

# APLICABILIDADE DA FILOSOFIA *LEAN MANUFACTURING* NAS ORGANIZAÇÕES: produção enxuta

Danieli Tavares Rates da Silva<sup>1</sup>

Rogério de Souza<sup>2</sup>

Anderson da Silva<sup>3</sup>

Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI  
Processos Gerenciais (EMD0218) – Prática do módulo III  
12/02/2013

## RESUMO

*Tendo como referencial a Produção Enxuta nos setores metalúrgico e têxtil, o objetivo desse artigo é de identificar as ferramentas de melhor utilização no setor produtivo. A metodologia adotada foi a pesquisa bibliográfica e documental, sendo a base de coleta de dados de alguns autores, documentos, artigos, sites de empresas e o caso prático de observação dos estudos feitos nas empresas Weg e Malwee, comparando a aplicação da filosofia da produção enxuta em diferentes segmentos. A finalidade do artigo foi destacar as grandes mudanças operacionais que vêm ocorrendo nas indústrias, mas que é necessário entender que existem as limitações para cada uma e também agregar novos conhecimentos aos conteúdos desenvolvidos durante o módulo do curso. Ressalta-se que a Filosofia Lean Manufacturing também pode iniciar sua instalação numa pequena empresa, através do 5s, uma das ferramentas que é a base para constituir um salto na melhoria operacional.*

**Palavras-chave:** *Lean Manufacturing*. Ferramentas. 5s.

## 1 INTRODUÇÃO

A busca pela perfeição leva muitas empresas a se esforçarem o máximo que podem para manter sua sobrevivência no mercado atuante. A filosofia *Lean Manufacturing* mostra o verdadeiro conceito que faz com que as empresas produzam sem desperdiçar e perder sua lucratividade. Faz-se então necessário entender seu surgimento e significado através da história do Sistema Toyota de Produção, classificando seus conceitos e técnicas para programar a produção de lotes pequenos nos diferentes processos operacionais com qualidade e perfeição, mantendo sempre sua organização de estoques e desperdícios zero.

A metodologia usada foi desenvolvida segundo o estudo de documentos e observações nas empresas Malwee e Weg, e nas informações bibliográficas retiradas de livros, *sites* e diferentes artigos, pode-se entender que as empresas estão focadas em administrar da melhor forma o tempo em que o produto passa pelo processo de produção até chegar às mãos dos clientes. Os objetivos são mostrar o conceito do *Lean Manufacturing* para a empresa, comparar a aplicação do *Lean* nos diferentes setores têxtil e metalúrgico e desenvolver uma ideia para as pequenas empresas também poderem se beneficiar desse sistema, também conhecido como produção enxuta.

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Processos Gerenciais.

<sup>2</sup> Tutor Externo.

<sup>3</sup> Professor.

## 2 FILOSOFIA *LEAN MANUFACTURING*

*Lean Manufacturing* é conhecida como a iniciativa que busca eliminar desperdícios, buscando o que tem valor para o cliente e adaptando a velocidade para a empresa com qualidade e flexibilidade. Conforme Taktica (2008), “o *Lean* é um sistema integrado de princípios, técnicas operacionais e ferramentas que levam à incessante busca pela perfeição na criação de valor para o cliente”, tornando assim as empresas mais competitivas, através da redução dos custos, melhorias na qualidade e aumentando a satisfação do cliente.

### 2.1 HISTÓRICO

Em 1955, no Japão, após a Segunda Guerra Mundial, o país totalmente destruído precisava se reconstruir. Os japoneses, Taiichi Ohno e Shigeo Shingo, aceitaram a tarefa de criar um sistema de produção para a Toyota Motor Company, em Nagoya. Esse sistema ganhou força e foi aplicado em todo país. James Wormack batizou em um dos seus livros o sistema Toyota como a Filosofia *Lean Manufacturing*, conhecida também como Produção *Just-in-Time*, que acabou sendo um nome aceito por todos.

A exportação de automóveis e produtos eletrônicos para os Estados Unidos despertou nos empresários e consultores de produtos o interesse para introduzir esse sistema nos Estados Unidos, considerando assim a alta qualidade e preços acessíveis dos produtos adquiridos.

A partir daí o sistema espalhou-se pelos Estados Unidos e Europa rapidamente. Nos dias de hoje, chega a outros continentes e continua sendo um sistema capaz de gerar melhorias significativas, tanto em termos de produtividade, como de qualidade sem apresentar sinais de desaceleração ou desatualização. (3H SERVICE & COLSULTING).

Esse sistema é hoje incorporado em

muitas empresas, independente do seu ramo, têxtil, metalúrgico ou automobilístico, conforme nasceu a Filosofia *Lean* demonstra o que se pode fazer para maximizar o tempo dentro das atividades operacionais nas empresas e manter sua qualidade total.

### 2.2 TOYOTA

Considerada a terceira maior fabricante de veículos do mundo, a Toyota se tornou um dos maiores modelos de ambiente moderno de manufatura, pois seu desenvolvimento de produtos é planejado para reduzir custos, aumento de lucro e do seu faturamento. Müller (2007, p. 4) afirma que as estratégias adotadas pela Toyota na produção de novos produtos são ajustadas conforme a necessidade dos clientes, se adequando aos preços do mercado e ganhando maior espaço nas vendas:

A Toyota adota uma estratégia agressiva de marketing, lançando novos produtos conforme necessidades detectadas em pesquisas de mercado. Na fase de planejamento e projeto destes novos produtos, procura-se adequar o custo à margem de lucro desejado, já que os preços geralmente são impostos pelo próprio mercado concorrencial.

Através da facilidade na operação de produção de veículos, a Toyota mostrou que com os instrumentos de trabalho mais acessíveis ao operador pode-se facilitar muito o desempenho da entrega final para o cliente, tornando assim as operações mais descomplicadas e assegurando um desempenho melhor no acabamento final do produto sem necessitar de transporte desnecessário e movimentos que levam à perda de tempo.

## 3 CONCEITOS E TÉCNICAS DA FILOSOFIA *LEAN MANUFACTURING*

Os principais objetivos da Filosofia *Lean* é mostrar a combinação de técnicas de redução de estoques através da produção de pequenos lotes, obtendo maior qualidade

e resultando na diminuição do tempo de processo, priorizando a qualidade total.

### 3.2 JUST-IN-TIME

O termo *just-in-time* em inglês significa “na hora certa”, e como o próprio nome já diz, esse sistema faz com que a matéria-prima ou produto chegue no momento exato no local de utilização. A melhor forma de entender esse processo é coordenar a produção de produtos através de linhas de montagens, onde cada máquina é posicionada uma do lado da outra, cada uma tendo operações diferentes para fazer com que o produto saia montado naquele mesmo local sem necessitar ir para outro setor. Conforme Tubino, (1999, p. 50), “a aproximação das máquinas com *layout* celular faz com que as distâncias entre elas sejam mínimas, reduzindo a necessidade de movimentação dos itens”.

No primeiro momento percebe-se que o sistema JIT é organizado para atender às necessidades do mercado em tempo hábil, reduzindo desperdícios, com baixo custo, alta qualidade e priorizando o trabalho capacitado. Dentro destes termos citamos o exemplo da empresa Azaleia, que através da implantação do sistema de produção por lotes, reduziu seu *lead time* no processo de produção.

Após a implementação de células de produção baseadas no conceito da filosofia *Lean*, a Azaleia reduziu o *lean time* de fabricação dos seus tênis de 5 dias para 3 horas e meia, fazendo com que os pedidos dos clientes, que antes eram atendidos dentro de um prazo médio de 3 meses, caíssem para apenas 10 dias. A partir dessa melhora na velocidade e flexibilidade da produção, os lojistas ganharam a liberdade de fazer seus pedidos em grades abertas, só repondo os tamanhos que têm mais saída. (TUBINO, 1999, p. 50).

Considera-se que a empresa dividida em departamentos de operações com células de produção, diminui o tempo no processo

de produção para que os insumos se transformem em produtos acabados, pois não há necessidade do produto ser deslocado para outras áreas, assim agregando mais qualidade e eficiência a todo o processo. Nesta visão, o mesmo operador acompanha todas as etapas e pode reparar os erros que ocorrerem durante a produção evitando sua multiplicação até chegar à etapa final de montagem.

#### 3.2.1 Produção puxada

A produção é puxada quando o cliente determina a quantidade necessária de produtos que quer receber, diversificando a produção dos produtos a serem feitos somente para a demanda necessária e precisada naquele momento. Conforme Tubino (2009, p. 66) “A produção é chamada de ‘puxada’ porque quem autoriza a produção é o cliente interno, que, ao retirar suas necessidades imediatas do supermercado, puxa um novo lote do fornecedor”.

A principal ideia da produção puxada é considerar o preço de mercado concorrencial dos produtos e focalizar nos custos, variando com baixos volumes de produtos e qualidade, dentro do prazo certo estabelecido pelo cliente. Considerando que com a baixa dos custos também se pode ter baixa nos preços, facilitando para não perder clientes para a concorrência. Sendo assim quem faz o fluxo de operações girarem dentro da empresa é o cliente e não o processo e operações determinado por um modelo de previsão de vendas, onde somente são produzidos os pedidos subsequentes dos clientes.

#### 3.2.2 Eliminar desperdícios

Toda operação desnecessária é contada como desperdício dentro de uma empresa, como o excesso de estoques, tempos de espera elevados, transportes desnecessários e problemas mecânicos e de qualidade. Segundo Lustosa et al. (2008, p. 31),

Para controlar e minimizar os desperdícios de produção e seus efeitos e prosseguir com a busca contínua de “zero defeitos, tempo de preparação zero, estoque zero, movimentação zero, quebra zero, lead time zero e lote unitário”, a produção enxuta se vale de algumas técnicas e ferramentas como o layout celular, o kanban, o mapeamento do fluxo de valor, entre outros.

Cada ferramenta dispõe sua função onde é determinada sua importância para a organização manter a qualidade e diminuir cada vez mais seus desperdícios dentro do processo operacional. São sete os desperdícios que devem ser evitados, que foram identificados por Shigeo Shingo: Superprodução: produzir muitas mercadorias antes do tempo de serem vendidas, deixando um excesso de peças e produtos estocados, “capital parado”. Espera: muitas pessoas paradas, na espera de um processo desnecessário num tempo muito longo. Isso pode ocorrer também com as informações, onde se necessita da informação para dar continuidade ao trabalho. Transporte excessivo: muitos movimentos desnecessários, seja com as pessoas ou com as mercadorias, podendo ser um gasto de capital, “tempo e energia”. Excesso de processamentos: são os processos adicionais que os clientes não pagam, como concerto do encanamento, abastecimento de água, luz etc. Isso quando ocorrem problemas e necessitam ser arrumados. Estoque: ter excesso de produtos ou insumos parados nas áreas de armazenamento, resultando altos custos e o baixo desempenho dos serviços prestados ao cliente. Movimentos desnecessários: ter de se movimentar mais do que o possível para realizar o trabalho, é considerado também a desorganização no ambiente de trabalho, onde pode ocorrer a perda de itens importantes e o baixo desempenho nos aspectos da ergonomia. Produtos com defeitos: problemas com a qualidade, onde os produtos não passam por uma boa revisão e ocasiona um baixo desempenho na entrega do produto ao cliente.

### 3.2.3 A polivalência

Como já foi mostrado anteriormente o trabalho feito através de layout celular no processo de produção diminui o tempo e também oferece mais flexibilidade no sistema, através da distribuição de operadores polivalentes. Onde um mesmo operador pode operar uma a duas máquinas dentro de um tempo determinado, evitando assim a fadiga, estresse, dissemina o conhecimento e permite uma remuneração mais justa.

[...] um operador polivalente é aquele que tem condições técnicas de cumprir diferentes rotinas de operações padrão em seu ambiente de trabalho. A obtenção desses operadores polivalentes passa por um processo de treinamento contínuo, com relação de postos de trabalho, e pela montagem de um sistema de produção com layout celular e processos autônomos de detecção de problemas que favoreçam o desenvolvimento da multifuncionalidade. (TUBINO, 1999, p. 152).

E o mais importante é que se torna um trabalho em equipe, estimulando a ajuda mútua, e através de quadro de luzes de aviso o operador pode avisar ao seu chefe e parceiros se necessita de ajuda.

Para Tubino (1999, p. 154) “a polivalência além de permitir maior flexibilidade para o sistema produtivo, possibilita para os operadores uma série de vantagens adicionais quando comparada ao sistema tradicional de trabalho monofuncional”. Para um operador não ter de exercer a mesma função em tempos repetitivos, é feito um “rodízio” desse operador, em diferentes máquinas ou entre esse operador e outro operador, isso reduz a polivalência na empresa, evitando assim a fadiga, e, às vezes, até doenças como o LER (lesão por esforço repetitivo).

### 3.3 REDUÇÃO DE ESTOQUES

A forma de trabalhar com pequenos lotes faz com que ocorra a diminuição do número de estoques, priorizando o tempo, e

evitando que um número grande de insumos e produtos acabados fique parado. Veras (2009, p. 10) constata que “o estoque de produtos em processo representa o maior potencial de perda na formação do inventário global, tornou-se alvo prioritário em termos de eliminação de desperdícios”.

A forma de manter essa redução é fazer os pedidos dos clientes na hora certa e com a quantidade certa, por meio de lotes pequenos e fechados, reduzindo operações desnecessárias, um bom conceito de controle de estoques pode ser o *Kanban* que é uma técnica que prioriza a forma de trabalhar com lotes menores, fazendo as operações serem feitas através de pedidos.

### 3.2.1 *Kanban*

*Kanban* é um termo de origem japonesa e significa literalmente “cartão” ou “sinalização”. É um conceito relacionado com a utilização de cartões (post-it e outros) para indicar o andamento dos fluxos de produção em empresas de fabricação em série. Nesses cartões são colocadas indicações sobre uma determinada tarefa, por exemplo, “para executar”, “em andamento” ou “finalizado”. (SIGNIFICADOS, 2011-2012).

Através do *Kanban*, a produção consegue enxergar o seu nível de estoque e se será necessário produzir ou não, e sua distribuição de estoque pode ser feita através de pequenos mercados distribuídos pela fábrica para atender às diversas linhas de montagem, onde existe um operador que só atende à demanda de cada linha específica.

Segundo Tubino (2009, p. 11), “com lotes pequenos girando rápido, os estoques no sistema produtivo são reduzidos e os problemas de qualidade identificados de imediato”. Entende-se que os estoques são movimentados devido seu fluxo de montagem operacional para atender à necessidade do cliente, onde cada insumo tem seu cartão *Kanban* com seus determinados códigos, e

quando retirado do estoque este cartão fica para imediatamente ser feita sua reposição com um novo pedido ao fornecedor. Esse processo é igual à de um mercado, onde nas prateleiras os clientes retiram seus mantimentos e depois um operador tem que repor, é assim que funciona o *kanban* através de reposições de lotes que vão sendo vendidos.

## 4 COMO DESENVOLVER O *LEAN MANUFACTURING* PARA UMA PEQUENA EMPRESA

A melhor forma para uma empresa começar a implantar o *Lean* é começando pelo 5S, que é um programa de qualidade que mostra as pessoas como uma equipe motivada e com uma boa qualidade em seus serviços. Conforme o Manual de Integração da Impressul (2006, p. 14), “a importância do Programa 5S é promover a quebra de resistência das pessoas no processo de mudança, produzindo novos comportamentos e a busca do aperfeiçoamento do trabalho realizado para a satisfação do cliente”.

### 4.1 5S

E como o nome já diz o 5S tem cinco atividades sequenciais, todas iniciadas pela letra “s”. São elas:

- Senso de utilização – refere-se ao descarte de objetos e informações que não são mais úteis, eliminando as tarefas desnecessárias e organizando melhor o ambiente de trabalho. Como reduzir estoques, armazenagem, transporte, facilitar o trânsito interno e facilitar as operações por meio de menos esforço físico.
- Senso de ordenação – manter os objetos e informações bem visíveis e ao alcance dos olhos, diminuindo o tempo de busca, definindo assim a prioridade para materiais que são usados com certa frequência ficarem mais perto da pessoa, evitando deslocamento desnecessário.

- Senso de limpeza – manter sempre o local de trabalho limpo, onde todos possam trabalhar num ambiente saudável, para gerar uma boa imagem da empresa tanto interna como externa.
- Senso de saúde – cuidar bem da saúde mental e física, ter bons hábitos de higiene e manter um bom relacionamento com todos da empresa, isso gera resultados positivos para a empresa e os funcionários, melhora a imagem, eleva o nível de satisfação e facilita a segurança e os riscos de saúde.
- Senso de disciplina – é fazer com que os 5 sentidos sejam cumpridos, e ser responsável, cumprir com os regulamentos da empresa respeitando todos da equipe, garantir a pontualidade no procedimento do processo do produto e ter consciência das responsabilidades, obrigações e direitos, buscando sempre qualidade naquilo que faz.

## 5 FILOSOFIA LEAN NA MALWEE MALHAS

Na Malwee, alguns exemplos são evidenciados, para a filosofia *Lean* que vem sendo implantada na empresa desde o final de 2012, na costura estão instalando no final de cada linha de costura uma pequena dobração, fazendo com que o produto saia dali inteiramente pronto, sendo necessário somente transportar para a expedição para encaixotar, evitando o retrabalho de levar a outros setores para fazer o acabamento final do produto. A eficiência está melhorando e o tempo está diminuindo com os lotes sendo lidos e separados antes mesmo de chegarem à expedição. Em cada corredor onde o produto é embalado foram colocados leitores que leem os códigos de barra do produto, antes mesmo de ser separado, evitando o trabalho de outras pessoas terem de separar lá na frente. Dessa forma, o produto chega ao encaixotamento com a separação certa de cada cliente.

A empresa promove a reciclagem de seus resíduos, onde por toda fábrica existem lixeiros onde são separados os lixos conforme sua composição, cada retalho ou plástico é separado, e o desperdício é evitado com o máximo cuidado de aproveitar tudo. Baseando-se nos conhecimentos de sistema da Malwee, pode-se entender que a produção enxuta pode ser implantada em qualquer empresa, desde que tenha uma boa gestão estruturada, saiba fazer seus cálculos financeiros e tenha um bom controle do negócio.

## 6 PROGRAMA DE MELHORIA CONTÍNUA DA EMPRESA WEG

A Weg vem desde o segundo semestre de 2008 utilizando as ferramentas do *Lean Manufacturing*, para produzir com menos recursos e capital de giro, seu maior pilar de referência são as ferramentas de gestão baseadas no conceito *Kaisen*. Segundo a Weg em Revista 56 (2009, p. 17) “O *kaizen* é baseado na filosofia e nos princípios socioculturais orientais e exige o comprometimento de todos os indivíduos da empresa, do operário ao gerente. É uma forma de gestão orientada para a maximização da produtividade e da rentabilidade, sem aumento de custos.” Constatando que o programa tem o intuito de conquistar a alta produtividade nos diversos setores, eliminando desperdícios e fortalecendo a cultura da empresa através das melhorias contínuas.

Por ser uma empresa que tem muitas semelhanças com o Sistema Toyota, a Weg não está tendo muita dificuldade ao programar o método da manufatura enxuta, a cada semana gestores e demais colaboradores analisam todos os processos de cada área industrial, através do programa chamado *Workshop*. Esses *Workshops* contribuem para as mudanças que ocorrerem aos poucos, mas gerando resultados imediatos, esse é o grande motivo que diferencia

o setor metalúrgico do têxtil, pois existe um acompanhamento do sistema, já no têxtil esse acompanhamento não ocorre com tanta frequência, fazendo com que o método seja mais demorado de obter resultados, considerando que o ramo têxtil está começando agora a trabalhar com a manufatura enxuta e muita coisa ainda tem que ser estudada.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideradas como um departamento de operações produtivas, as empresas são estudadas como um sistema de entradas de insumos e saídas de produtos acabados, com o objetivo final de agradar aos diversificados clientes que hoje compõem o mercado.

Para entender melhor essa nova geração de consumidores novas filosofias e conceitos vão surgindo e sempre agregados às tecnologias avançadas que com o tempo só vêm melhorando, e esse artigo mostrou a importância da filosofia *Lean Manufacturing* para as diferentes empresas que existem no mercado, comparando a diferença que existe entre o setor têxtil e metalúrgico, enfatizando que o metalúrgico está muito mais avançado que o têxtil, pois suas atividades são praticamente as mesmas comparadas ao modelo do Sistema Toyota de produção, e o acompanhamento é mais priorizado.

Logo se pode entender que todas as ferramentas que compõem a Filosofia *Lean Manufacturing*, são importantes para aumentar a produção e reduzir custos, e que uma pequena empresa também pode se beneficiar desse sistema, através do primeiro passo que é a utilização do 5s, uma das ferramentas do *Lean* que abrange a base da teoria e que conduz ao caminho de novas oportunidades.

## REFERÊNCIAS

- 3H SERVICE & COLSULTING. **A história do *Lean Manufacturing***. São Paulo. Disponível em: <<http://www.3h.net.br>>. Acesso em: 28 fev. 2013.
- IMPRESSUL INDÚSTRIA GRÁFICA LTDA. **Manual de integração**: Programa de Qualidade 5s. Santa Catarina: Jaraguá do Sul, 2006.
- LUSTOSA, Leonardo et al. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- MALWEE MALHAS. **Informativo**. Santa Catarina: Jaraguá do Sul, maio, 2013.
- MÜLLER, Cláudio J. **Sistema Toyota de Produção**. 2007. 12 f. Trabalho Acadêmico (Artigo) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.construtoracastelobranco.com.br/aempresa/ps-37/toyotasp.pdf>>. Acesso em: 3 mar. 2013.
- SIGNIFICADOS. **Significado de Kanban**: O que é Kanban? 2011-2012. Disponível em: <<http://www.significados.com.br>>. Acesso em: 8 abr. 2012.
- TAKTICA. Consultoria. **O que é Lean**. Alphaville, Campinas: Ed. Business Center I, 2008. Disponível em: <<http://www.taktica.com.br>>. Acesso em: 12 fev. 2013.
- TUBINO, Dalvino Ferrari. **Sistemas de produção**: a produtividade no chão de fábrica. Porto Alegre: Bookman, 1999.
- TUBINO, Dalvino Ferrari. **Planejamento e controle da produção**: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- VERAS, Carlos Magno dos Anjos. **Sistema Toyota de Produção (Toyota Way)**. 2009. 12 f. Trabalho Acadêmico (Artigo) – Departamento de Ciências Humanas e

Sociais, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, São Luís, 2009. Disponível em: <[http://www.ifma.edu.br/proen/arquivos/sistema\\_toyota\\_de\\_producao.pdf](http://www.ifma.edu.br/proen/arquivos/sistema_toyota_de_producao.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2013.

WEG EM REVISTA 56. **Excelências nos serviços**. Santa Catarina: WR, 56, Ano x, jan./fev.2009.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Lean seis sigmas**: introdução às ferramentas do *Lean Manufacturing*. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006.