11,25%

Tabela 10: Lucro por unidade produzida.

Fonte: Empresa Estudo.

Na tabela 10, é possível verificar a o lucro bruto por unidade produzida, também verifica-se que a margem Bruta entre os produtos não possui oscilação significativa.

Itens	Modelo Itália	Modelo Roma	Modelo Veneza	Total
Receita Bruta	86.400,00	77.280,00	118.300,00	281.980,00
(-) Impostos e contribuições sobre vendas (30%)	25.920,00	23.184,00	35.490,00	84.594,00
(-) Custos de produção	50.826,00	45.374,00	69.499,50	165.556,00
(=) Lucro bruto	9.654,00	8.722,00	13.310,50	31.830,00

Tabela 11: Lucro Bruto.
Fonte: Empresa Estudo.

A empresa Estudo aplica aos seus produtos uma margem de 70%(sendo 30% referente aos impostos e contribuições sobre vendas e outros 40% de margem para adequar o preço de venda ao preço de mercado), baseada apenas nos custos totais de produção,. Como demonstram as tabelas 10 e 11.

Porém, se for analisada a Margem de Contribuição dos Produtos, sem restrições, verifica-se que existem variações significativas entre os produtos, como demonstra a tabela 12:

ITENS	Modelo Itália	Modelo Roma	Modelo Veneza
Preço de venda unitário	288,00	276,00	338,00
(-) Impostos e contribuições sobre vendas (30%)	86,40	82,80	101,40
(=) Receita Líquida	201,60	193,20	236,60
(-) Custos diretos	155,18	152,16	182,21
(=) Margem de contribuição unitária	46,42	41,04	54,39
(%) Margem de contribuição	16,12%	14,87%	16,09%

Tabela 12: Margem de Contribuição Unitária
Fonte: Tabela desenvolvida para o estudo

A tabela 13 mostra a margem de contribuição Global dos produtos no período em análise:

ITENS	Modelo Itália	Modelo Roma	Modelo Veneza	TOTAL
Receita Bruta	86.400,00	77.280,00	118.300,00	281.980,00
(-) Impostos e contribuições sobre vendas (30%)	25.920,00	23.184,00	35.490,00	84.594,00
(=) Receita Líquida	60.480,00	54.096,00	82.810,00	197.386,00
(-) Custos diretos	46.554,00	42.604,80	63.773,50	152.932,30
(=) Margem de contribuição	13.926,00	11.491,20	19036,50	44.453,70
(%) Margem de contribuição	16,12%	14,87%	16,09%	

Tabela 13: Margem de Contribuição Global

Fonte: Tabela desenvolvida para o estudo

Conforme se verifica na tabela 13, o modelo Roma é o de menor margem de contribuição (R\$ 11.491,20), mas, mesmo possuindo uma margem inferior aos outros modelos, ele consegue, praticamente, pagar os custos fixos do período. Também, na mesma tabela, verifica-se que a margem de contribuição global é positiva.

Foram levantados neste capítulo os dados da produção referentes aos custos e suas alocações e rateios, ao lucro bruto, e à margem de contribuição unitária e global, tudo isto com a finalidade de demonstrar os custos, o modo como a empresa chega ao preço de venda dos produtos, qual a margem de contribuição para o pagamento dos custos fixos, e se o JIT pode trazer alguma contribuição para a redução de custos.

3.3 Análise da coleta de dados

Foi entregue ao Gerente de Produção um formulário que teve como objetivo buscar informações relacionadas ao sistema de gestão, principalmente no setor de

produção.

Verificou-se que o capital de origem da empresa é nacional e de sociedade limitada. Possui menos de 30 empregados e seu faturamento gira em torno de menos de R\$ 1.000.000,00 em suas vendas anuais.

Segundo o Gerente de Produção, a empresa não tem sua estratégia de gestão voltada à qualidade total, não trabalha com um Controle Estatístico de Processo (CEP), não possui Grupos de Melhorias (Kaizen), não trabalha com Células de Produção, não trabalha com a filosofia de redução de *set-up*, não trabalha com sistema Kanban e não possui um sistema prioritário para redução de lotes de fabricação.

Embora não trabalhe com estas ferramentas, a empresa trabalha com um círculo de Controle de Qualidade, utiliza técnicas para solução de problemas, plano de manutenção preventiva, plano de produção nivelado, filosofia *housekeeping* (5S) e fornecedor único. Este é um ponto forte, pois pode facilitar a aplicação de um sistema de produção como o JIT.

Pode-se dizer que alguns dos elementos do JIT contribuem diretamente para o aperfeiçoamento da qualidade e eficiência da produção.

O cuidado com a fabricação de lotes pequenos é um forte aliado para a eliminação de problemas na produção, contribuindo para que possíveis defeitos que apareçam na linha sejam mais facilmente eliminados, reduzindo-se assim custos associados com a qualidade.

Outra ferramenta não utilizada é a melhoria contínua (Kaizen), isso pode acarretar certa vulnerabilidade. Atualmente a tecnologia de gestão é o que diferencia as empresas no mercado. A empresa pode utilizar o Kaizen para construir seu próprio modelo de gestão. Melhorar continuamente permite que se esteja sempre à frente, mantendo-se competitivo no mercado.

Também foi constatado que a empresa não utiliza nenhuma forma de Kanbans, o que faz com que haja um acúmulo de produtos em processo. Uma vez implantados os Kanbans, promove-se uma melhor organização da produção, reduzindo o nível de espera entre os processos.

O *layout* atual é em U, sendo o mais recomendado devido ao espaço limitado para distribuição das máquinas.

Segundo o relatado pelo Gerente de Produção da Empresa Estudo, os retalhos de madeira são revendidos para confecção de artesanato; também a serragem (resíduo do corte das chapas de MDF) e parte dos retalhos, não aproveitáveis para Artesanato, são vendidos para as Olarias, com a finalidade de aquecimento dos fornos na fabricação de tijolos. O valor desta receita operacional é utilizado para aquisição de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

Foi analisada a possibilidade de treinamento multifuncional dentro da empresa. Ainda, verificou-se com a entrevista, que a empresa não possui um profissional para fazer a manutenção das máquinas. Só é contratado alguém quando o equipamento está muito danificado, não existindo assim uma manutenção preventiva. Segundo o Gerente de Produção, a empresa está estudando a contratação de uma empresa para prestar o serviço terceirizado com o custo mensal de aproximadamente R\$ 2.000,00 (não incluindo as peças).

4 CONCLUSÕES

Neste capítulo busca-se relatar os resultados alcançados neste trabalho através da análise dos fatos e dados respectivos à Empresa Estudo.

O foco principal é verificar quais aspectos da produção podem ser melhorados com a implantação do sistema JIT em pequenas empresas industriais do ramo moveleiro, através da comparação entre o sistema de produção tradicional e o sistema JIT.

Verificou-se que são poucos os projetos realizados pela gerência para melhorar a qualidade do produto. Considera-se que os produtos possuem qualidade, mas não a qualidade desejada para a adoção do sistema, sendo necessária a adoção do sistema de qualidade total.

A princípio, conforme o presente estudo, as ferramentas do sistema JIT podem contribuir consideravelmente para o crescimento da empresa.

No caso específico das pequenas empresas, o sistema JIT possui um alto custo de implantação, sendo necessária, inicialmente, uma implantação gradativa, que acompanhe o crescimento físico e financeiro da empresa e desta forma reduza o impacto dos custos de implantação.

Neste estudo, constatou-se a necessidade inicial de adotar algumas ferramentas, como o controle de set-up e uso de Kanbans.

No capítulo 3 foram verificados os benefícios que cada uma delas trará para a empresa com a adoção do novo sistema.

Inicialmente, e o principal aspecto que deve ser mudado para a implantação do sistema JIT, é a eliminação dos estoques, mantendo somente o estoque de segurança para suprir as necessidades de produção até a chegada da próxima remessa do fornecedor. Essa mudança reduzirá o espaço de armazenamento para 1/4 do estocado hoje.

Outro aspecto importante verificado é a superprodução, relacionada no capítulo 3 como ponto fraco, o que é comum no sistema tradicional. Com a aplicação do

sistema JIT esse aspecto deixa de existir e também reduz os estoques de produtos acabados, uma vez que nesse sistema só haverá produção após a solicitação do cliente.

Quanto ao aspecto da mão-de-obra, no sistema tradicional ela é limitada a cada processo, mas no JIT essa passa a ser multifuncional, dando maior flexibilidade na produção, reduzindo os *set-up* e acabando com possíveis gargalos (acúmulo) de produtos em processo, uma vez que os mesmos, no atual sistema, nem são mensurados.

Outro aspecto importante é a limpeza e a manutenção preventiva das máquinas. Com a adoção do JIT, a limpeza é importante para a organização e o fluxo dentro da empresa e a manutenção preventiva deve existir para evitar atrasos na produção.

A Margem de Contribuição foi utilizada para verificar quanto cada produto contribui para o pagamento dos custos fixos e se é positiva ou negativa.

A empresa possui condições para melhor se desenvolver, mas para isso é necessário buscar o crescimento através da adoção de novos sistemas. Esse trabalho propõe a implantação gradativa do JIT, um grande passo para aperfeiçoar o gerenciamento de produção.

Com as observações supra apresentadas e com as análises feitas no estudo de caso, é possível concluir que o objetivo da pesquisa foi alcançado. Porém, cabe à Empresa Estudo, caso pretenda implantar realmente o sistema proposto, considerar tais observações levantadas neste estudo e, inicialmente, é necessário a melhoria de alguns aspectos que auxiliem futuramente na implantação do sistema JIT e na redução imediata de custos.

Recomenda-se, para estudos futuros, a análise de empresas que já adotaram o sistema *Just-in-time*, fazendo-se um paralelo com o sistema tradicional de produção e se analisando as possibilidades de potencialização desta produção, proporcionadas pelo JIT. Ainda, recomenda-se, para futuros trabalhos, a análise dos aspectos humanos do JIT.

REFERÊNCIAS

ABIMÓVEIS. **Panorama do setor moveleiro no Brasil**. Disponível em: http://www.movergs.com.br/arquivos/inf_set_moveleiro/panorama_abimovel_2005v1-2.pdf. Acesso em 18/05/2009.

ALVES, João Murta. **O Sistema *Just In Time* Reduz os Custos do Processo Produtivo**. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?down=32> Acesso em: 10/05/2009.

ANSARI, A.; MODARRESS, B. ***Wireless Kanban***. Production and Inventory Management Journal, v 36, n 1, p 60-64, 1995.

BERTÓ, Dalvio J., BEULKE, Roland. **Gestão de Custos**. São Paulo: Saraiva, 2005.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N. ***Just in time, MRP II e OPT*: um enfoque estratégico**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

DEMING, W. Edwards. **Qualidade: A revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.

DIKESCH, Luiz Eduardo. **TQC e JIT Gestão de Empresas de Confecções de Vestuário Têxtil na região Norte do Rio Grande do Sul**. Dissertação. Mestrado em Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 1999.

ERDMANN, Rolf Hermann. **Organização de Sistemas de Produção**. Florianópolis: Insular, 1998.

GIMENEZ, Fernando Antonio Prado. **Comportamento estratégico na pequena indústria moveleira**. Revista de Administração. Universidade de São Paulo, 1990.

GUIMARÃES, Lúcia Filomena de Almeida. **Modelagem de um sistema Kanban através de programação estocástica e métodos de resolução**. Tese apresentada à Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas: UNICAMP, Agosto de 1997.

HARMON, ROY L. e PETERSON, LEROY D. **Reinventando a Fábrica conceitos modernos de produtividade aplicados na prática**. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

HUTCHINS, David. ***Just in Time***. São Paulo. Atlas. 1993.

KAIBARA, Marly Mizue, **A evolução do relacionamento entre clientes e fornecedores- Um estudo de suas principais características e contribuições para a implantação da Filosofia JIT**. Dissertação. Mestrado em Universidade Federal de

Santa Catarina: Florianópolis: 1998.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 1985.

LUBBEN, Richard T. **Just in time**: uma estratégia avançada de produção. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1989.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1990.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas 2006.

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção**: além da produção em larga escala. Tradução Cristina Schumacher. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Contabilidade gerencial**: Um enfoque em sistema de informação contábil. São Paulo: Atlas, 1994.

PEREIRA, Christine do Valle. **A integração entre o sistema contábil e o just-in-time**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 1996.

PROFETA, Rogério Augusto. **JIT**: Um estudo de casos dos fatores críticos para a implementação. Tese apresentada à faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2003.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SILVA, Alexandra Pereira. **A Filosofia Just-in-time como otimização de resultados através do controle dos estoques e redução do desperdício dentro de empresas industriais**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 1999.