



2ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
22 a 26 de Outubro de 2012



A IMPLANTAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING EM PEQUENAS EMPRESAS

Mariel Rosana Pires (FAHOR) mp001266@fahor.com.br
Marcos André Stringari (FAHOR) ms000903@fahor.com.br
Oli da Silva (FAHOR) os001126@fahor.com.br
Vilmar Bueno Silva (FAHOR) vilmar@fahor.com.br

Resumo

No atual cenário vivido pelas indústrias, as possibilidades de expansão da produção e aumento da qualidade são muito grandes, desde que seja utilizado um sistema de gestão industrial correto, e que este venha a organizar as atividades de forma a tornar o processo produtivo mais eficaz. O objetivo do trabalho é apresentar o Lean Manufacturing e, baseado em estudos de casos anteriores, realizar um estudo sobre a aplicação deste sistema, em pequenas empresas. Primeiramente será elaborado um estudo teórico sobre a produção enxuta, que consiste em uma forma de pensar em um sistema de produção sem desperdícios, onde o sucesso da sua implantação depende de requisitos como a liderança, e demanda mudanças culturais profundas e abrangentes, além da necessidade da utilização de ferramentas eficazes de controle do processo produtivo como um todo. Por fim, será feita uma análise dos resultados alcançados nos casos em questão, destacando a importância deste sistema e quais são as melhorias que se pode conseguir com sua a implantação.

Palavra-chave: *Lean Manufacturing, Produção enxuta, Pequenas Empresas.*

1. Introdução

Com o passar dos anos, a produção foi sofrendo transformações que aos poucos foram condicionando as empresas ao mercado competitivo em que se encontram hoje.

À medida em que a oferta de produtos foi tornando-se maior que a procura, houve a necessidade de se flexibilizar a introdução de novos produtos e modelos, além de realizar frequentes alterações nos artigos, para suprir às novas necessidades, com isso a produção passou a não ser mais efetuada em linhas tão rígidas.

Outro fator que colaborou com o atual contexto vivido pelas empresas, foi à redução constante dos preços de venda praticados pelo mercado, que as condicionou a detecção dos defeitos de forma mais eficaz, tanto para a redução de custos como para agilizar os processos, e assim conseguir disponibilizar os produtos de forma rápida e com preço acessível.



2ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
22 a 26 de Outubro de 2012



Desta forma, para que possa ter êxito neste tipo de mercado, as empresas precisam produzir da maneira mais eficiente possível, e a utilização de um sistema de produção como o *Lean manufacturing*, por exemplo, é condição indispensável para que as organizações possam competir em igualdade de condições com seus concorrentes.

O termo *Lean* foi escrito originalmente no livro "A Máquina que Mudou o Mundo" de Womack, Jones e Roos publicado nos EUA em 1990. Este livro expõe de forma clara as vantagens do desempenho do Sistema Toyota de Produção: grandes diferenças em produtividade, qualidade, desenvolvimento de produtos etc. e explica o sucesso das empresas japonesas, pioneiras na sua utilização. [RIANI, 2006]

Este sistema, segundo Riani (2006), que tem como objetivo fazer cada vez mais com cada vez menos, ou seja, utilizando menos o esforço humano, menos equipamentos, menos tempo e menos espaço, busca aproximar-se cada vez mais de oferecer aos clientes exatamente o que eles desejam no tempo certo.

Apesar de ter surgido em uma indústria automobilística japonesa, a filosofia *Lean Manufacturing* hoje é aplicada em empresas dos mais diferentes setores, de matérias-primas à distribuição, de serviços à manufatura.

2. Referencias Bibliográficas

2.1 Lean manufacturing

2.1.1 Origem e histórico

Com a Primeira Revolução Industrial, surgiram os primeiros conceitos da produção em massa, mas foi com a criação das linhas de montagem e dos postos fixos de trabalho, que esta teve um grande avanço (RAGO *et al*, 2003).

Porém, no final da Segunda Guerra Mundial, a indústria japonesa precisou repensar seu modelo produtivo, surgindo então o Sistema Toyota de Produção (STP), que em virtude da escassez de recursos produtivos, buscou produzir com o menor custo possível e combatendo principalmente os desperdícios (OHNO, 1996).

Segundo o Lean Institute Brasil (2012), o termo *Lean* foi definido no final dos anos 80 em um projeto de pesquisa do Massachusetts Institute of Technology (MIT), que estudou a indústria automobilística mundial com o objetivo de mapear as melhores práticas da indústria, através de entrevistas com funcionários, sindicalistas e funcionários do governo.

O estudo evidenciou a notória superioridade da Toyota, que havia desenvolvido um novo sistema de gestão, muito superior quando se tratava de desenvolvimento de produtos e relacionamentos com clientes e fornecedores.

A produção "enxuta", ou *Lean Manufacturing*, foi o termo então usado para definir este novo sistema de produção muito mais eficiente, ágil, flexível e inovador do que a produção em massa.



Em 2009, ainda segundo o Lean Institute Brasil (2012), a Toyota tornou-se a maior em volume de vendas, mostrando ao mundo as vantagens e os benefícios do sistema que desenvolveu.

2.1.2 Definição e Caracterização do *Lean*

A noção de fabricação enxuta não é nova e tem sido identificada com muitos nomes diferentes, tendo sido chamada de fluxo de fabricação, Sistema Toyota de Produção, *just-in-time* e tecnologia de fluxo de demanda, porém tornou-se conhecida mesmo como Manufatura enxuta ou *Lean Manufacturing*.

A palavra “enxuta” é utilizada para descrever esse sistema produtivo, pois quando comparado com a produção em massa, implica em mais agilidade, rapidez e menor utilização de recursos.

Várias são as definições empregadas a esta filosofia, porém conforme o Lean Intitute Brasil (2012):

“Lean é uma estratégia de negócios para aumentar a satisfação dos clientes através da melhor utilização dos recursos. A gestão lean procura fornecer, consistentemente, valor aos clientes com os custos mais baixos (PROPÓSITO), através da identificação de melhoria dos fluxos de valor primários, e de suporte (PROCESSOS), por meio do envolvimento das pessoas qualificadas, motivadas e com iniciativa (PESSOAS).

Segundo Rago *et al.*(2003), a manufatura enxuta é uma série de processos flexíveis, que possibilita a produção ao menor custo, eliminando as perdas. Este sistema produtivo, também possibilita as empresas fabricar uma grande variedade de produtos, conforme pedidos específicos além de entregá-los aos clientes com lead time mais curtos.

O diagrama em forma de “casa”, mostrado na Figura 1, evidencia que a base de sustentação do *Lean Manufacturing* é a eliminação total dos desperdícios, além das principais características da metodologia, bem como seus dois pilares, o Just in Time ou JIT, e a Autonomia ou Jidoka – entre outros componentes essenciais do sistema.



2ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
22 a 26 de Outubro de 2012



Figura 1: Casa do Sistema Toyota de Produção. Fonte: Lean Way Consulting (2012).

O *Just in Time* significa “no momento oportuno”, ou seja, refere-se às entregas aos clientes, no tempo certo e quantidades pedidas, sem gerar estoques ou atrasos, que implicam diretamente na produtividade e na lucratividade (OHNO, 1997).

O *Jidoka* significa a transferência da inteligência humana para uma máquina. Dessa forma, o próprio sistema pode identificar possíveis anormalidades no processo e parar o seu funcionamento. (OHNO, 1997). A vantagem da autonomia é conseguir manter um sistema à prova de erros, evitando desperdícios com produtos defeituosos e com superprodução.

Segundo este modelo, o objetivo do *Lean Manufacturing* é satisfazer as necessidades do cliente, fornecendo produtos e serviços da mais alta qualidade, ao custo mais baixo e com o menor lead time possível, além de assegurar um ambiente de trabalho seguro, ajudando a elevar o moral dos seus colaboradores.

2.2 Objetivos fundamentais do *lean*

A Produção Enxuta tem como foco otimizar os processos e procedimentos através da redução contínua de desperdícios, como, por exemplo, excesso de inventário entre as estações de trabalho (Riani, 2006).

Seus objetivos fundamentais são:



2ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
22 a 26 de Outubro de 2012



- Otimização e a Integração do sistema de manufatura: A organização do ambiente de trabalho como a reformulação dos layouts, definição de locais específicos para armazenagem de materiais em processo e ferramnetas, é preciso integrar todas as partes do sistema de manufatura, buscando sempre a otimização do sistema como um todo (TUBINO, 1999);
- Qualidade: o sistema puxado precisa e exige um ambiente produtivo que forneça produtos com qualidade. Cada processo de produção deve passar produtos com qualidade para a etapa seguinte, ou seja, a qualidade deve ser assegurada ao longo de todo o processo. A Manufatura Enxuta exige que cada pessoa envolvida no processo produtivo seja educada e treinada para aceitar a responsabilidade pelo nível de qualidade do seu trabalho (RIANI, 2006);
- Produção de acordo com a demanda: Ohno (1997, p.35), “não há desperdício mais terrível em uma empresa do que a superprodução”, a empresa precisa organizar sua produção de acordo com os pedidos dos clientes, pois não faz sentido produzir o que os clientes não querem;
- Manter o compromisso com clientes, fornecedores e colaboradores: Satisfazer as necessidades dos clientes significa entender os seus anseios, fornecendo sempre produtos qualidade, no prazo certo e com preços acessíveis. Desta forma é importante deixar claro que os fornecedores e funcionários são prioridade para manter esse compromisso com os clientes (TUBINO, 1999);
- Redução do custo de produção: Segundo Ohno (1997, p.30), “freqüentemente usamos a palavra eficiência ao falar sobre produção, gerencia e negocio. Eficiência, na industria moderna e nas empresas em geral, significa redução de custos”. Porém, Ohno complementa que não existe uma formula mágica para a redução de custos, o que pode-se fazer é capacitar e desenvolver a habilidade humana, para que desta forma, com o conhecimento necessário utilize-se bem as instalações e maquinas, e conseqüentemente elimine todo o desperdício.

2.3 Principais ferramentas do *lean*

2.3.1 Mapa de Fluxo de Valor - VSM

De acordo Fernandes; Gomes; Filho, o Mapeamento do Fluxo de valor também conhecido com *Value Stream Map* (VSM) visa identificar os processos que são realmente necessários para fazer com que a matéria-prima se transforme em um produto final a ser entregue aos clientes. Esta ferramenta demonstra o fluxo de materiais e de informações na medida em que o produto segue o seu fluxo de valor para atingir um fluxo contínuo, com base nas necessidades dos clientes.

De acordo com Rother e Shook *apud* Fernandes; Gomes; Filho (1998), o mapeamento do fluxo de valor é importante pelos seguintes aspectos:



2ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
22 a 26 de Outubro de 2012



i) Ajuda a visualizar mais do que simplesmente os processos individuais, auxiliando na visão de como os processos interagem entre si (fluxo); ii) mostra a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material; iii) ajuda identificar não somente os desperdícios, mas também no fluxo de valor; iv) forma a base para um plano de implementação para a criação de um fluxo enxuto; v) é uma ferramenta qualitativa que auxilia na descrição de como a unidade produtiva deve operar para um fluxo otimizado; vi) identifica os gargalos produtivos.

Na figura abaixo estão representados os principais símbolos utilizados na execução do mapa de fluxo de valor:

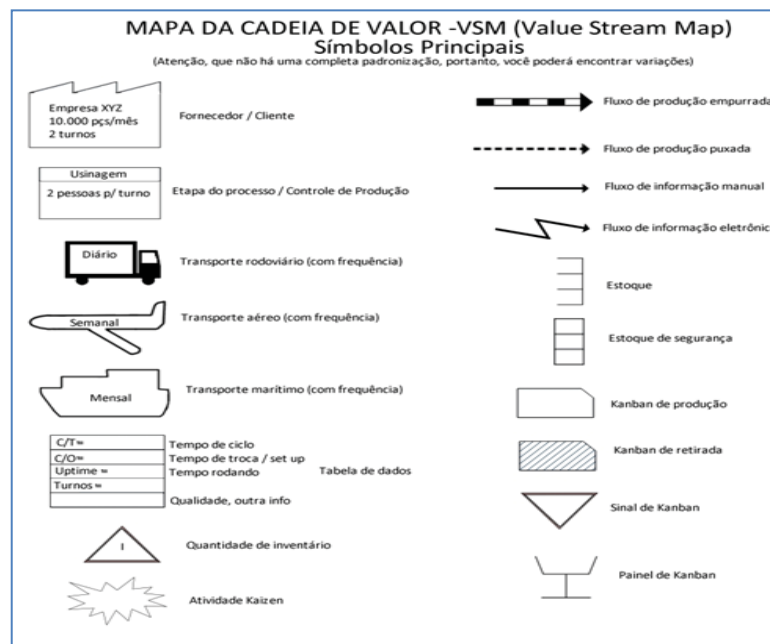


Figura 1- principais símbolos usados no mapa de fluxo. Fonte: Adaptado pelo autor.

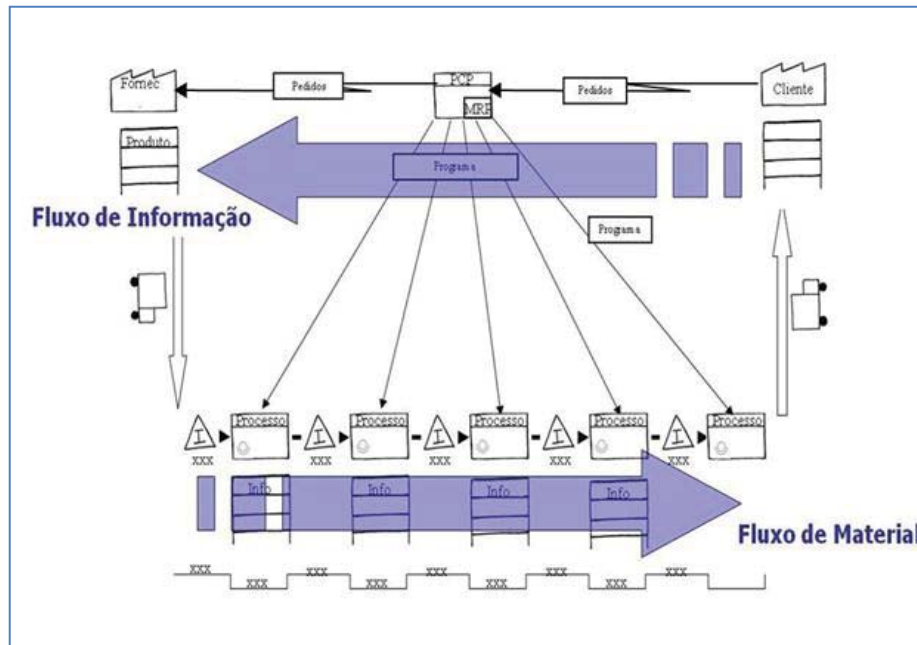


Figura 2- Exemplo de Mapa de Fluxo de Material e Informação. Fonte: Adaptado pelo autor.

2.3.2 5S's

O Programa 5S surgiu no Japão, no início da década de 50 após a Segunda Guerra Mundial, o mesmo foi criado com objetivo de melhorar as condições de trabalho e criar na organização um “ambiente da qualidade”, tornando-o altamente estimulador para que as pessoas possam transformar os seus potenciais em realização e terem um ambiente agradável, seguro e produtivo.

Segundo Loureiro (1999) O primeiro livro no Japão a tratar do assunto é de autoria de Takashi Osada e traduzido e publicado no Brasil pelo Instituto IMAM, foi o 5S's Housekeeping – Cinco Pontos Chaves para o Ambiente da Qualidade Total.

O 5S é gerado de cinco palavras em Japonês. No Brasil foi traduzido para:

- *Seiri* - Senso da Utilização: Retirar tudo o que não é necessário ao trabalho, descartar o inútil.
- *Seiton* - Senso da Organização: Tudo deve ter local definido e claramente indicado e localização visível de documentos úteis, ou seja cada coisa em seu lugar.
- *Seiso* - Senso da Limpeza: Limpeza de máquinas, equipamentos, mesas, containeres, armários, bancadas e outros recursos de sua área de trabalho. Limpar e não sujar.



2ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
22 a 26 de Outubro de 2012



- *Seiketsu* - Senso da Padronização: Conhecer, orientar e utilizar componentes padrões e regras existentes.
- *Shitsuke* - Senso da Autodisciplina: é saber que o futuro está presente e cada ação. Manter as coisas limpas e organizadas.

2.3.3 Just in time

TAIICHI OHNO (1997 p.26) define o Just in Time:

“Just in time significa que, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento em que são necessárias e somente na quantidade necessária. Uma empresa que estabeleça este fluxo pode chegar ao estoque zero. (...) para produzir usando o *just in time* de forma que cada processo receba o item exato necessário, quando ele for necessário, e na quantidade necessária, os métodos convencionais de gestão não funcionam bem”.

De acordo com Shingo (1996), a meta do Sistema Toyota de Produção é clara: é necessário realizar as entregas no momento exato, com o propósito de eliminar os estoques. Para que isso ocorra deve-se controlar a relação entre o prazo de entrega (E) e o ciclo de produção (P), de forma que se o prazo de entrega é maior que o ciclo de produção ($E > P$), a produção iniciada após um pedido colocado será recebida exatamente no prazo marcado, sem geração de estoque.

Ainda conforme Shingo (1996), a pesquisa de mercado é fundamental para tornar o processo de previsões de demanda mais precisas. A seguir são apresentadas algumas das estratégias que podem ser usadas desde a produção de automóveis quanto em bens de consumo de menor valor como por exemplo, eletrodomésticos:

- Solicitar uma análise dos clientes, visando viabilizar encomendas iguais às anteriores com base na expectativa de vida dos itens adquiridos no passado;
- Identificar pessoas que estejam aprendendo a dirigir, ou que tenham recém obtido a carteira de habilitação;
- Sugerir compras de aparelhos elétricos a quem esteja construindo casa nova;
- Ler anúncios de casamento e noivado para identificar pessoas que poderiam interessar-se por novos aparelhos eletrodomésticos.

2.3.4 Kanban

Segundo Shingo (1991) Kanban é uma ferramenta que controla a produção através do uso de cartões, onde determina a fabricação do lote de



2ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
22 a 26 de Outubro de 2012



peças em um centro trabalho e o consumo das peças realizado pelo centro trabalho seguinte.

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 pequenos lotes, ou seja, somente o necessário, com qualidade, produtividade e no tempo certo dizia Shingo (1991)

Conforme Huang e Kusiak (1996), no sistema Kanban a produção é comandada pela linha de montagem final. A linha de montagem recebe o programa de produção e vai consumindo as peças de um cartão, quando o cartão é esvaziado aciona o mesmo 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. Sistema de puxar a produção.

Segundo Huang e Kusiak (1996) cada lote é armazenado em recipientes padronizados (containeres), 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.

Segundo Huang e Kusiak (1996), pelas suas características, o método Kanban apenas pode ser aplicado em sistemas de produção repetitiva, em que os produtos são standardizados e a produção é relativamente estável, sendo obrigatório que o processo de produção esteja organizado em série.

As principais vantagens alcançadas com a utilização do kanban é a diminuição dos estoques e da quantidade de papéis manejados na fábrica, além de poder trabalhar diretamente com o fornecedor. Porém, essa ferramenta pode apresentar um alto grau de variação nos tempos de processamento, intervalos irregulares entre as ordens controladas pelo sistema kanban e a necessidade, bem como o Sistema produtivo é constantemente interrompido, a menos que se mantenham níveis altos de estoque.

2.3.5 Troca Rápida de Ferramenta – TRF

Segundo Shingo (1985) O TRF deu seus primeiros passos em 1950 na Mazda da Toyo Kogyo em Hiroshima. A empresa queria eliminar os gargalos causados por grandes prensas, as quais tinham muitos desperdícios. Shingo realizou uma análise de uma semana com cronômetro para ter uma ideia do trabalho que as prensa realizavam. Chegou a conclusão a que as pessoas perdiam muito tempo com os transportes das ferramentas e também com a falta de padronização das matrizes gerando um alto tempo de Setup.

Shingo chegou à conclusão que o Setup se dividia em dois tipos diferentes.

- Setup Interno: Montagens ou remoção das matrizes, que pode ser realizada somente quando a maquina estiver parada.



2ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
22 a 26 de Outubro de 2012



- Setup externo: Transporte das matrizes, operações que podem ser realizadas com a máquina em funcionamento.

Segundo Shingo (1985), A TRF foi desenvolvida em um período de 19 anos como resultados detalhados de aspectos teóricos e práticos de melhorias de setup.

Os benefícios completos da TRF podem ser atingidos depois da realização de uma análise das operações de setup. Porém, técnicas efetivas podem ser aplicadas a cada estágio, levando a reduções impressionantes de o tempo de setup e a melhorias de produtividade, mesmo nos estágios iniciais da aplicação do método. (SHINGO, 1985).

2.4 Definição de pequenas empresas – pes

A definição do tamanho de uma empresa, ou seja, se ela é micro, pequena, média ou grande, pode ser dada de diversas formas, porém o Estatuto da Microempresa e Empresa de Pequeno Porte (1999) conceitua as empresas de acordo com o faturamento ou receita anual bruta, cujos valores foram atualizados pelo Decreto nº 5.028/2004, de 31 de março de 2004, mas além deste critério adotado pelo Estatuto, o Sebrae (2012) utiliza ainda o conceito que leva em consideração o número de funcionários nas empresas, como mostra o Quadro 1.

RAMOS DE ATIVIDADE	INDÚSTRIA CONST. CIVIL AGROPECUÁRIA OUTROS	COMÉRCIO SERVIÇOS
Micro	0 a 19	0 a 9
Pequena	20 a 99	10 a 49
Média	100 a 499	50 a 99
Grande	mais de 500	mais de 100
FATURAMENTO BRUTO (LEI GERAL DAS MPE'S)		
Micro	Até R\$ 240 mil	Até R\$ 240 mil
Pequena	R\$240 mil a R\$ 2,4 Milhões	R\$240 mil a R\$ 2,4 Milhões

Fonte: Sebrae e Lei Geral das Micro e Pequenas Empresas.

Quadro 1: Critérios de estratificação de empresas segundo o tamanho.

Segundo dados do Sebrae (2012), em virtude do bom desempenho da economia brasileira na última década, aliado às políticas de crédito, o número de pequenas empresas vem aumentando significativamente de 2000 a 2010 no Brasil. No ano de 2010, elas representavam 99% das mais de 6 milhões de empresas existentes no país.

Fazendo um comparativo entre as empresas de grande e pequeno porte, pode-se perceber que, enquanto as grandes empresas têm vantagens materiais para gerar inovações para se manter no mercado, as pequenas



empresas têm vantagens relacionadas à sua maior flexibilidade e capacidade de adaptação a mudanças.

Porém, a capacidade inovadora das PEs depende de vários fatores, relacionados à organização do setor e ao sistema no qual elas se encontram. Em virtude disso, é preciso que adotem-se algumas técnicas de gestão produtivas, seja para eliminação de desperdícios, aumento da qualidade ou da produtividade, que venham a proporcionar um ambiente propício o desenvolvimento dessas organizações.

3. Métodos e Técnicas

O presente trabalho trata-se de um ensaio teórico com ênfase no *Lean Manufacturing*, e sua aplicabilidade em pequenas empresas.

Segundo Severino (2002), o ensaio teórico consiste na exposição lógico-reflexiva com ênfase na argumentação e interpretação pessoal, portanto permite ao autor maior liberdade, à medida que não necessita se apoiar em documentação empírica e bibliográfica.

Para a realização deste estudo, consultou-se em um primeiro momento, diferentes materiais como livros e periódicos, tanto na forma impressa quanto eletrônica, para obter o embasamento necessário para o estudo da aplicação do *Lean Manufacturing*.

Em seguida, foram analisados estudos de casos anteriores que abordaram a implantação da cultura *Lean* em empresas de pequeno porte e que atuam em diferentes setores do mercado, além de enfatizar as ferramentas utilizadas neste processo de implantação e os resultados obtidos, a fim de entender o comportamento deste sistema de produção nestes diversos setores e analisar sua aplicabilidade em PEs.

4. Resultados

Os dados utilizados nesta análise, foram coletados de estudos de casos anteriores de diferentes autores, como já foi citado, e foram determinados a partir da necessidade de se obter maiores informações sobre o resultados da implantação do *Lean* em pequenas empresas. Desta forma, serão evidenciados os seguintes dados, segundo o autor de cada estudo:

- a) Localização da empresa;
- b) Setor de atuação da empresa;
- c) Ferramentas utilizadas na implantação;
- d) Resultados obtidos.

4.1 Casos de sucesso

Autor: Tschoeke e Resende (S/D)



2ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
22 a 26 de Outubro de 2012



— Empresa “A”

- a) *Localização da empresa:* Empresa de grande porte situada no planalto norte do Estado de Santa Catarina;
- b) *Setor de atuação da empresa:* Moveleiro;
- c) *Ferramentas utilizadas na implantação:* Nivelamento da produção, produção celular, kanban, redução do tempo de ciclo, redução no tamanho dos lotes de produção, programas de gestão da qualidade e *kaizen*;
- d) *Resultados obtidos:* Foram identificados ganhos produtivos bem como a redução de todos os índices de consumo de água e energia elétrica, a redução no índice de quebra de madeira e o faturamento aumentou significativamente no mesmo período.

Autor: Azevedo, Neto e Nunes (2010)

— Empresa “B”

- a) *Localização da empresa:* A empresa “A” atende o Estado do Ceará e, em função da logística do grupo, aos estados da Paraíba e de Pernambuco;
- b) *Setor de atuação da empresa:* Empresa de construções industriais e residenciais privadas;
- c) *Ferramentas utilizadas na implantação:* Benchmarking e VSM;
- d) *Resultados obtidos:* Redução de custos e dos desperdícios, aumento da produtividade, e melhoria do relacionamento com os clientes.

— Empresa “C”

- a) *Localização da empresa:* A empresa “B” atua no Estado do Ceará, mas busca ampliar sua área de atuação para Belém (PA);
- b) *Setor de atuação da empresa:* Atua em obras residenciais de alto padrão - prédios e condomínios horizontais;
- c) *Ferramentas utilizadas na implantação:* Benchmarking e VSM;
- d) *Resultados obtidos:* Controle dos custos, mais espaço para o planejamento e gestão da obra, destacando a facilidade do sistema e o nível de maturidade nas decisões.

Autor: Barros (2010)

— Empresa “D”

- a) *Localização da empresa:* Portugal;
- b) *Setor de atuação da empresa:* Embalagens de cartão;
- c) *Ferramentas utilizadas na implantação:* TPM, 5S, VSM, TRF;



d) *Resultados obtidos*: Redução do *lead time*, aumento da produtividade e redução de estoques.

— Empresa “E”

a) *Localização da empresa*: Portugal;

b) *Setor de atuação da empresa*: Sacos de plástico;

c) *Ferramentas utilizadas na implantação*: TPM, 5S, VSM, TRF;

d) *Resultados obtidos*: Os setups apresentaram reduções e obteve-se a eliminação de tempo de espera.

Autor: Riani (2006)

— Empresa “F”

a) *Localização da empresa*: A empresa possui sua planta em Juiz de Fora e Curitiba;

b) *Setor de atuação da empresa*: Produção de agulhas de aço inox;

c) *Ferramentas utilizadas na implantação*: VSN, kaizen, 5S;

d) *Resultados obtidos*: Automação de sistemas, padronização de atividades, otimização da armazenagem de matéria-prima.

Fazendo a análise destes casos de sucesso, pode-se afirmar que apesar das empresas diferirem muito, principalmente na localização e nos setores de atuação, a implantação do *Lean Manufacturing* foi de suma importância para auxiliar essas organizações no desenvolvimento de melhorias para seus processos produtivos, aumento da produtividade, melhorias em tempos de espera e maiores ganhos econômicos.

5. Conclusões e Recomendações

Com base nos resultados apresentados, pode-se identificar diversas melhorias nos processos, bem como nos tempos de espera e de produção, *lead times*, compoo também na padronização das atividades mas principalmente na redução de custos e desperdícios, que é o principal objetivo do sistema *Lean*.

Entretanto, para que a implementação deste sistema de produção seja realizada de maneira efetiva, deve-se haver uma mudança de pensamento, e esta não é uma tarefa simples. Deve-se, em conjunto com a implantação do sistema *Lean*, aplicar estratégias de envolvimento das pessoas, pois é através da participação, colaboração de todos e atribuição de responsabilidades às pessoas certas é que evita as melhorias pontuais sem foco e sem sustentação.



Assim, pode-se concluir que a aplicação do *Lean Manufacturing* e de suas ferramentas *em pequenas empresas* devem ter uma atenção especial, pois propiciam substantivos ganhos reais de desempenho, performance e, principalmente ganhos financeiros para as organizações.

Referências

ALVES, J. M. **O Sistema Just In Time Reduz os Custos do Processo Produtivo**. Instituto de Fomento e Coordenação Industrial-IFI Centrol Técnico Aeroespacial-CTA - São José dos Campos - SP – Brasil. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?view=32> Acessado em: Junho de 2012.

AZEVEDO, M. J.; BARROS, J. P.; NUNES, F. R. M. **Análise dos aspectos estratégicos da implantação da lean construction em duas empresas de construção civil de Fortaleza-CE/ SIMPOI**, 2010.

BARROS, L. M. M. S. A. **Estudo e implementação de Lean Manufacturing em PMEs . Trabalho realizado com a XC consultores** - Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto/ 2010

BONDUELLE, G. **Programa 5S**. UFPR – Curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal - mód. Qualidade Total para a Produção Florestal. Disponível em: <http://www.madeira.ufpr.br/portal12/downloads/ghislaine/5s.pdf>. Acessado em: Maio de 2012.

ESTATUTO DA MICROEMPRESA E DA EMPRESA DE PEQUENO PORTE. LEI Nº 9.841, DE 5 de outubro de 1999. Arts. 170 e 179 da Constituição Federal.

LAGE Jr., M. e GODINHO, M. F. **A utilização do sistema kanban frente às novas condições do ambiente competitivo**. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de Novembro de 2006. Disponível em: http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/127.pdf. Acessado em: Junho de 2012.

LEAN WAY CONSULTING. **Entenda o Lean System**. Disponível em: <http://leanway.com.br/lean%20manufacturing>. Acesso em: Maio 2012.

LOUREIRO, R. O. **O treinamento 5S's e o impacto na produtividade da área industrial**. Disponível em: http://www.robertoloureiro.com.br/registros/ver_registro.asp?codigo=58 Acessado em: junho de 2012.

NATALI, M. **Praticando o 5S**: na indústria, comércio e vida pessoal. São Paulo: Editora STS, 1995. 101p.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção – além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

RIANI, A. M. **Estudo de Caso: O Lean Manufacturing Aplicado na Becton Dickinson**. Tese de Engenharia de Produção - Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF / Minas Gerais. 2006, 44 p.

RAGO, S. F. T. **Atualidades na gestão da manufatura**. São Paulo: IMAM, 2003.

RIBEIRO, H. **5S A Base para a Qualidade Total**: um roteiro para uma implantação bem sucedida. Salvador: Casa da Qualidade. 1994. 115p.

SEBRAE. **Classificação empresarial - Critérios e conceitos para classificação de empresas**. Disponível em <http://www.sebrae.com.br>. Acesso em: Maio de 2012.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 22.ed. São Paulo: Cortez, 2002.



SHINGO, SHIGEO - **“Study of Toyota Production System from Industrial Engineering Viewpoint”**. Tokyo, Japan Management Association, 1991.

TSCHOEKE, E.; RESENDE, M. M. L. **Obtenção de ganhos produtivos e a diminuição dos desperdícios após a implantação do *lean manufacturing* em uma empresa do setor moveleiro: Um estudo de caso**. Disponível em: <http://www.pg.cefetpr.br/incubadora/wp-content/themes/utfpr-gerec/artigos/11.pdf> Acessado em: maio de 2012.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D., 1992, **A Máquina que Mudou o Mundo**, 5 ed. Rio de Janeiro, Editora Campus Ltda.