

**SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO: *LEAN MANUFACTURING* IMPLANTAÇÃO  
E APLICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE PEÇAS AUTOMOTIVAS**

**TOYOTA PRODUCTION SYSTEM: LEAN MANUFACTURING  
IMPLEMENTATION AND APPLICATION TO AN AUTOMOTIVE PARTS  
INDUSTRY**

**SISTEMA DE PRODUCCIÓN TOYOTA: APLICACIÓN DE FABRICACION Y  
APLICACIÓN A LA INDUSTRIA DE AUTOPARTES**

ANDRE RENATO BARRETTO<sup>1</sup>

Recebido em Julho de 2012. Aceito em Junho 2012.

---

<sup>1</sup> MBA em Controladoria e Finanças (ITE), graduação em Tecnologia em Logística com ênfase em Transportes pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Coordenador de expedição e armazenagem - Indústrias Tudor S.P. de Baterias Ltda. Rua José Pinelli, 2-130 - Distrito Industrial II CEP 17039-741. Bauru (SP) – Fone: (14) 4009-5458. Consultor empresarial - 4X4 Importados. Rua Prof. Euclides de Carvalho Campos, 75 – CECAP CEP 18606-123. Botucatu (SP) – Fone: (14) 9612-2039. E-mail: [andrebarretto15@uol.com.br](mailto:andrebarretto15@uol.com.br).

# **SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO: *LEAN MANUFACTURING* APLICAÇÃO DE PRINCÍPIOS BÁSICOS EM UMA INDÚSTRIA DE PEÇAS AUTOMOTIVAS**

## **RESUMO**

Com o mercado a cada dia mais competitivo, tem-se que buscar sempre ferramentas de melhorias de processo, para que se possa, assim, tomar decisões certas no momento adequado, sendo sempre embasados em informações sólidas. Neste artigo serão abordadas teorias que regem a Manufatura Enxuta (*Lean Manufacturing*). A adoção dessa ferramenta como sistema de gerenciamento de produção de modo a buscar assim redução de custos e vantagem competitiva. Este trabalho buscou analisar com as primeiras etapas de aplicação de ferramentas do sistema Toyota de Produção e suas melhorias de processo. Este estudo baseou-se em dados coletados em uma indústria de peças de reposição para automóveis, situada na cidade de Botucatu, São Paulo. A partir disso, foi proposto um novo sistema de gestão de produção. A implantação desse modelo pode ser uma importante ferramenta de forma a obter vantagem competitiva no ramo de reposição de autopeças e, posteriormente, para o suprimento de montadoras.

**Palavras-Chave:** Gestão da produção. Produção enxuta. Redução de custos.

# **TOYOTA PRODUCTION SYSTEM: APPLICATION OF LEAN MANUFACTURING BASICS IN AN INDUSTRY OF AUTOMOTIVE PARTS**

## **ABSTRACT**

With the market increasingly competitive, one has to always seek process improvement tools, that can then take right decisions at the right time. As always grounded in solid information. This article deals with theories that govern the Lean Manufacturing (Lean Manufacturing). The adoption of this tool as a system of production management in order to look like cost reduction and competitive advantage. This study aimed to analyze the first stages of implementation tools Toyota production system and its process improvements. This study was based on data collected in an industry spare parts for cars, in the city of Botucatu, São Paulo. We proposed a new system of production management. The implementation of this model may be an important tool in order to gain competitive advantage in the field of auto spare parts and then to supply automakers.

**Keywords:** Production Management, Lean Production, Cost Reduction

# **SISTEMA TOYOTA DE PRODUCCIÓN: *LEAN MANUFACTURING* EMPLEO DE PRINCIPIOS BÁSICOS EN UNA INDUSTRIA DE PIEZAS DE AUTOMOTIVAS**

## **RESUMEN**

Con el mercado a cada día más competitivo, hay que buscar siempre herramientas de mejoras de proceso, para que así se pueda tomar decisiones ciertas en el momento adecuado. Siempre basados en informaciones sólidas. En este artículo serán abordadas teorías que rigen la *Lean Manufacturing*. La adopción de esa herramienta como sistema de gestión de producción busca la reducción de costos y ventaja competitiva. Ese trabajo buscó analizar con las primeras etapas de aplicación de herramientas del sistema Toyota de Producción y sus mejoras de proceso. Este estudio se basó en datos colectados en una industria de piezas de reposición para automóviles, situada en la ciudad de Botucatu, São Paulo. Fue propuesto un nuevo sistema de gestión de producción. La implantación de ese modelo puede ser una importante herramienta de forma a obtener ventaja competitiva en el sector de reposición de autopiezas y posteriormente para la provisión de montadoras.

**Palabras-clave:** Gestión de la Producción. *Lean Manufacturing*. Reducción de Costos.

## 1 INTRODUÇÃO

Em agosto de 1945, as cidades japonesas de Hiroshima e Nagasaki foram atingidas por duas bombas atômicas, proporcionando ao mundo um “espetáculo” de destruição que conferiu aos Estados Unidos a hegemonia mundial. Em setembro daquele mesmo ano, o Japão assina sua rendição pondo fim à segunda guerra. Até então, os japoneses não possuíam nada mais do que as ruínas das cidades e o orgulho nacional ferido (PAZZINATO; SENISE, 1993).

Sob intervenção americana, o país passou por reformas políticas e iniciou a recuperação de sua economia. O desafio da sociedade nipônica no pós-guerra era recuperar a soberania e restaurar o orgulho ferido, através do aprimoramento da qualidade das atividades prestadas para o desenvolvimento nacional. Assim, em 1946, foi criado o Sindicato dos Cientistas e Engenheiros do Japão (JUSE), uma entidade privada sem fins lucrativos comprometida com o desenvolvimento nas indústrias nacionais (CORREA, 2007).

Este sindicato, no ano de 1950, convidou o consultor norte-americano Wiliam Edward Deming para ministrar um curso de controle estatístico da qualidade. A partir daí, Deming elabora relevantes princípios para o desenvolvimento da qualidade japonesa envolvendo não

somente técnicos e engenheiros, mas a alta administração de importantes corporações nacionais.

Quatro anos mais tarde, a JUSE convida outro consultor norte-americano, Joseph Juran, para ensinar sobre administração do controle de qualidade, a partir da perspectiva de uma administração total. Desde então, um modelo de controle de qualidade total passou a ser idealizado e elaborado pelos gestores japoneses. Consequentemente, os resultados dessas ações, devolviam gradativamente aos japoneses, o que haviam perdido após a guerra: o respeito e o reconhecimento (MAXIMIANO, 2002).

Eiji Toyoda e Taiichi Ohno (o primeiro, um dos executivos e membro da família fundadora da Toyota Motors e o segundo, chefe de engenharia da empresa), ousaram e, após uma visita à Ford nos Estados Unidos em 1950, reinventaram o processo produtivo da Toyota, denominando Sistema Toyota de Produção. Este revolucionário sistema conquista o mundo na década de 1970 pelos méritos dos resultados obtidos através de uma eficiente gestão (CORREA, 2007).

Hoje, a organização é a número 1 da indústria automobilística e, segundo Teixeira (2007, p. 90), além de “revolucionar a indústria, a Toyota ultrapassa a General Motors como a maior montadora de carros do planeta”.

É diante deste cenário, marcado por constantes mudanças e inovações, que se inicia o desafio de realizar uma análise das influências culturais do Sistema Toyota de Produção e o efeito sobre os colaboradores da corporação dentro do ambiente organizacional da Matriz no Japão.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Guerra ao desperdício, produção flexível e automatizada, grupos de trabalho autogeridos, administração enxuta, produção enxuta para produzir na quantidade certa, ciclo de PDCA, alta qualidade e preço baixo. Estas ideias formam a base da cultura da organização, diretamente englobadas com a filosofia do aprimoramento contínuo, o Kaizen. Este sistema visa à eliminação total das perdas através do estoque zero (*Just In Time*) e a alta qualidade na fabricação (SHINGO, 1996).

Na Toyota Motors, os méritos das ações organizacionais são dados aos seus colaboradores por terem um significativo envolvimento com os compromissos empresariais.

Moura (1994, p. 17), baseado no princípio Toyota de Gestão, afirma que: o elemento humano, ou o envolvimento do operário, é o mais importante. A gerência e a mão-de-obra devem formar uma amizade

em que cada parte está comprometida com o sucesso mútuo.

Este é o papel inicial que pode continuar ou interromper a transição da manufatura tradicional para a manufatura *Just In Time*.

A gerência deve assumir a responsabilidade para onde a empresa está caminhando e como ela chegará lá. Desta forma, os operários podem participar totalmente da empresa e entender claramente que eles estão investindo neles mesmos. Dentro de uma amizade, cada parte deve estar disposta a tratar a outra parte como gostaria que fosse tratada, inteligentemente e com dignidade.

A amizade vai exigir ajustes tanto da parte da gerência quanto da mão-de-obra, mas as recompensas de fazer outros ajustes farão mais do que compensar as doses do crescimento temporário de passar por elas. Contudo, é a gerência que tem autoridade e energia para controlar a maneira como as pessoas são tratadas dentro da empresa, portanto, a gerência deve tomar as medidas necessárias para oferecer um clima em que apareça este tipo de cooperação.

A soma destes esforços iguala-se ao sistema Toyota de gestão, onde a integração, cooperação e motivação, proporcionam um clima favorável ao desenvolvimento de atividades de alto nível. Este princípio de relacionamento que

Moura extraiu da Toyota Motors é semelhante ao princípio do general chinês Sun Tzu (2000, p. 50) que escreveu no século I a.C., que:

Comandar muitos é o mesmo que comandar poucos. Tudo é uma questão de organização. Controlar muitos ou poucos é uma mesma e única coisa. É apenas uma questão de formação e sinalizações. Lembra os nomes de todos os oficiais e subalternos. Inscreve-os num catálogo, anotando-lhes o talento e a capacidade individuais, a fim de aproveitar o potencial de cada um. (...) Age de tal forma que todos os que deves comandar estejam persuadidos que teu principal cuidado é preservá-los de toda desgraça.

A formação de líderes voltados para o trabalho em equipe é outra característica do bem sucedido estilo Toyota de administrar.

Segundo Maximiano (2002, p. 211), para racionalizar a utilização da mão-de-obra, a Toyota agrupou os operários em equipes, com um líder em vez de um supervisor. As equipes receberam um conjunto de tarefas de montagem e a missão de trabalhar coletivamente de modo a executá-las da melhor maneira possível. O líder deveria trabalhar junto com o grupo e coordená-lo, substituindo qualquer trabalhador que faltasse.

Além disso, a alta administração prefere conduzir a gestão com simplicidade (CORREA 2007, p. 23 e 27).

Na Montadora Asiática não há “executivos celebridade”, seu presidente, o japonês Katsuaki Watanabe, é um sujeito

discreto, pouco afeito a entrevistas, festas ou frases bombásticas. (...) o negócio é ser simples. Nas reuniões de executivos, por exemplo, as apresentações devem caber numa folha de papel A3.

O sistema Toyota de produção influencia a cultura dos seus colaboradores no ambiente organizacional através de valores, conhecimento e procedimentos comuns.

Conforme afirma Correa (2007, p. 26), enquanto em boa parte das empresas o principal motor do crescimento é o reconhecimento do sucesso individual - que se manifesta no pagamento de bônus atrelados ao cumprimento de metas, em programa de opções de ações e na ascensão meteórica na carreira - na Toyota, o que move os funcionários é a certeza de que é possível fazer mais e melhor a cada dia, o chamado *Kaisen*. Todos os empregados devem ser eternos insatisfeitos, buscando obsessivamente a qualidade - uma lógica que se aplica do operário ao presidente e que privilegia o trabalho em grupo.

Cada colaborador da Toyota compromete-se profundamente com esta filosofia, em parte, o sucesso do Sistema Toyota de Produção pode ser atribuído ao plano de formação de seus colaboradores que tem a duração de cinco meses, em que 30 dias são dedicados aos ensinamentos da cultura organizacional, dois meses para o ensino da produção e os outros dois meses

o ensino se estende a uma concessionária para entenderem o que um consumidor espera (CORREA, 2007).

Dessa forma, os funcionários conseguem identificar desperdícios e eliminá-los, além de identificar, corrigir e eliminar os defeitos na fabricação, tendo o poder de parar a linha de produção sempre que encontre um problema que não consigam resolver, para buscarem o suporte necessário para solucioná-lo (MAXIMIANO, 2002).

Além disso, os funcionários possuem o emprego vitalício, e para serem promovidos, não basta ter talento, mas também idade (para ocupar uma posição de vice-presidente o indicado deve possuir mais de 50 anos e, para chegar à presidência, deve estar próximo dos 60 anos de idade) (CORREA, 2007).

### **3. A CULTURA SAMURAI E A TOYOTA**

Ao visitar a sede da Toyota no Japão, Correia (2007, p. 24) relata que “em frente ao imponente edifício, inaugurado há pouco mais de um ano, uma enorme cerejeira florida, a árvore símbolo do Japão, chama a atenção dos visitantes”. Esta árvore expressa a identidade cultural da organização, por trás da sua Filosofia de melhoramento contínuo.

Em 2003, O'Neill (2003, p. 52) foi ao Japão realizar um estudo sobre a vida, cultura e filosofia dos Samurais e, ao voltar, ele relata sutilmente algo que chamou sua atenção:

Os samurais identificavam-se com a frágil e transitória beleza das cerejeiras. Escreviam poemas sobre essas árvores e davam festas para que se apreciasse sua floração.

Relacionando estes argumentos, verifica-se que a identidade cultural de relacionamento da Toyota Motors baseia-se na cultura e princípios Samurai (a palavra japonesa Samurai significa “aquele que presta serviços”). O guerreiro Samurai teve seu apogeu durante a Idade Média. Sua vida sempre estava a serviço do senhor (Mestre) do seu feudo ou clã. O Japão nesta época era dividido em vários feudos, onde era comum a disputa por terras entre os senhores feudais, pois quem agregasse mais terras, agregava o domínio do país (O'NEILL, 2003).

A fidelidade destes guerreiros ao seu senhor perdurava a vida inteira, tanto que segundo O'Neill (2003, p. 60):

A cada derrota de um chefe guerreiro, o interior do país era inundado pelos sobreviventes do combate, agora desempregados. Eram samurais sem nenhum amo a servir - os ronin, homens das ondas (...) que buscavam donativos para sobreviver.

Desta maneira, é possível entender porque os “samurais” da Toyota são tão leais e possuem o emprego vitalício, pois aquela cerejeira os faz lembrar de que



precisam fazer o melhor a cada ação para servir o seu senhor (a própria Toyota Motors) e não deixar que ele pereça para não se tornarem ronins porque a vida do samurai é baseada na lealdade e no serviço ao seu mestre.

Outra característica relevante é que o samurai possui um código de ética, o Bushidô, pelo qual se autodisciplinava e se autoaprimorava continuamente. Sua vida era uma vida de intensa reflexão em busca da sabedoria. Procurava continuamente a perfeição das suas atividades: seja na jardinagem, seja na poesia, seja na cerimônia do chá, seja no combate (NITOBE, 2005).

O melhoramento contínuo, o Kaisen que fazia parte da vida destes guerreiros é alicerçado nos 5S, as iniciais das cinco palavras japonesas: Seiton (arrumação, deixar em ordem); Seiri (evitar o desnecessário); Seiso (manter sempre limpo); Seiketsu (manter a higiene) e Shitisuke (disciplina).

No ambiente organizacional da Toyota, os 5S são identificados facilmente através da organização dos materiais de trabalho (SEITON); na produção enxuta (SEIRI); no ambiente de trabalho limpo (SEISO); na atmosfera harmoniosa (SEIKETSU) e na disciplina e vontade de aprender dos colaboradores (SHITSUKE) (GAMASHIRO, 1993).

Foram com estes significativos princípios e características que Taiichi Ohno e seus sucessores fundamentaram um modelo de gestão de alto nível.

#### 4. SISTEMA TOYOTA

O Modelo Toyota tem a ver com conhecimento tácito, não com conhecimento de procedimentos explícitos. Conhecimento “tácito” é o tipo de aprendizagem obtida a partir da experiência e da reflexão, não com a leitura de uma receita. Inclui *know-how* e uma filosofia de melhoria contínua aprendida na prática com um instrutor que já se desenvolveu através do trabalho árduo e da experiência.

Pensamento Toyota, Modelo dos 4 Os da Toyota em sua organização:

- Filosofia (*Philosophy*), a empresa é um veículo para agregar valor aos clientes, à sociedade, à comunidade e aos seus funcionários.

- Processo (*Process*), quando os líderes seguem o processo certo, conseguem os resultados certos, incluindo redução de custo a longo prazo e melhoria de qualidade.

- Pessoas e Parceiros (*People and partners*), agregar valor a uma organização, desafiando seus funcionários e parceiros a crescer e a se tornarem mais capazes e confiantes.

- Solução de Problemas (*Problem solving*), resolver continuamente a raiz dos problemas conduz a aprendizagem organizacional (LIKER, 2007).

O *Lean Manufacturing* se norteia dos fundamentos do Sistema Toyota de Produção (STP). No entanto, existem diferentes definições e exposições tais como: Manufatura Enxuta, Sistema Enxuto ou simplesmente Produção Enxuta. Flinchbaugh (2003) atenta para o caso de que algumas empresas e até mesmo alguns autores interpretam “enxuto” como uma simples aplicação de práticas, tais como: 5S, *Just in Time* (JIT), Kanban, Poka-yoke, etc. Outros autores propõem o “sistema enxuto” como sendo um trabalho aplicado por pessoas capacitadas introduzindo melhorias através de *Kaizen* ou Gerenciamento da Qualidade Total (TQM).

Para que uma fábrica seja genuinamente enxuta ela precisa transferir, ao máximo, tarefas e responsabilidades para os trabalhadores que agregam valor ao produto e, deve possuir um sistema que identifique os defeitos, assim que eles ocorram e que descubram a causa raiz desses. É promover um fluxo harmônico de materiais e informações, entre postos de trabalho e operadores, para que se produza na quantidade e no momento certo (WOMACK; JONES, 1998).

Segundo Womack & Jones (2004), uma vez que o “valor” tenha sido

especificado com precisão, o “fluxo de valor” dos produtos tenha sido totalmente mapeado pela empresa, e as etapas causadoras de desperdícios, eliminadas de forma ponderada, o próximo passo é fazer com que as etapas restantes, e que criam valor, possam fluir. Surgem então equipes orientadas pela geração de valor.

Em um sistema de produção enxuto é necessário, de acordo com Womack & Jones (2004), que se possa processar prontamente qualquer produto em produção, em qualquer combinação, de modo a adequar imediatamente as mudanças na demanda. Ou seja, a empresa deve amoldar-se de acordo com as necessidades dos clientes externos, entendendo que os mesmos são responsáveis por “puxar” a demanda. Definindo de forma clássica a manufatura “puxada”.

O sistema de produção puxada é uma maneira de conduzir o processo produtivo, de tal forma que cada etapa de produção chame a etapa a operação anterior, e os componentes e materiais para sua implantação, somente para quantidade necessária e no momento que se faz pontual.

Esse método contraria o sistema tradicional, aplicado na Europa e Américas, no qual a operação anterior empurra o resultado de sua produção para a operação seguinte, independentemente de

esta precisar ou estar finalizada para a sua aplicação (FERREIRA, 2004). No sistema de produção puxada, quem define o que vai ser industrializado é o cliente, uma vez que o processo de puxar a produção transmite a necessidade de demanda particular para cada etapa do processo (SOUZA, 2007).

A busca pela perfeição pode ocorrer por meio de melhorias contínuas, conhecidas como Kaizen, e por meio de melhorias mais incisivas, conhecidas como Kaikaku. Em ambos os casos, se destacam a necessidade de formar uma visão do que seria perfeito e aproximar os tipos de desperdícios que devem ser atacados primeiro. (BORCHARDT, 2005).

De acordo com Liker (2007), é de extrema importância que se perceba que nenhuma operação chegará a um nível perfeito de estabilidade, portanto, algum grau dessas condições sempre existirá. De fato o desenvolvimento do fluxo ajudará as abordagens disciplinadas pela estabilidade. Isso por sua vez trará uma sistemática contínua de melhorias e refinando os controles, numa cadeia em espiral exigindo sempre padrões mais exigentes.

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

Este tópico descreve a condição atual do setor de produção da Indústria Automotiva situada na cidade de Botucatu.

O estudo foi realizado através de visitas técnicas e prévia experiência como colaborador da empresa, nas quais foram coletados dados e informações a respeito do funcionamento da produção e logística, dos maquinários, sistemas de gestão de manufatura, espaços dispostos e dos materiais movimentados.

Foram realizadas observações no local de trabalho e pesquisas com os atuais colaboradores. Foram ainda realizados registros fotográficos da linha de produção, dos maquinários, do espaço físico interno e das formas de estocagem.

Na produção estudada, trabalham: um supervisor (administrador especialista em gestão estratégica), quatro líderes de produção e trinta e seis auxiliares de produção, um auxiliar de serviços gerais e um estagiário.

As rotinas diárias do setor de produção da empresa são:

- Recebimento de Matéria-Prima;
- Preparo da mistura;
- Acendimento do forno;
- Operação dos moldes e injetora;
- Triagem, recebimento, envio de amostras de mercadorias produzidas ao Controle de Qualidade;

- Separação dos lotes de produção;
- Envio ao armazém de acabamento;
- Movimentação de pessoas, equipamentos e materiais no espaço físico interno;
- Apontamento de produção.

Com relação à análise de como é realizada a operacionalização do setor de produção, relacionado ao planejamento e controle do processo produtivo, constata-se que a empresa estudada apresenta um sistema produtivo muito bem adaptado ao seu mix de produto, pois apresenta uma disposição de seus equipamentos de forma favorável ao processo produtivo, portanto, apresenta um *layout* alinhado ao seu sistema de produção, a filosofia *Just in time*.

Com isso, todo o planejamento e controle da produção e suprimento de matéria-prima são realizados conforme a demanda, mantendo apenas um estoque regulador. Sua capacidade produtiva, recentemente, permite um aumento de produção sem necessidade de novos investimentos, já que recentemente a empresa adquiriu duas novas injetoras com capacidade de 1.500 peças/dia, a empresa também produz uma linha de produção manual em moldes que pode variar de 500 a 700 peças/dia. No período estudado,

constatou-se que estava sendo utilizado em média apenas 70% da capacidade total produtiva, cerca de 2.000 peças/dia.

Com base em um estudo de implantação do sistema Toyota, podemos atacar os pontos e buscar melhorias que poderão alcançar a otimização dos recursos e por consequência redução nos custos de produção.

Levando em consideração que os estudos estatísticos iniciaram-se em janeiro de 2010 e terminados em dezembro de 2010, pode-se dividir a análise em antes e depois, sendo assim, primeiro semestre sem aplicações das ferramentas básicas do *Lean Manufacturing* e segundo semestre com a aplicação das ferramentas. Seguem a seguir as tabelas demonstrativas:

Tabela 1 – Produção semestral

<b>Produção de Peças</b>		
	<b>Antes</b>	<b>Depois</b>
<b>Batente</b>	<b>66000</b>	<b>85800</b>
<b>Coifa</b>	<b>198000</b>	<b>257400</b>
<b>Coxim</b>	<b>39600</b>	<b>51480</b>

Tabela 2 – Horas extras no semestre

<b>Horas Extras</b>		
	<b>Antes</b>	<b>Depois</b>
<b>Linha A</b>	<b>317,8</b>	<b>125,7</b>
<b>Linha B</b>	<b>122,3</b>	<b>87,8</b>
<b>Linha C</b>	<b>77,6</b>	<b>31,5</b>
<b>Expedição</b>	<b>35,4</b>	<b>15,9</b>

Tabela 3 – Índice de defeitos semestral

<b>Nível de Defeitos</b>		
	<b>Antes</b>	<b>Depois</b>
<b>Linha A</b>	<b>11%</b>	<b>6%</b>
<b>Linha B</b>	<b>17%</b>	<b>10%</b>
<b>Linha C</b>	<b>3%</b>	<b>2%</b>

Entre as atividades, poderemos elencar:

- Superprodução, evitando a superprodução, tem por consequência, redução dos custos com excesso de pessoal, armazenagem e transporte devido ao estoque excessivo, esse estoque pode ser tanto físico, quanto de informações, a partir disso a produção se dá através de lotes amarrados a pedidos de venda, não podendo, portanto ser abertas OP (ordem de produção) sem prévio pedido de venda registrado em carteira.
- Espera (tempo à disposição), trabalhadores meramente servindo como vigias de uma máquina automatizada, isso como proposto em células em “U”, trará redução através de atividades paralelas de produção com desbaste e embalagem.
- Transporte ou transferência, movimentação de trabalho em processo de um local para outro, com intuito de estocá-los, não se fará mais necessário, pois com o ponto de pedido a produção já atenderá a linha até a expedição do produto sem a etapa do armazenamento.
- Superprocessamento ou processamento incorreto, realização de atividades desnecessárias para processar as peças. Processamento ineficiente devido à má qualidade das máquinas ou a falta de preparo dos operadores, esse enfoque se dará através de um plano de manutenção adequado e um constante treinamento dos operadores.
- Excesso de estoque, excesso de matéria-prima, estoque em processo e produtos acabados, causando *lead times* mais longos, obsolescência, produtos danificados, custos com transporte e armazenagem. Além disso, o estoque extra

oculta problemas, tais como desequilíbrios de produção como atrasos por parte dos fornecedores, defeitos, paralização de equipamentos e longos períodos de preparação do equipamento (*setup*), podendo assim com a ordem de produção atendendo somente ao que foi pedido, através de prévia consulta de lote econômico de produção evitar essa perda.

Ferramentas como *Kanban* e *Kaizen*, já estão em operação na empresa em que se realizou o estudo, no que tange ao *Kanban*, o cartão segue o fluxo de produção da OP, desde sua abertura até a sua expedição, fechando assim o fluxo de ponta-a-ponta. No que se refere ao *Kaizen*, a empresa em estudo tem um projeto de valorização da criatividade dos funcionários, através de um modelo documental, o funcionário descreve a melhoria de produção, processo, e esse passará por um comitê de consultores os quais analisarão para possível aprimoramento e implantação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo proporcionou, através de uma pesquisa bibliográfica, uma reunião de trabalhos científicos sobre os principais conceitos das metodologias denominadas de *Lean Manufacturing* ou Produção Enxuta, sob uma ótica da gestão de produção e fluxo de materiais. Foram apresentadas algumas características observadas em cada teoria, sendo assim capaz de estabelecer observações sobre o tema estudado.

No *Lean Manufacturing*, observou-se uma ênfase na determinação do que é valor bem como estabelecer um fluxo lógico, tendo a necessidade de reduzir desperdícios, por consequência os custos para mantê-lo de forma contínua e puxada por parte do cliente final. Para tanto, ferramentas de apoio à gestão de produção, tais como, *Kanban* e *JIT*, expressam seus conceitos.

Finalizando, a revisão bibliográfica nos mostra que as técnicas aqui expostas de forma resumida, quando aplicadas de forma lógica, podem surtir efeitos desejados às empresas, trazendo assim uma maior compreensão do mercado no qual estão envolvidas.

Vale notar que este estudo não teve a intenção de definir graduação de valor ou mesmo uma recomendação entre estas propostas para implantação nas empresas. Assim sendo, através da aplicação básica de algumas ferramentas, pode-se notar

melhorias no processo, redução de custos em horas trabalhadas e redução de defeitos no setor fabril estudado.

Entende-se que os conceitos aqui descritos são valiosos e fonte de enriquecimento aos administradores que no dia a dia enfrentam as mais variadas situações de mercado que demandam sempre uma maior preparação técnica.

## REFERÊNCIAS

BORCHARDT, M. **Diretrizes para a implementação dos princípios da Mentalidade enxuta**: o caso das empresas de transporte coletivo urbano. Florianópolis, 2005. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – (UFSC), 2005.

CORREA, C. **Por dentro da maior montadora do mundo**. Exame, São Paulo: Editora Abril, 892 ed. Ano 41, p. 22-30, Maio 2007.

FERREIRA, F. P. **Análise da implantação de um sistema de manufatura enxuta em uma empresa de autopeças**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Taubaté, SP, 2004.

FLINCHBAUGH, J. **Beyond Lean**: Lean Learning Center. Disponível em: <<http://www.leanlearningcenter.com>>. Acesso em: 16 agosto 2007. Getting Lean “Right”: 10 points to consider before embarking on your lean transformation.

GAMASHIRO, J. Okinawa. **Uma ponte para o mundo**. São Paulo: 1993.

IMAI, Massaki. Kaisen. **A estratégia para o sucesso competitivo**. São Paulo: IMAN, 1992.

LIKER, J. K.; MEIER, D. **O modelo Toyota**: manual de aplicação. Porto Alegre: Bookman, 2007.

MOURA, R. A. **Kanban**: a simplicidade do controle da produção. São Paulo: IMAM, 1994.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração: da revolução urbana à revolução digital**. São Paulo: Editora Atlas, 2002. 3 ed.

NITOBÉ, Imazo. **Bushidô**: alma de Samurai. São Paulo: Tahyu, 2005.

O’NEILL, T. Samurai: o caminho do guerreiro. **National Geographic Brasil**, São Paulo: Editora Abril, ed. 44, ano 4, p.44-71, dez.2003.

PAZZINATO, A. L.; SENISE, M. H. U. **História moderna e contemporânea**. São Paulo: Editora Ática, 1993.

RIMA, I. H. **História do pensamento econômico**. São Paulo: Atlas, 1987.

SHINGO, Shigeo. **Sistema Toyota de Produção**. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SOUZA, F. **A estratégia da manufatura enxuta aplicada em uma indústria de alimentos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Paulista – UNIP, SP, 2007.

TEIXEIRA, D. A número um do mundo. **Veja**, São Paulo: Editora Abril, ed. 2006. ano 40, p. 90-91, Maio 2007.

TZU, Sun. **A arte da guerra**. Porto Alegre: L e M Pocket, 2004.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. A **Mentalidade enxuta nas empresas**: elimine o desperdício e crie riqueza. Rio de Janeiro: Elsevier. 2004.