.

TRABALHO PADRONIZADO: A BUSCA POR ELIMINAÇÃO DE DESPERDÍCIOS

Adriana de Oliveira Silveira
Bacharelanda em Administração
asilveirao@yahoo.com.br

Heloisa Helena Coutinho
Bacharelanda em Administração
locoutinho@yahoo.com.br

Faculdade de Administração e Informática

Resumo: O artigo apresenta os conceitos do Sistema Toyota de Produção – Produção Enxuta. Ele visa esclarecer o que vem a ser esta ferramenta, quais as suas vantagens, os cuidados na implantação e como ela pode ajudar as empresas em geral a gerenciar seus recursos e obter melhores resultados. Dentre todos os pilares que sustentam esta filosofia, os quais são abordados no decorrer do trabalho, destaca-se o trabalho padronizado como uma forma de reduzir e eliminar desperdícios e obter ganhos de produtividade. Para comprovar tal afirmação, aplicações práticas são analisadas e os resultados da implantação mostram às organizações que se trata de um bom caminho a seguir.

Abstract: This paper discusses the concepts of the Toyota Production System – Lean Manufacturing. It aims to clarify the tools, what are their advantages, the care in the implementation and how it can help companies in general to manage their resources and achieve better results. Among all the pillars that support this philosophy addressed in this paper, the focus is the standard work that is a way to reduce and eliminate wastes and achieve productivity gains. To prove this assertion, practical applications are examined and the results of the implementation can demonstrate to organizations that this is a good way to follow.

Palavras-chave: Produção enxuta. Sistema Toyota de produção. Trabalho padronizado. Redução de desperdícios.

Keywords: Lean manufacturing. Toyota production system. Standard work. Waste minimization.

1. INTRODUÇÃO

O mundo global competitivo, o desejo de liderança do mercado e a busca por lucros crescentes obrigam empresas a se atualizarem, implantando sistemas de produção eficazes, que proporcionem alta qualidade, diferencial competitivo, redução de custos, atentando-se para o bem-estar e segurança dos funcionários.

A constante mudança da economia tem levado as corporações a buscar técnicas gerenciais capazes de assegurar sua sobrevivência e desenvolvimento no mercado. É neste contexto que surge a produção enxuta (*lean manufacturing*) que, em sua essência, é produzir mais com menos. Esta filosofia surgiu no Japão, na fábrica da Toyota, após a Segunda Guerra Mundial, devido à crise do pós-guerra.

Este trabalho contextualiza a produção enxuta, com foco em trabalho padronizado, um de seus seguimentos.

.

Por meio de uma revisão bibliográfica e exemplos de aplicações práticas, o objetivo é mostrar os ganhos mensuráveis e visíveis que a implementação do trabalho padronizado pode proporcionar com a eliminação ou redução de desperdícios. O tema se tornou objeto de estudo por se tratar de uma ferramenta simples que melhora a performance de trabalho dos envolvidos e permite um melhor gerenciamento de recursos. Entretanto, apesar das vantagens, ela encontra dificuldade na implementação devido à resistência a mudança.

2. CONTEXTO HISTÓRICO

Segundo Bateman e Snell (1998) a ciência da administração surgiu há muito tempo, por volta de 1100 a.C.. Os chineses praticavam as quatro funções da administração: planejar, organizar, liderar e controlar, embora ainda não a entendesse como uma ciência. Ao longo da história, os chamados administradores operavam num sistema de tentativa e erro. A situação apenas se modificou com a Revolução Industrial, iniciada no século XVIII, na Inglaterra, devido à acumulação de capital, à expansão marítima e ao aumento da demanda. Era necessário produzir com eficiência, reduzindo os custos. Desta forma, a ciência administrativa floresceu como uma alternativa para gerenciar da melhor forma a nova massa de trabalhadores que estava surgindo. Assim, o pontapé inicial foi dado por Frederick Taylor.

A escola clássica de Taylor, conhecida por administração científica, defendia a análise do trabalho por métodos científicos que determinassem a única e melhor forma de realizar as tarefas da produção, além de encontrar o trabalhador apropriado e a padronização de ferramentas. Em sua fábrica, Henry Ford ajudou a aperfeiçoar o taylorismo, ao introduzir as esteiras e a fixação dos trabalhadores nos postos de trabalho. Fayol, por meio da gestão administrativa, padronizou as funções da administração e definiu os princípios que norteiam muitos administradores, enfatizando a administração como uma profissão, com foco na estrutura formal da organização.

Embora os princípios de Taylor e Fayol sejam até hoje de grande influência e, apesar de suas contribuições representarem um enorme avanço para a produção em massa, seus modelos têm algumas limitações. Por exemplo, não consideram fatores psicológicos e sociais e, por isso, novas escolas clássicas surgiram. Como em todo processo evolutivo, surgem novas realidades e novas alternativas devem ser buscadas para minimizar os impactos da evolução.

> Os princípios e condições ambientais que haviam sustentado o paradigma da produção em massa, porém, já não eram suficientes para garantir a competitividade de que as empresas precisavam. (CLETO, 2002, p. 38).

Em meio à crise do modelo de produção em massa, a Toyota Motor Company, uma empresa automobilística japonesa, estava lutando para recuperar-se da Segunda Guerra Mundial e precisava de uma economia forte que oferecesse produtos de qualidade e com preços competitivos. Foi então que Taiichi Ohno, engenheiro-chefe da Toyota, percebeu em suas visitas às fábricas da Ford, no Ocidente, que o modelo de produção em massa precisava de ajustes e poderia ser melhorado com adaptações de técnicas a serem aplicadas em sua fábrica. O intuito era atender a demanda por pequenas quantidades e diferentes modelos, já que as economias de escala não eram suficientes para agradar o cliente. Para isso, ele experimentou uma nova abordagem de produção, cujas

.

práticas operacionais eram muito diferentes das vigentes naquela época, principalmente no que se referia à gestão de materiais, envolvimento e aproveitamento dos recursos humanos, além dos avanços tecnológicos.

A década de 1970 possibilitou o amadurecimento dessa técnica e, daí por diante, a Toyota e o Japão alcançaram índices fantásticos de crescimento (CLETO, 2002). Depois de décadas de esforços, adaptações e melhorias, num processo contínuo de aperfeiçoamento, o mundo passou a conhecer e a acreditar na nova forma de conduzir os processos de produção: o *Toyota Production System* (TPS) ou Sistema Toyota de Produção.

> O novo paradigma produtivo traz como características intrínsecas: a substituição da lógica da produção em massa pela lógica da produção variável, voltada às exigências do mercado, o que impõe a uma necessidade de flexibilidade e de busca pela constante melhoria do processo produtivo, o que implica uma nova lógica baseada na incorporação do conhecimento do indivíduo sobre a produção; a substituição da grande empresa por empresas mais enxutas, que focalizam a produção em partes determinadas do processo produtivo. (PEDROSO, 2004).

No Brasil, a produção enxuta teve grande repercussão a partir da década de 1980. Porém, um erro cometido foi a implantação parcial do sistema, na utilização puramente das ferramentas que compõem o sistema, sem uma visão global e generalizada de tal filosofia. (CLETO, 2002).

3. CARACTERÍSTICAS E IMPORTÂNCIAS

Os últimos anos caracterizam-se por muitas mudanças na gestão e no sistema produtivo das empresas em geral, o que leva as organizações a buscarem novas técnicas gerenciais.

> A estratégia da competitividade reside em antecipar, produzir, ir ao encontro do desejo do consumidor, assim as empresas promoveram profundas transformações na forma de produzir buscando assegurar sua concorrência e sobrevivência no mercado. (PEDROSO, 2004).

Na busca pela satisfação do cliente, a produção enxuta une diversas características que fazem dela uma ferramenta útil no dia-a-dia das empresas, desde que adotada e entendida como um sistema global que deve permear toda a organização, fazendo parte da cultura dos colaboradores e envolvidos. Estas características são: redução de estoques e desperdícios; foco na prevenção de falhas, evitando, assim, reparos finais; ênfase em equipes multifuncionais que trabalham em conjunto; utilização de máquinas especializadas para produzir mais com menos recursos; entre outros aspectos que, de forma geral, buscam agregar valor, eliminando todas as operações que não contribuem para isso, de modo a oferecer aos clientes os produtos que eles querem na hora que desejam.

> Para manter o sucesso, é necessário cuidar da força de trabalho, criar uma cultura onde as pessoas absorvam o conhecimento do TPS. (TADASHI, 2006).

O sistema de produção enxuta surgiu efetivamente na indústria automobilística, mas hoje em dia não se restringe a ela. Pode ser implantado em qualquer empresa, de pequena a grande porte, de serviços a manufatureiras. O objetivo é satisfazer o cliente sem que ele tenha que pagar pelas conseqüências causadas pelos erros e desperdícios.

> A produção enxuta é uma maneira superior de o ser humano produzir bens. Ela propicia melhores produtos, numa maior variedade, e a um custo inferior. Igualmente

.

> importante, ela propicia um trabalho mais desafiador e gratificante para os empregados em todos os níveis, da fábrica à alta administração. (WOMACK; JONES; ROOS, 1992, p. 221).

4. PRINCÍPIOS DA PRODUÇÃO ENXUTA

Para as empresas que adotam o Sistema Toyota de Produção, todas as atividades que não agregam valor ao processo, desde a chegada da matéria-prima até a entrega do produto ao cliente, devem ser consideradas perdas. As perdas são conhecidas e tratadas no Japão como "mudas" e "princípio do não-custo" e, por isso, devem ser atacadas e eliminadas. Para que isso ocorra deve ser realizada uma análise detalhada da cadeia de valor, ou seja, a elaboração do *Value Stream Mapping* (VSM).

A elaboração do VSM ou Mapeamento do Fluxo de Valor trata-se de uma ferramenta essencial, que permite a visualização de todos os processos ajudando na identificação de fontes de desperdício. Conforme Ohno (apud GHINATO, 2000), as perdas ou "mudas" podem ser agrupadas em sete grandes grupos, citados a seguir.

a) Perda por superprodução: elas podem ser por quantidade, isto é, produzir além do volume programado ou requerido, ou perda por antecipação, que é aquela realizada antes mesmo do pedido do cliente. É a chamada formação de estoques.

b) Perda por espera: existem três tipos, por espera no processo, espera do lote e espera do operador. A perda por espera no processo trata-se de quando o lote fica aguardando o término da operação anterior, para ser processado. A perda por espera do lote é o tempo que cada peça fica aguardando até que todo o lote seja processado. E, por fim, a perda por espera do operador, quando há um desbalanceamento da linha. Isso significa que algumas tarefas demandam muito tempo enquanto outras, menos, gerando ociosidade do operador. Pode ser corrigido com um estudo de Tempos e Métodos.

c) Perda por transporte: está intimamente relacionada ao *lay-out* (arranjo físico) das linhas de produção, onde são necessárias movimentações e transporte de material. Deve ser levado em consideração que o transporte não agrega valor e por isso deve ser otimizado, eliminando as distâncias a serem percorridas.

d) Perda no próprio processamento: são etapas do processo que devem ser otimizadas ou eliminadas através de simplificação de dispositivos, acoplamento, modificações e, até mesmo, manutenção preventiva e ou preditiva para melhor eficiência das máquinas.

e) Perda por estoque: excesso de matéria-prima ou em processamento (estoques intermediários), ou ainda excesso de produto acabado, os quais representam desperdício de investimento e espaço.

f) Perda por movimentação: movimentação desnecessária dos operadores para executar uma operação. Isso pode ser minimizado através da racionalização dos movimentos e da mecanização de operações.

g) Perda por fabricação de produtos defeituosos: produtos fabricados fora do padrão de qualidade, apresentando alguma não-conformidade. Para evitar este tipo de problema devem ser usados

sistemas de controle na fonte, como controle estatístico do processo e instrumentos de medição.

5. OS PILARES DA PRODUÇÃO ENXUTA

O TPS para ser implantado em uma organização precisa ser entendido como uma filosofia que engloba uma série de ferramentas que são a base de sua sustentação, como pode ser visto na Figura 1. Dentre os pilares encontram-se o *just-in-time, kanban, takt time, jidoka, poka-yoke, heijunka, kaizen e Total Productive Maintenanc*e (TPM).

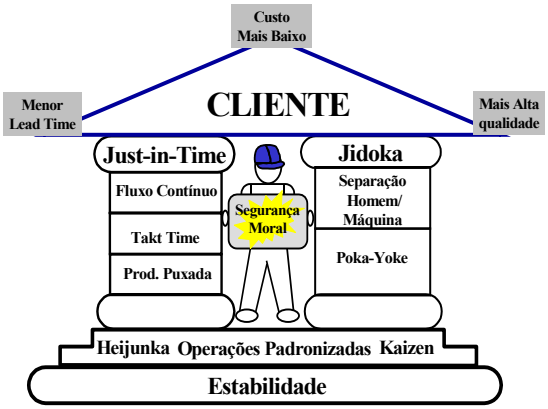

Figura 1. Estrutura do Sistema Toyota de Produção.
Fonte: GHINATO (2000).

O *just-in-time* trata-se de uma filosofia ou método de planejamento e controle das operações que visa atender a demanda, imediatamente, com qualidade e sem perdas. O objetivo da ferramenta é suprir as necessidades de materiais e produtos acabados no momento certo, na quantidade ideal e em locais corretos, utilizando o mínimo de instalações, equipamentos, materiais e recursos humanos.

O planejamento e controle do *just-in-time* são baseados em um sistema de produção-puxada, ou seja, através de *kanban*. *Kanban,* palavra japonesa, que significa cartão ou sinal. Esse sistema de sinalização define o momento em que o fornecedor irá produzir o que cliente demandar.

> O sistema *Kanban* tem como objetivo controlar e balancear a produção, eliminar perdas, permitir a reposição de estoques baseado na demanda e constituir-se num método simples de controlar visualmente os processos. (GHINATO, 2000).

Para possibilitar um fluxo contínuo de trabalho é imprescindível que a linha de produção esteja balanceada, necessário se faz padronizar os tempos entre as operações, de forma que cada posto de trabalho execute tarefas que atendem ao *takt time* da linha. Com referência ao *takt time* pode-se dizer que é o tempo gasto para produzir um produto completo.

Para que a produção flua normalmente é importante que haja um nivelamento dos pedidos, ferramenta chamada de *heijunka*. A aplicação dessa ferramenta nada mais é que unir todos os pedidos de produtos diferenciados, de forma a obter uma programação próxima a linear, evitando oscilações bruscas e garantindo melhor aproveitamento da mão-de-obra, já que se evita a perda de recursos e tempo ocioso.

Ainda mantendo um esforço para que o fluxo da linha seja contínuo e qualquer problema seja imediatamente identificado e não venha a reincidir, o *jidoka* é um fator importante e de relevância a ser implementado, através do qual as máquinas são automatizadas, permitindo maior rendimento, já que várias delas podem ser controladas simultaneamente. O *jidoka* também dá a qualquer operador a autonomia de parar a linha, quando identificado algum problema. Essa atitude permite maior controle de qualidade porque o problema é resolvido no momento em que ocorre. Dessa forma, evita-se "retrabalho" ao final do processo, aumenta a credibilidade junto ao cliente final que acaba confiando na entrega de produtos com qualidade.

.

Seguindo a linha de automação e melhoria contínua em maquinários, tem-se a ferramenta *poka-yoke*. Trata-se de dispositivos à prova de bobeiras.

> Dispositivo ou mecanismo simples que instalado na máquina ou no posto de trabalho faz com que se evite a ocorrência de erros, isto é, mesmo que se queira fazer errado o *poka-yoke* não permite. (KOSAKA, 2006).

O funcionamento correto de dispositivos a provas de erros ou não, depende dos cuidados despendidos aos mesmos, cuidados esses que não dependem exclusivamente de mão-de-obra qualificada. Uma das importantes ferramentas utilizadas nesse caso é a TPM, cuja iniciativa de implantação deve partir da alta administração e atingir todos os níveis hierárquicos dentro de uma organização. Trata-se das atividades de manutenção preventiva, isto é, reparos e verificações diárias, efetuados pelo próprio operador que evitam a quebra do equipamento e a conseqüente parada da linha de produção.

Todas as ferramentas citadas somente se mostram eficazes caso haja aplicação de um conceito, de origem japonesa, chamado *kaizen.* No âmbito organizacional é conhecido como melhoria contínua e reflete na produtividade e na qualidade (FERREIRA; REIS; PEREIRA, 2002).

Depois de implementadas, qualquer ferramenta necessita de acompanhamento e ajustes. É um processo contínuo de melhorias que busca sempre alcançar os melhores resultados.

6. TRABALHO PADRONIZADO

Finalmente, não se pode pensar em produção enxuta sem a existência de trabalho padronizado, tido como fator fundamental para garantir um fluxo contínuo de produção. Sendo assim, ele se torna uma das práticas essenciais da produção enxuta (FERREIRA; REIS; PEREIRA, 2002).

> O conceito de padronização é utilizado na manufatura para manter a estabilidade nos processos, garantindo que as atividades sejam realizadas sempre numa determinada seqüência e da mesma forma, num determinado intervalo de tempo e com o menor nível de desperdícios, conseguindo elevada qualidade e alta produtividade. È a base para realizar as futuras melhorias, eliminando mais desperdícios e encurtando ainda mais o *lead time.* (NISHIDA, 2007).

O trabalho padronizado conforme Monden (apud BENETTI et al., 2007) é composto dos três elementos citados a seguir.

a) Seqüência de trabalho ou rotina-padrão: são as operações realizadas por um operador em uma seqüência pré-determinada. Elas estão dispostas nas folhas de processo e devem ser seguidas, rigorosamente, por quem estiver executando as respectivas operações a fim de evitar erros e tornar o processo consistente, sem muitas flutuações quanto aos seus tempos.

b) Estoque padrão em processo (*work in process* - WIP): quantidade mínima de peças necessárias para realização do processo. O ideal é que o trabalho seja realizado de forma a não gerar estoques intermediários entre uma máquina e outra, utilizando o sistema *one-piece-flow*, com eliminação dos chamados bancos de peças.

c) *Takt-time:* conforme já mencionado, trata-se do tempo gasto para completar o ciclo de produção de um produto.

Segundo Spear e Bowen (apud BENETTI et al., 2007) a padronização é

.

o grande sucesso do TPS e existem quatro regras básicas para uma empresa conseguir a padronização de suas operações.

a) Todo trabalho deve ser altamente especificado quanto ao conteúdo, seqüência, andamento e resultado.
b) Cada conexão cliente-fornecedor tem que ser direta e deve existir uma forma ambígua de se fazer solicitações e receber respostas.
c) O caminho para cada produto ou serviço deve ser simples e direto.
d) Qualquer melhoria deve ser feita de acordo com o método científico, sobre a orientação de um instrutor, no nível organizacional mais baixo possível.

O trabalho padronizado gera ganhos mensuráveis em produtividade, redução de falhas, redução do tempo das operações, regulamentação das funções e melhor organização do espaço físico.

A seguir são apresentados exemplos de algumas empresas que implantaram o trabalho padronizado e obtiveram sucesso.

6.1 Exemplos

De acordo com Kishida, Silva e Guerra (2006), a Thyssenkrupp foi uma das empresas que apostaram no trabalho padronizado. Ela o implementou em duas estações de trabalho em uma linha de usinagem de virabrequins, na unidade Campo Limpo Paulista, SP. Após um estudo da sua atual situação e da disseminação da técnica, a empresa obteve os seguintes resultados: distribuição e balanceamento das cargas de trabalho, conforme mostrado na Figura 2, de forma a atender a demanda sem a necessidade de horas extras; redução do WIP em torno de 40%; diminuição da carga de trabalho com a eliminação de caminhada (1500m/dia); ganho de produtividade de 9%; diminuição dos riscos de acidentes e aumento da satisfação dos operadores.

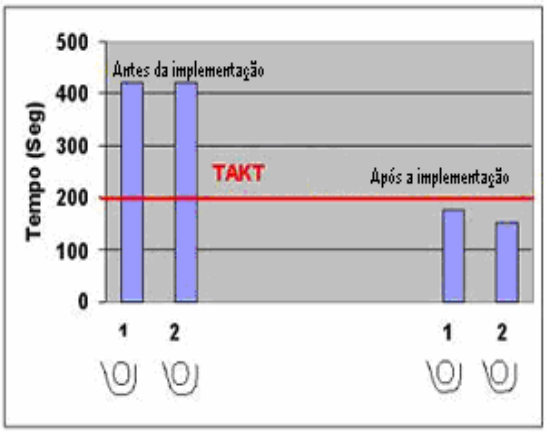

Figura 2. Balanceamento das operações.
Fonte: KISHIDA; SILVA; GUERRA (2006).

Outra empresa a apresentar bons resultados, de acordo com um estudo realizado pela Gemba (2008), é a *Blue Sea Systems*, empresa de desenvolvimento de componentes elétricos de alta qualidade e confiabilidade. Sob a orientação da Gemba, a *Blue Sea Systems* implantou o que ela chamou de *lean transformation*, onde os processos de produção foram simplificados, os tempos de *set-up* foram reduzidos e as ferramentas e matérias-prima posicionadas no ponto-de-uso.

Os ganhos observados foram: redução do *takt-time* total de 15 para 3 dias (86%); redução do percentual do custo operacional em relação às vendas em 25,8%; melhora da produtividade em 46,8%; redução do WIP nas linhas de montagem em 75%.

De acordo com Benetti et al. (2007), em uma fábrica de artefatos de cimento onde são produzidas estruturas pré-moldadas e metálicas, foi realizado um estudo para a implantação de trabalho padronizado na linha de tubos de cimento de 20 cm de diâmetro, cujo ciclo de produção era de 6 minutos, perfazendo um total de 80 tubos/dia, o que não atendia ao *takt time* de 4,8 minutos/peça, tendo a empresa que

.

recorrer a horas extras para atender a demanda.

Desta forma, foram elaboradas duas propostas:

1ª. situação: divisão das tarefas entre dois operadores, o que resultaria em 3,64 minutos por ciclo. Com isto, poderiam ser produzidos 130 tubos, com ganho de 62% na produtividade.

2ª. situação: cada operador realizaria um ciclo independente, sendo um de 2,36 minutos intercalado com outro de 3,64 minutos, devido à espera do descarregamento do molde. Se houvesse três moldes o problema seria resolvido e o ganho de produtividade chegaria a 100%.

7. CONCLUSÃO

As empresas, de um modo geral, têm dedicado atenção especial às questões que visam atingir a satisfação dos clientes e a produção com o menor custo possível. Na busca constante de melhores resultados essas empresas, por meio de ferramentas de gerenciamento, como o Sistema Toyota de Produção, têm conseguido atingir esses resultados através da otimização de seus processos, tornando-as mais competitivas e atuantes no mercado.

Como visto, todas as ferramentas que compõem a produção enxuta, dentre elas *Just-in-time, Kanban, Takt time, Jidoka, Poka-yoke, Kaizen, Heijunka* e inclusive o Trabalho Padronizado devem ser entendidas e aplicadas como uma filosofia. Elas geram bons resultados quando aplicadas isoladamente, porém se tratando de produção enxuta elas, estritamente, deverão ser aplicadas em conjunto. Além do mais, as empresas devem estar em processo constante de evolução, buscando melhorias que tornem seus processos mais flexíveis e rentáveis.

O Trabalho Padronizado ajuda as empresas a terem visão global de seus processos, à medida que analisa e padroniza as suas operações. Os processos se tornam mais enxutos, reduzindo custos e norteando tomadas de decisão.

Após a análise de três empresas que adotaram a produção enxuta e conseqüentemente implantaram o trabalho padronizado em suas linhas de produção, é possível perceber que esta ferramenta, muito utilizada no Ocidente, gera ótimos resultados.

O objetivo do trabalho foi atingido ao mostrar que o TPS é uma filosofia sustentada em conceitos aplicáveis às organizações e ao exemplificar todos os ganhos de produtividade e a eliminação de desperdícios observados nas empresas exemplo.

Sugere-se que a aplicação das ferramentas não ocorra uma única vez, pois os processos sempre poderão ser melhorados e novas ferramentas poderão surgir, o que faz do estudo de melhoria um ciclo contínuo e de vital importância para as organizações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATEMAN, Thomas S.; SNELL, Scott A. **Administração:** construindo vantagem competitiva. São Paulo: Atlas, 1998.

BENETTI, Heloiza P.; et al. **Padronização do trabalho em uma fábrica de artefatos de cimento.** 2007. Disponível em:<http://www.abepro.org.br biblioteca/ENEGEP2007_TR570434_9570.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2008.

CLETO, Marcelo Gechele. A gestão da produção nos últimos 45 anos. **Revista FAE Business**, n. 4, dez. 2002. Disponível em: <http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_fae_business/n4_dezembro_2002/tecnologia1_a_gestao_da_producao_nos_ultimos.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2008.

FERREIRA, Ademir A.; REIS, Ana Carla F.; PEREIRA, Maria I. **Gestão**

.

empresarial. São Paulo: Pioneira, 2002.

GEMBA. **Case study**: montagem elétrica. Disponível em: <http://www.gemba.com/Portuguese/about.cfm?id=54>. Acesso em: 17 mar. 2008.

GHINATO, P. **Produção & Competitividade**:aplicações e inovações. Recife: Adiel T. de Almeida & Fernando M. C. Souza, 2000. Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/294131/Fundamentos-do-Sistema-Toyota-de-producao ?page= 2> Acesso em: 13 jun. 2008.

KISHIDA, Marino; SILVA, Adriano H.; GUERRA, Ezequiel. **Benefícios da implementação do Trabalho Padronizado na ThyssenKrupp.** 2006. Disponível em: <http://www.lean.org.br/bases.php?&interno=artigo_37>. Acesso em 14 mar. 2008.

KOSAKA, Gilberto I. **Jidoka**. 2006. Disponível em: <http://www.lean.org.br/bases.php ?&interno=artigo_36>. Acesso em: 16 mai. 2008.

NISHIDA, Lando T. **Reduzindo o "lead time" no desenvolvimento de produtos através da padronização.** 2007. Disponível em: <http://www.lean.org.br/bases.php?&interno=artigo_51>. Acesso em: 14 mar. 2008.

PEDROSO, Márcia Naiar Cerdote. **A crise do modelo de produção taylorista/fordista e a emergência do toyotismo**. 2004. Disponível em: <http://www.angelfire.com/sk/holgonsi/marcia.html>. Acesso em: 13 jun. 2008.

TADASHI, Odier. **Fazendo coisas:** a essência e a evolução do sistema Toyota de produção. 2006. Disponível em: <http://www.lean.org.br/bases.php?&interno=artigo_27>. Acesso em: 17 mar. 2008.

WOMACK, J. P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 2 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.