

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

**FÁBIO SOLER RÚBIO**

**A IMPORTÂNCIA DA FERRAMENTA KAIZEN COMO MELHORIA NOS  
PROCESSOS LOGÍSTICOS DE ARMAZENAGEM E MUDANÇA DE LAYOUT**

Botucatu-SP  
Dezembro – 2011

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

**FÁBIO SOLER RÚBIO**

**A IMPORTÂNCIA DA FERRAMENTA KAIZEN COMO MELHORIA NOS  
PROCESSOS LOGÍSTICOS DE ARMAZENAGEM E MUDANÇA DE LAYOUT**

Orientador: Prof ° Dr Osmar Delmanto Júnior

Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Logística, apresentado à Faculdade de Tecnologia de Botucatu, para obtenção do título de Tecnólogo em Logística.

Botucatu-SP  
Dezembro – 2011

*Dedicatória*  
*Dedico este trabalho a minha Família.*

## *Agradecimentos*

*Primeiramente agradeço a Deus pela minha vida e por me dar saúde e proteger sempre meu caminho.*

*A minha esposa Lisânia pelo incentivo de voltar a estudar e fazer uma faculdade.*

*Aos meus pais, por toda ajuda durante minha vida escolar..*

*Aos meus filhos Bruna e Fabinho, pelo amor, e por ainda serem bem pequenos, compreenderam o motivo de minhas ausências.*

*A todos os meus amigos de sala, pela amizade e companheirismo durante esses vários anos de faculdade.*

*Ao meu orientador, professor Osmar, pela paciência, apoio, ajuda e ensinamento neste trabalho.*

*A todos os professores da Fatec - Botucatu, por todo o conhecimento que me passaram durante esses anos e que contribuíram para minha formação.*

**Obrigado!**

*O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.*

*José de Alencar*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1.1 Objetivos</b> .....	16
<b>1.2 Justificativas</b> .....	17
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	18
<b>2.1 Sistema Toyota de Produção</b> .....	23
<b>2.2 Evolução do Sistema Toyota de Produção</b> .....	24
<b>2.3 Conceitos Estratégicos de Produção</b> .....	25
<b>2.4 Tipos de Sistema de Produção</b> .....	29
<b>2.4.1 Sistema Americano de Manufatura</b> .....	29
<b>2.4.2 A Produção em Massa</b> .....	30
<b><u>2.4.2.1 As Origens do Sistema de Produção em Massa</u></b> .....	30
<b>2.4.3 A Empresa Flexível</b> .....	33
<b>2.4.4 O Sistema de Produção Enxuta</b> .....	35
<b><u>2.4.4.1 Origens do Sistema de Produção Enxuta</u></b> .....	35
<b><u>2.4.4.2 A Organização do Processo de Trabalho</u></b> .....	37
<b>2.5 Conceito Just – in – Time</b> .....	42
<b>2.6 Filosofia da Melhoria Contínua (Kaizen)</b> .....	45
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	48
<b>3.1 Material</b> .....	48
<b>3.2 Métodos</b> .....	48
<b>3.3 Estudo de Caso</b> .....	49
<b>4 RESULTADO DE DISCUSSÃO</b> .....	52
<b>4.1 Construção do Centro de Armazenagem para os ferramentais</b> .....	54
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	57
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	58

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Páginas</b>
1 – Modelo de Administração Clássica. ....	15
2 – Estrutura GMS .....	19
3 – Pilares de Sustentação. ....	21
4 – Estrutura do Sistema Toyota .....	22
5 – Tempo Gasto para Implementação da Manufatura Enxuta.....	23
6 – Linha de Produção Toyota.....	25
7 – Processo de Planejamento para a grande empresa.....	28
8 – Exemplo de gabarito para fabricar Automóveis .....	29
9 – Linha de Montagem Ford 1922 .....	32
10 – Exemplo de Empresa Flexível.....	33
11 – Exemplo de Poka - Yoke .....	36
12 – Diferença entre produção puxada e empurrada .....	38
13 – Exemplo de Funcionamento de um kanban.....	40
14 – Exemplo de Andon .....	41
15 – Benefícios de Adotar o Just- in - Time.....	43
16 – Exemplo de um Plano de Kaizen.....	46
17 – Fotos dos Principais procedimentos da Empresa .....	49
18 – Fotos do Armazenamento atual dos Ferramentais.....	50
19 – Modelo de área para Estudo de Viabilidade.....	56

**LISTA DE TABELAS**

	<b>Página</b>
1 - Os Estágios do Papel da Liderança .....	53

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANDON – Sinalizador

BUFFERS STOCKS – Estoques de Segurança

EUA – Estados Unidos da América

GMS – General Motors

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

JUST- IN-TIME – Fornecimento na qtde, tipo e prazo definido

KM – Kilometro

LEAN PRODUCTION – Produção Enxuta

MRP – Materials Requeriment planinning

POKA - YOKE – Detetor de falhas

QTIDADE – Quantidade

SP – São Paulo

SPE – Sistema de Produção Enxuta

STP – Sistema Toyota de Produção

SET - UP – Preparação

TURNOVER – Troca de Funcionários

UNESP – Universidade do Estado de São Paulo

## RESUMO

O propósito deste trabalho é apresentar as melhorias significativas de armazenagem e logística com a aplicação da filosofia de Kaizen para desenvolver um Layout adequado para uma área de alto volume de ferramentais sem locais corretos de armazenamentos (Vários gabaritos como exemplo: de aferição, de solda, entre outros). Provando que sempre temos oportunidades de melhorias no processo logístico. As inovações são focadas principalmente em flexibilidade na distribuição do espaço físico, melhoria na logística e eliminação contínua de desperdício em geral; reduzindo o investimento em máquinas, aumentando o treinamento dos operadores e mudando de sistemas empurrados para sistemas puxados, baseados na demanda do cliente. Ser mais competitivo no mercado atual, se torna necessário, aplicar a Melhoria Contínua e para isso a proposta de utilizar a metodologia de Kaizen para comparar os resultados obtidos e utilizar as ferramentas que hoje já são muito conhecidas e utilizadas que foram desenvolvidas pelas companhias orientais em todo o mundo e que estão em crescimento constante e significativo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Logística. Manufatura Enxuta. Melhora Contínua. Produtividade.

## ABSTRACT

The purpose of this paper is to present the significant improvements in storage and logistics with the application of the Kaizen philosophy to develop a layout suitable for an area of high volume tooling without the correct locations of stores (several templates as an example: measurement of floor, among others). Proving that we always have opportunities for improvement in the logistics process. The innovations are focused primarily on distribution flexibility in the physical space, improved logistics and continuous elimination of waste in general, reducing the investment in machinery, increasing the training of operators and changing systems pushed to pull systems based on customer demand. To be more competitive in today's market, it becomes necessary to apply continuous improvement and for that the proposed use of the Kaizen methodology to compare the results and use the tools that today are well known and used by companies that have been developed in eastern around the world and are constantly growing significant.

**KEYWORDS:** Logistics. Lean Manufacturing. Continuous Improvement. Productivity.

## 1 INTRODUÇÃO

Cada elemento do sistema de movimentação de materiais adiciona tempo na execução do produto final, afetando a competitividade das empresas. O gerenciamento eficiente do processo de movimentação interna de material, com ênfase no fluxo de informações de materiais, permite o aumento do nível de serviço ao cliente, a diminuição dos custos da empresa, bem como a diminuição do investimento em estoque.

No depósito, o manuseio de materiais é uma atividade importante. Os produtos devem ser recebidos, movimentados, separados e agrupados de modo a atender às necessidades dos pedidos de clientes (BOWERSOX ; CLOSS, 2001).

Na história da evolução humana observamos os métodos da manufatura sofrendo contínua mudança e atualização, com um único objetivo, tornar as empresas cada vez mais competitivas para este universo capitalista. Citando como exemplo: a Produção Artesanal, a Produção em Massa e atualmente uma das mais discutidas a Manufatura Enxuta. Este trabalho abordará um pouco deste último método.

A história demonstra que sob o capitalismo não há uma única forma de organizar os elementos do processo de trabalho pertinentes à manufatura.

Além disso, o desenvolvimento e o predomínio de uma determinada ação, em certa época, são condicionados por fatores de razão econômica, cultural, social e, dessa forma, trazem consigo a marca de uma dada formação econômico-social. Todavia, a partir do momento em que uma forma específica tenha se constituído e mostrado mais eficiente, a mesma tende a difundir-se por diferentes regiões e culturas, pela ação das forças coercitivas da concorrência. Por outro lado,

indica o caráter geral do capital na sua lógica de acumulação de riqueza e poder. Nas primeiras décadas da Revolução Industrial, a produção dava-se praticamente de forma artesanal, o mercado encontrava-se inexplorado, porém em plena expansão, conforme Weinberg (2003) descreve em sua obra *A Short History of American Capitalism*.

O grande aumento de produtividade, alcançado com a substituição da produção artesanal por uma produção mecanizada, garantiu uma posição extremamente confortável às empresas emergentes.

A partir da segunda década do século XX, com o advento da linha de produção de Ford e da administração científica de Taylor, a lógica da produção capitalista apresentou modificações. Tal fato acarretou melhorias na produtividade industrial, destaque para a especialização do trabalho e a padronização dos produtos e peças. Weinberg (2003) salienta que esse patamar foi alcançado devido à demanda do mercado superar a produção e, assim, os produtos padronizados e similares encontraram consumidores receptivos a eles.

À medida que a oferta de produtos superava a procura, o acréscimo da concorrência fez com que se iniciasse uma curva decrescente na padronização dos mesmos, no sentido em que novos produtos foram sendo introduzidos em intervalos de tempo mais curtos, reduzindo assim sua vida útil. Gradativamente, a produção não vinha sendo mais efetuada em linhas rígidas, surgindo a necessidade de maior flexibilidade para a introdução de novos modelos e freqüentes alterações nos mesmos. Outra restrição imposta pela competição foi a redução contínua dos preços de venda, com o intuito de aumentar as vendas, significando que as imperfeições e ineficiências deveriam ser reduzidas sistematicamente.

Dessa maneira, atualmente, o mercado é mais competitivo, com produtos de boa qualidade, preço baixo, freqüentes modificações de projetos, curta vida útil e muitos modelos diferentes oferecidos à escolha do cliente.

Para conquistar êxito no mercado, a empresa precisa produzir com eficiência. O efetivo controle das atividades produtivas é condição determinante para qualquer empresa competir em condições de igualdade com seus concorrentes. Sem esse controle, as empresas ficam em desvantagem frente à competição mais eficiente. Com o intuito de superar essa dificuldade, pode ser feita uma comparação entre uma empresa moderna e uma empresa tradicional, para se ter uma idéia das mudanças ocorridas, em busca da competitividade. Enquanto a empresa tradicional não necessitava de aprimoramento contínuo da eficiência, pois o mercado com menos concorrência

absorvia as ineficiências e suportava preços razoavelmente altos, uma das principais preocupações da empresa moderna está voltada para a busca contínua da melhoria de produtividade e eficiência. Dessa forma, a produção da empresa moderna deve ser feita de maneira a evitar ineficiências decorrentes de trabalhos improdutivos e/ou de má qualidade, dentre outros aspectos. As atividades que não agregam valor ao produto devem ser reduzidas sistematicamente e de maneira contínua, da mesma forma que não se pode admitir qualquer tipo de perda no processo produtivo. Entretanto, a prática de mudanças ainda está em um estágio de enfrentar muitas barreiras.

Apesar de já estar-se nos anos 2000, muitas organizações internacionais ainda adotam modelos das décadas de 30 e 50, que se encontram ultrapassados e retrógrados. O que ocorre é que muitas empresas encaram as mudanças como algo difícil, desconhecido, complexo e incerto - um ambiente obscuro e perigoso. Algumas não conseguem elaborar um programa consistente de mudanças, por não terem uma idéia clara de como implementá-lo de forma estruturada e bem sucedida. As corporações, ainda que de uma forma despercebida, insistem em se comportar como um sistema imunológico, capaz de eliminar qualquer corpo estranho a seu funcionamento diário.

Na administração denominada Clássica, Figura 1, – início do século XX – ainda não era dada a devida ênfase ao ambiente, pois as organizações eram tratadas como sistemas fechados e sua permanência no mercado era traçada por variáveis pouco estáveis. Por consequência, os estudiosos da época não se preocupavam em adaptar as organizações aos novos cenários.

Figura 1: Modelo da Administração Clássica



Fonte: CHIAVENATO, 2008.

Entretanto, nas organizações contemporâneas, a flexibilidade no mix de produção e a rapidez de resposta ao cliente tornaram-se fatores-chave para a sobrevivência da própria organização, pois o mercado exige cada vez mais um período breve de resposta e eficiência na mudança do mix de produção. Esses fatos exigem estruturas mais flexíveis e ação criativa, que ganham importância e força. Como salienta Morgan (1996), organizações que têm o aspecto mecanicista têm também uma maior dificuldade em se adaptar a situações imprevisíveis, pois são organizadas de forma a atingir objetivos pré-estabelecidos e não para atuar em um contexto de mudanças. Contudo, atualmente, mesmo essas organizações se vêem na obrigação de se adaptar.

Hoje, o modelo organizacional significa um realinhamento da estrutura, dos processos de gerenciamento, dos sistemas de informação, de recompensa, de pessoal e de outros elementos da organização na estratégia empresarial, Galbraith (1995). Algo capaz de surpreender é a multiplicidade de nomenclaturas e modismos que se espalham pela administração.

Incomum são as ocasiões em que uma teoria se torna realmente revolucionária. Na maior parte das vezes, os administradores, criativos e desejosos de compartilhar suas experiências, inventam nomes novos para velhos conceitos e, muitas vezes, retrocedem na história da administração voltando a conceitos “tayloristas”.

Durante os anos 80, as empresas buscavam vantagem competitiva por meio da introdução de iniciativas de aumento de qualidade total, produtividade e serviço ao cliente. Por muitas vezes essas iniciativas eram de responsabilidade da cúpula administrativa. Apesar de esses executivos conseguirem alguns progressos, na maior parte do tempo, ficavam desapontados com os resultados. Os progressos levavam mais à sobrevivência do que a qualquer vantagem real, pois produtividade, qualidade e bom atendimento ao cliente são necessidades competitivas e não vantagens, daí a razão de muitas empresas terem introduzido essas iniciativas e terem feito poucos progressos.

Assim sendo, observa-se uma crescente necessidade de estruturas organizacionais enxutas e flexíveis como base para obter vantagem competitiva. Para tanto, faz-se necessário compreender como um todo o contexto em que se desenvolveram culturas de Produção Enxuta, para permitir o desenvolvimento de uma sistemática que assegure a sua implantação, não somente como uma cópia, ou moda, e sim como uma ferramenta de mudança.

## **1.1 Objetivos**

O objetivo deste trabalho foi identificar os aspectos relevantes do sistema e requisitos da moderna estratégia de modelo kaizen, para propor a implantação de um CD (Centro de Distribuição) para Ferramentais, pois através de métodos kaizen podemos notar que este permite às empresas se desenvolverem em um mercado cada vez mais competitivo, bem como, o aporte que esta nova filosofia oferece para a melhoria de qualidade e competitividade das empresas.

Através destes princípios poder-se-á entender as características de funcionamento das empresas que têm adotado esse método como filosofia, focalizando os aspectos relativos ao sistema e as ferramentas que são implementadas para atingir os objetivos.

E é neste contexto que se faz necessário o aperfeiçoamento dos conceitos e técnicas que assegurem a disponibilidade do produto certo, na quantidade especificada, na qualidade certa, ao preço correto, na hora programada, no lugar certo, sem avarias, acompanhado da documentação

correta e ao menor custo possível. Enfim, aquilo que dominamos atendimento perfeito (GASNIER,2002).

Estas ferramentas, que em algum momento estarão todas em operação, representam em essência o trabalho de melhoria continua, que tem inicio mas não tem fim, dentro do espírito do kaizen japonês.

## **1.2 Justificativa**

Nas últimas duas décadas, sucesso de muitas empresas decorreu de motivos diretamente relacionados a gestão de estoques (MOURA, 1997).

Em uma sociedade onde os consumidores estão cada vez mais exigindo qualidade nos produtos e nos serviços, adequando-os às suas necessidades e desejos, há uma crescente preocupação nas empresas não só em manter, mas em incrementar seu desempenho no que diz respeito a qualidade e produtividade. Isto faz com que os empresários se preocupem com maior intensidade no modo de atender a essas exigências que emanam dos clientes, flexibilizando sua oferta e procurando eliminar atividades que não agregam valor aos produtos e serviços que prestam à sociedade. Portanto é de suma importância identificar e remover as causas dos problemas encontrados no processo de armazenagem de ferramental, de modo que todo o processo seja transformado em um fluxo de materiais contínuo e eficiente (FELD, 2000).

Esta empresa precisa transformar todo o sistema de movimentação destes ferramentais de modo que seja capaz de escoar para toda a produção todo o volume e com a velocidade exigida e, que ao mesmo tempo, adicione o menor custo possível essencial no contexto em que os concorrentes se encontram hoje.

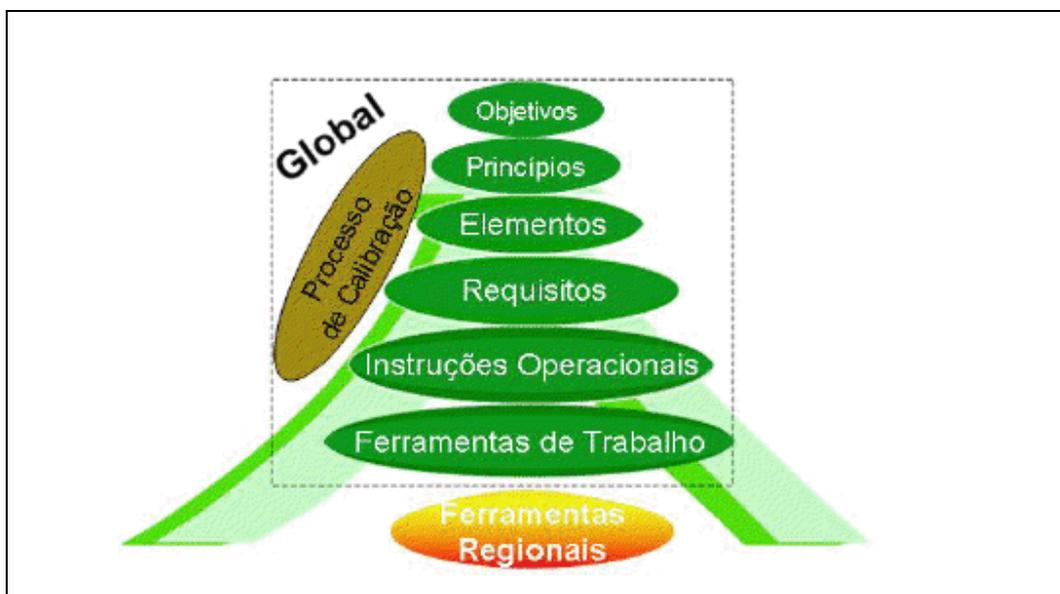
## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Após a Segunda Guerra Mundial, quando a economia japonesa estava devastada e as montadoras do setor automobilístico norte americano e europeu cresciam e ganhavam mercado em todo o mundo, o então presidente da Toyota Motor Company, Toyoda Kiichiro, disse: “Alcancemos os Estados Unidos em três anos. Caso contrário, a indústria automobilística do Japão não sobreviverá”. Porém, isso não seria muito fácil, pois a produção japonesa era muito aquém, comparada à europeia (cerca de um terço da produção europeia) e ainda mais baixa, em se tratando da produtividade norte americana (aproximadamente um nono da produção americana). Taiichi Ohno (1997), conclui que os americanos não poderiam ser, por volta de oito a nove vezes, mais eficazes que os japoneses e que os mesmos deveriam estar desperdiçando alguma coisa.

Monden (1984) ressalta que a partir desse ponto, começou-se a pensar na Manufatura Enxuta, a qual foi inicialmente denominada por Sistema Toyota de Produção.

Em meados da década de 50 os japoneses realizaram algumas visitas aos Estados Unidos: conheceram as gigantes Ford e General Motors (conforme mostrado estrutura na Figura 2) e dessa forma obtiveram um contato mais próximo com a produção em massa, conhecendo a estrutura da corporação, conforme observamos na figura abaixo. No entanto, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno perceberam que o sistema de produção em massa, que possui um alto volume de produção com pouca variedade de produtos, baixos custos e acima de tudo, onde a produção é empurrada ao mercado, não funcionaria no Japão por certas restrições que o país enfrentava.

Figura 2 - Estrutura do GMS na General Motors Corporation



Fonte: General Motors Corporation.

Com a economia devastada após a Segunda Guerra Mundial e o crescimento econômico muito baixo ou praticamente estagnado, era impossível ter uma produção em excesso a ser “empurrada” ao mercado, com pouca variedade de produtos. Além disso, os trabalhadores japoneses não estavam acostumados a serem exauridos ao máximo com trabalhos temporários, repetitivos e monótonos, o que impedia a implementação do sistema de produção em massa no Japão.

Esta prática é importante na produção em massa e muito comum nos Estados Unidos onde a contratação de trabalhadores temporários dispostos a enfrentar condições precárias por boas remunerações era normal, juntamente com o trabalho repetitivo e a falta de autonomia dos operários. Vale salientar que também o sindicato fraco e desorganizado que existia nos Estados Unidos, nessa época, era muito bem visto pelas empresas que produziam em massa, pois não havia reivindicações por melhores condições de trabalho, ou mesmo uma garantia aos funcionários quanto ao emprego. Em contrapartida, no Japão, os sindicatos eram fortes e organizados, não permitindo essas condições extrativas e precárias de trabalho. Então, a necessidade de produzir de forma diversificada e pouca quantidade, com um maior rendimento dos trabalhadores, eliminando o desperdício, era uma questão de sobrevivência para a Toyota Motor Company.

Portanto, da necessidade de produzir pequenas quantidades com grandes variedades e baixos custos, para atender o mercado automotivo japonês fragilizado e com potenciais concorrentes americanos e europeus, logo após a Segunda Guerra Mundial, nasce o Sistema Toyota de Produção (STP) que, mais tarde, em meados de 1980, seria denominado Manufatura Enxuta. O termo enxuta, do inglês Lean, foi definido por John Krafcik, do Massachusetts Institute of Technology, para descrever as técnicas do sistema de produção, o sistema de trabalho e a política de recursos humanos. KRAFCIK (1988) chamou o sistema de enxuto pela redução de atividades relacionadas à produção em massa, como estoques menores no local de fabricação e menos espaço para a fabricação. Eiji Toyoda e Taiichi Ohno apud WOMACK & JONES (1996) foram os pioneiros em utilizar o pensamento enxuto na forma de relacionamento entre clientes e fornecedores, nas operações da produção e no desenvolvimento de novos produtos com a eliminação do muda.

Muda é uma palavra japonesa que significa desperdício, ou seja, atividades que não agregam valor ao produto. Portanto, qualquer atividade que absorva recursos e não agregue valor, como, por exemplo: retrabalhos, produção de itens indesejados, altos níveis de estoques em toda a cadeia de suprimentos, etapas de processamento, movimentação (de materiais ou funcionários) desnecessária e espera por falta de abastecimento são muda que a Manufatura Enxuta busca eliminar.

MONDEN (1998) acredita que o STP (Sistema Toyota de Produção) tenha uma idéia básica que consiste em “produzir os tipos de unidades necessárias, no tempo necessário e na quantidade necessária”(como observamos na figura 4 abaixo). Ainda MONDEN acredita que exista submetas para apoiar a meta principal de reduzir desperdícios, portanto, abaixar os custos.

Essas submetas são três: Controle da Quantidade, que consiste na capacidade do sistema em se adaptar às variações em termos de variedade de produtos e quantidades. A segunda é a qualidade assegurada, que tem como premissa: cada processo receberá produtos conformes dos seus antecessores e eles suprirão seus clientes sempre com produtos conformes. A terceira submeta é o respeito à condição humana, na qual fica evidente a importância dos recursos humanos.

As três submetas, juntamente com a meta, devem estar alinhadas, não podendo haver independência, dando-se dessa forma coesão à Manufatura Enxuta.

A Manufatura Enxuta tem dois conceitos-chave, sendo o primeiro o Just-in-Time (no tempo exato), que, basicamente, significa produzir e entregar as quantidades necessárias no tempo certo no lugar certo. O Jidoka (automação) é o segundo conceito importante sendo este a “automação com um toque humano”, OHNO (2002), conforme observamos na Figura 3.

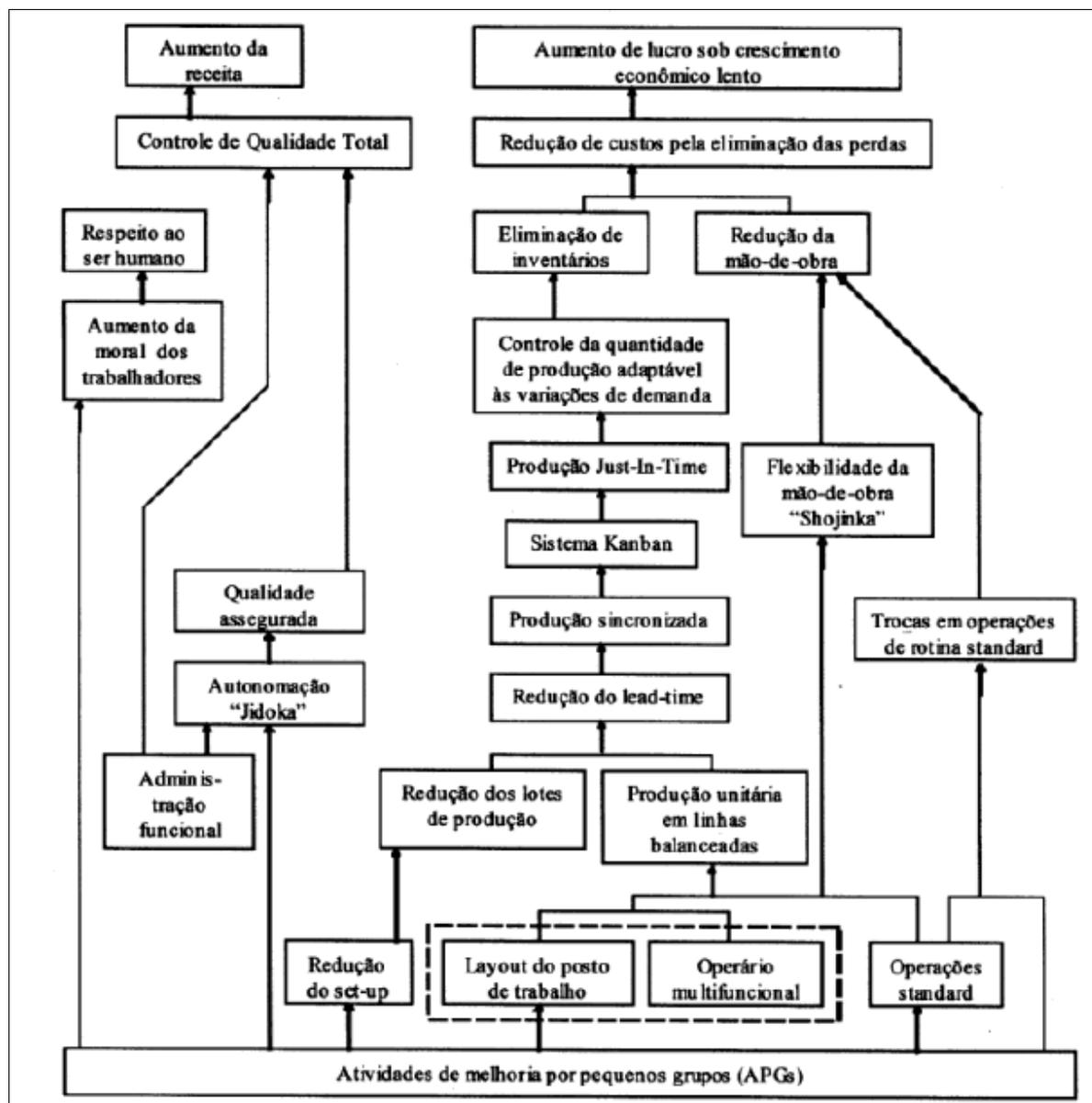
Figura 3 - Estrutura do GMS na General Motors Corporation



Fonte : OHNO, 2002.

Adota-se como ponto de partida, para o desenvolvimento deste trabalho, a interpretação dos princípios do “pensamento enxuto”, que implicam maior embasamento teórico, de modo a auxiliar o planejamento e execução das atividades referentes à implementação da Manufatura Enxuta.

Figura 4- Estrura do Sistema toyota de produção

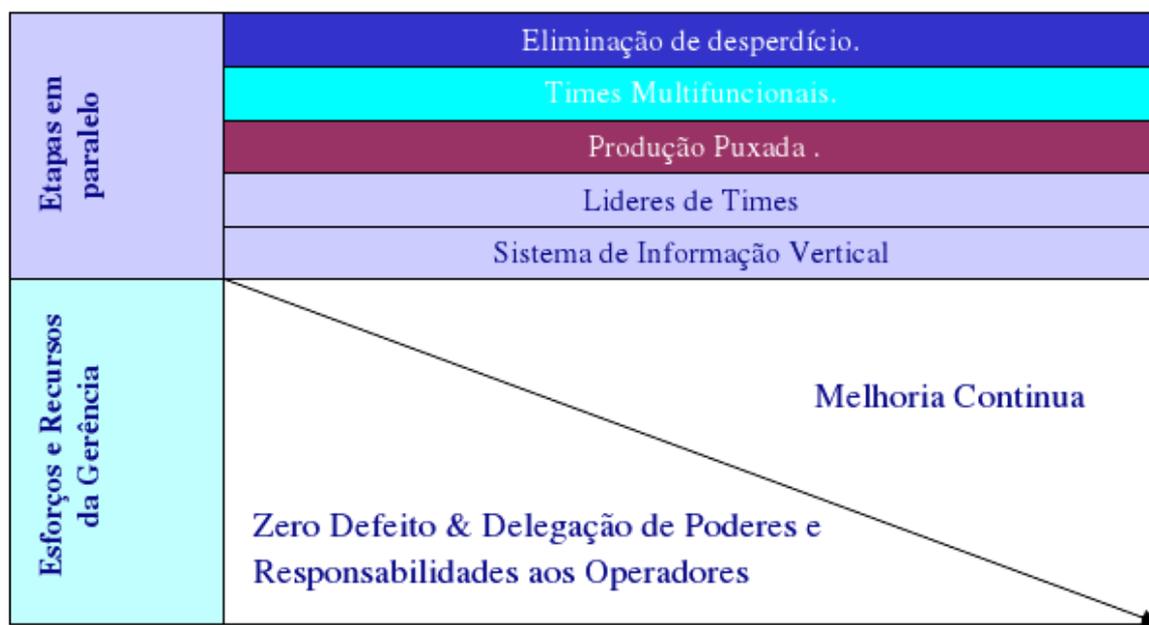


Fonte: MONDEN, 1998.

## 2.1 Sistema Toyota de Produção

Segundo Jeffrey e David (2007) ser “enxuto” virou um jargão empresarial. O Sistema Toyota de Produção constitui-se em uma importante estratégia para as empresas de manufatura que estão inseridas em um ambiente competitivo, onde os consumidores estão cada vez mais exigindo qualidade nos produtos e nos serviços. Neste aspecto, surge à necessidade de mudança, de encontrar métodos, técnicas, sistemas e filosofias de manufatura e gerenciamento empresarial que permitam as organizações alcançar melhores níveis de desempenho global, especialmente tratando-se de variáveis como qualidade, custo e flexibilidade, porém para a implementação da Manufatura Enxuta exige algumas etapas para processo de seqüenciamento, como vemos na Figura 5.

Figura 5- Tempo Gasto para implementação da Manufatura Enxuta, seqüências de Implementação da Manufatura



Fonte: AHLSTRÖM , 1998.

## 2.2 Evolução Histórica do Sistema Toyota de Produção

O Japão foi um país que sempre enfrentou problemas por ser pequeno, populoso e desprovido de recursos, onde seria necessário evitar qualquer tipo de desperdício para obter menos gastos em sua matéria-prima e produzir com custos não elevados. No ocidente ocorria o inverso, especialmente na América do Norte, onde havia espaço, energia e recursos materiais, onde poderiam apresentar um elevado desempenho na produção. Porém, com a crise do petróleo em 1973, ocorreu uma duplicação nos preços, desencadeando um problema no mundo todo, refletindo no setor industrial. Neste contexto, as empresas perceberam a necessidade de modificar a sua visão acerca dos métodos de administração dos materiais, instalações e equipamentos, passando a controlar o processo produtivo com o objetivo de maximizar a utilização dos materiais utilizados na produção de bens. (FRANCISCHINI; GURGEL, 2004).

O Japão como dependente de matérias-primas e fontes de energia do exterior para atender suas necessidades impôs a administração ordenada dos seus recursos como saída única após a crise do petróleo. Considerando estudos dos principais nomes da Engenharia da produção norte-americana, Taichi Ohno e Shingo desenvolveram uma sistemática abrangente de análise das perdas nos sistemas produtivos. Esse tipo de trabalho visa, especialmente, eliminar os custos desnecessários ao sistema produtivo, o que é denominado por Shingo de princípio de não custo.

A Toyota Motors foi uma das primeiras empresas a implantar o sistema de produção com base nas premissas de controle de qualidade e maior aproveitamento dos recursos com a filosofia do princípio do não custo, abaixo observamos na Figura 6 a imagem da linha sua linha de produção. A Toyota Motors tornou-se a empresa mais lucrativa do Japão onde atraiu grande atenção e admiração do meio industrial. (FRANCISCHINI; GURGEL, 2004).

Figura 6 - Linha de produção Toyota motors



Fonte: GURGEL, 2004

### 2.3 Conceitos Estratégicos de produção

A experiência histórica tem demonstrado que sob o capitalismo não há uma única forma de organizar os elementos do processo de trabalho no interior da manufatura. Além disso, o desenvolvimento e o predomínio de um arranjo particular, em uma certa época, é condicionado por fatores de natureza econômica, social, cultural, institucional e, traz consigo, portanto, a marca de uma dada formação econômico-social. Mas a partir do momento em que uma forma específica tenha se constituído e se mostrado mais eficiente, ela tende a difundir-se à diferentes regiões e culturas através da ação das forças coercitivas da concorrência indicando, por outro lado, o caráter geral do capital na sua lógica de acumulação das riquezas e poderes. A idéia de que modos alternativos de organizar o processo de trabalho possam se desenvolver em resposta a contextos históricos específicos, parece fundamentar as inovações nessa área que foram introduzidas na manufatura japonesa no pós II Guerra Mundial. (FRANCISCHINI; GURGEL, 2004).

Para tratar do exposto acima analisa-se a constituição dos modelos de organização industrial que têm se destacado neste século XX: a produção em massa e a produção enxuta ou flexível. A forma de organização industrial que passou a dominar a produção manufatureira no

século XX, contribuindo para a obtenção de elevados índices de produtividade e progresso econômico, teve seu formato determinado pelo desenvolvimento de um conjunto de inovações industriais que ocorreu a partir da metade do século anterior na economia norte - americana.

Na estrutura industrial que se tornou predominante, a produção era feita em altos volumes em empresas de grande porte, verticalmente integradas, burocratizadas e com o emprego de mão-de-obra de baixa qualificação na execução de tarefas fragmentadas, repetitivas e especializadas. Mas até chegar a essa situação foram necessárias profundas mudanças econômicas e sociais, pois por volta de 1850 a manufatura, vinculada principalmente ao beneficiamento de produtos agrícolas, era realizada por empresas de dimensões pequenas, utilizando técnicas artesanais e atuando em mercados locais.

O caminho em direção à produção em massa e à grande empresa requeria a existência de mercados consumidores de amplas dimensões, em condições de absorver quantidades de produtos em grandes volumes, e que fossem atendidos rapidamente. Essa condição começa a se delinear a partir do movimento migratório para o oeste americano que ocorre no período 1815-1850, da implantação de ferrovias entre 1850-1870 interligando mercados e permitindo a vazão da produção agrícola das comunidades localizadas em distintos pontos do país, e do aumento da urbanização ocorrida nas décadas finais do século passado, conforme descrito por Chandler (1959).

Entretanto, os elementos objetivos para a produção em massa e a existência da grande empresa, não se encontram apenas no âmbito dos mercados e das ferrovias, mas igualmente, por essa época, na instituição de novos princípios de manufatura. A discussão sobre os motivos do surgimento da empresa enquanto instituição é controversa.

Segundo Best (1990), há desde as explicações que a consideram produto de maior eficiência, até aquelas que a enxergam como consequência do conflito de classes pelo controle do processo de trabalho. A tese que vê o nascimento da empresa como resultado da disputa entre trabalhadores e capitalistas é defendida por Marglin (1973). Para esse autor, a existência da fábrica enquanto locus onde a produção é realizada não se deve a fatores de eficiência tecnológica, mas à necessidade de o capitalista fiscalizar e disciplinar de maneira mais efetiva o processo de trabalho, o que é facilitada pela reunião de operários sob um mesmo teto.

Para Chandler (1990), no entanto, o fator dominante na aparição da empresa de grande porte na economia americana devem-se a razões de eficiência. O imperativo de aumentar o

volume de material transformado em um dado tempo leva a que as empresas façam investimentos em máquinas e equipamentos, estabeleçam canais de distribuição e marketing para dar vazão à produção, e criem um sistema articulado na gestão de suas atividades através de uma estrutura empresarial burocratizada sob o comando de uma equipe gerencial na administração e planejamento dos recursos. São essas necessidades que irão moldar a grande empresa industrial. Essa grande empresa surge no cenário industrial desse século XX, através das inovações ocorridas em Massachussets na fábrica de armas “Springfield Armory” e na produção em massa.

Entretanto, a difusão da grande empresa na estrutura industrial americana não foi homogênea entre os diferentes ramos produtivos, conforme Chandler (1959). Nos setores de bens de consumo, o seu aparecimento decorre de montagem de empreendimentos para a compra em grandes volumes de matérias-primas e vendas de bens finais. Esse arranjo dá-se em empresas em âmbito individual ou, em alguns casos, pela reunião de inúmeras pequenas empresas antes dispersas. Nos setores de bens de produção a grande empresa surge um pouco mais tarde, quando da constituição de um mercado de consumo mais amplo na economia.

Assim, no alvorecer do século XX a produção manufatureira ingressava em uma nova era, onde as empresas já não eram somente de dimensões pequenas com suas técnicas produtivas artesanais e vinculadas a mercados locais. Ao contrário, desde então consolidou-se a grande empresa com o domínio em uma única estrutura organizacional das diferentes fases da produção, indo desde a aquisição ou produção de matérias-primas até a venda do produto final. Essa organização industrial trouxe consigo novas formas de competição e de ajustes às mudanças econômicas. A mão invisível do mecanismo de preços como regulador básico da alocação de recursos defronta-se com “the visible hand” da estrutura hierarquizada das empresas. (FRANCISCHINI; GURGEL, 2004).

A grande empresa atende à necessidade de estabilizar o mercado, pois a produção em grande escala, para ser efetiva, requer dos consumidores a absorção contínua dos produtos que em massa saem da linha de produção. Instabilidade no mercado e fragmentação da demanda são fatores perturbadores da eficiência e dos ganhos de produtividade. Por isso o requisito da estabilização, em que se procura evitar as guerras de preços bem como pela adoção de procedimentos de ajuste de estoques de produto final de modo a adaptar-se às variações da demanda. (FRANCISCHINI; GURGEL, 2004).

Cumpra lembrar ainda, de acordo com Piore & Sabel (1984), que o domínio da grande empresa no cenário industrial desse século, não significou o fim de métodos flexíveis de manufatura e de produção artesanal de produtos diferenciados, fabricados sob encomenda por trabalhadores qualificados. Entretanto, a sobrevivência desses métodos deu-se em nichos de mercado de maneira muitas vezes subordinada à grande empresa a qual, de fato, dava dinamismo ao sistema, devendo ter todo um planejamento estratégico conforme vemos na Figura 7:

Figura 7- processo de planejamento de estratégia da produção para grande empresa



Fonte: HORTE 1859.

## 2.4 TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

### 2.4.1 Sistema Americano de Manufatura

A expressão “Sistema Americano de Manufatura” (American System of Manufacture) refere-se a uma nova maneira de produzir bens industriais, que se difunde desde a metade do século XIX entre as empresas americanas, a partir dos métodos de produção introduzidos na indústria de armas - The Springfield Armory - em Massachusetts, relatados por Best (1990). A novidade na produção diz respeito à fabricação de peças intercambiáveis por meio de máquinas especializadas. Até então, a arte de produzir era realizada por artesãos qualificados possuidores do pleno domínio das diferentes funções necessárias à confecção do produto, trabalhando e ajustando as peças mediante a aplicação de máquinas e ferramentas de uso universal.

O conceito de intercambiabilidade está associado à divisão do produto em suas diferentes partes, cada uma delas podendo ser reproduzida com as mesmas especificações que as demais por meio de máquinas especializadas desenhadas para tal fim. Isto, por sua vez, criava as condições para a fabricação de produtos padronizados e a desqualificação do trabalho, dado que o operário não mais necessitava conhecer todo o processo de fabricação para bem desempenhar suas tarefas, pois foram feitos dispositivos – gabaritos para que o produto fosse produzido com as mesmas características um do outro, conforme observamos na Figura 8.

Figura 8 - Exemplo de gabarito para fabricação de automóveis



Fonte: CHIAVENATO, 2008.

## **2.4.2 A Produção em massa**

### **2.4.2.1 As origens do Sistema de Produção em Massa**

O Sistema Americano de Manufatura não deve ser confundido com a produção em massa. Essa última requereu outras inovações, além do princípio de intercambiabilidade e de máquinas dedicadas. Tampouco a produção em massa significa apenas a manufatura em grandes quantidades.

Henry Ford (1926), pioneiro nesse sistema, considerava insatisfatória essa forma de ver a produção em massa, pois o que dá o seu traço distintivo, segundo ele, é o método de fabricação. A eficiência desse sistema, segundo Chandler (1977), encontra-se nas economias de tempo mediante o aumento na velocidade com que os materiais são trabalhados na produção. É essa ampliação no volume de material a ser transformado que permite reduções nos custos unitários do produto e não o porte da empresa em si; o maior tamanho da planta é uma resultante desse processo.

Uma importante inovação organizacional testada no setor das ferrovias - a estrutura administrativa hierarquizada ou burocratizada - permitiu, por sua vez, a gerência adequada dessa massa de recursos utilizados pela grande empresa. A intensificação do ritmo do processo produtivo foi viabilizada ainda por outras inovações aplicadas no âmbito do chão-de-fábrica: a organização da produção em linha (flowline), a administração científica do trabalho (scientific management), e a linha de montagem móvel.

Na forma como até então os bens eram produzidos, a disposição das máquinas era feita de acordo com a função que as mesmas desempenhavam na produção; assim, existiam setores de tornearia, fresagem, etc. O princípio do fluxo em linha, ao contrário, altera o lay out das máquinas dispondo-as em uma ordem no chão-de-fábrica de acordo com a seqüência das operações necessárias à transformação do material até chegar ao produto acabado. Esse arranjo seqüencial das máquinas permitiu a redução do tempo de deslocamento do material e de seu manuseio, pois em vez de o material a ser trabalhado se deslocar entre seções especializadas, o fluxo ocorre de máquina em máquina.

De outro lado, dado que as diferentes máquinas possuem ciclos de produção desiguais tornavam-se aparente os gargalos produtivos, levando os engenheiros a concentrar esforços no design de máquinas que suavizassem o fluxo de produção e aumentassem a eficiência produtiva.

Isto, por sua vez, exigiu altos investimentos em máquinas e mecanismos de transferência de materiais, como pode constatar Best (1990).

Não há dúvida que uma das principais transformações na organização do trabalho no século XX provém dos “princípios de administração científica”, que Frederick Winslow Taylor vinha desenvolvendo na produção manufatureira nos Estados Unidos desde fins do século passado. Antes de o trabalho ser arranjado de acordo com esses princípios, a concepção e organização da atividade fabril eram de iniciativa dos próprios operários - coordenados por um mestre mais antigo e experiente no metier - e cujas tarefas eram realizadas de forma rotineira. Taylor (1911) acreditava que a lógica da mecanização, em que determinados movimentos padronizados de fabricação são incorporados a uma máquina especializada e, assim, repetidos de maneira mecânica, poderia igualmente ser estendida à área do trabalho.

Este foco do ponto de vista da administração científica de Taylor, apesar de ser, até hoje, muito aplicada, tem uma desvantagem no fato de não considerar o homem como um ser pensante, com potencial de desenvolver melhorias, deixando, assim, de aproveitar todo seu potencial, utilizando-o apenas na execução de tarefas repetitivas, não tendo assim um importante ganho que poderia surgir com a participação no processo de melhora dos processos.

Em abril de 1913, Ford introduziu a linha de montagem móvel na produção de magnetos e, logo após, no motor e no chassi dos automóveis em sua fábrica de Highland Park, conforme analisamos na Figura 9. Antes de ser adotada essa inovação, os automóveis eram montados em plataformas fixas. O ajustador especializado era responsável por quase toda a montagem do veículo. Esse trabalhador tinha que se deslocar em busca de materiais e ferramentas, ao transitar entre uma e outra atividade, o que aumentava o tempo de trabalho. Ford passou, então, a especializar o trabalhador na execução de uma única tarefa na montagem do veículo.

Figura 9 - Linha de montagem Ford 1922



Fonte: CHIAVENATO 2008.

Assim, a introdução dessas inovações permitiu a organização do processo de trabalho sob novas bases. Isto trouxe novos fundamentos na orientação das empresas em sua busca do aumento da eficiência produtiva e da competitividade. Um dos pontos que merece referência neste sistema de produção, é a busca pela independência em relação aos fornecedores, visando manter a linha de produção em constante funcionamento, com garantia de suprimento dos insumos necessários. Assim, de maneira progressiva as firmas foram incorporando a produção de insumos-chaves à sua própria atividade. A planta verticalmente integrada resultou, portanto, de estratégia empresarial de maximizar a fabricação em massa e reduzir custos.

Essa empresa fordista, se a podemos chamar assim, de grande porte, integrada verticalmente, apresentando produtos com baixo grau de diferenciação, foi bem sucedida enquanto a demanda mantinha-se elevada e expandia-se através da agregação de novos consumidores e de aumentos de renda. Contudo, em períodos de crescimento lento e mercados fragmentados, como os observados a partir do início da década de 1970, o sistema de produção em massa defronta-se com perdas de eficiência, dado que não foi desenhado para atuar em um ambiente econômico com essas características.

### 2.4.3 A empresa flexível

A mudança na organização empresarial em direção à flexibilidade é um dos traços distintivos da transformação industrial desse final de século. Ela resulta da adaptação da empresa tradicional de produção em grande escala e de massa ao movimento de reestruturação produtiva empreendido as principais economias avançadas, a partir de meados da década de 1970, em resposta à crise do modelo de desenvolvimento industrial até então dominante, a empresa flexível é aquela que consegue adequar suas necessidades e trabalhar em um ciclo com as demais áreas, conforme vemos na Figura 10.

Figura 10- Exemplo de empresa flexível, todos os processos se tornam um ciclo



Fonte: WALKER 1992.

A queda de eficiência da norma de produção em massa está associada aos limites a que chegaram os fatores que lhe davam sustentação. De um lado, a base técnica eletromecânica e a

forma taylorista/fordista de organizar o processo de trabalho esgotam suas possibilidades em continuar obtendo incrementos de produtividade. De outro, as reduções de custos mediante aumentos na escala de produção das plantas defrontam-se com os limites de expansão da demanda - devido à saturação dos mercados - e às mudanças no padrão de consumo em direção a diversidade e diferenciação de produtos.

A configuração do novo ambiente produtivo e concorrencial resulta da ação das próprias empresas em sua busca de novos produtos, processos e práticas organizacionais, que lhes garantam vantagens competitivas no mercado e, também, de sua adaptação à seleção econômica que o mercado impõe. Toffler (1985), nos indicam que os alicerces dessa mudança encontram-se no surgimento de um novo paradigma tecnológico resultante dos progressos ocorridos nas áreas da microeletrônica, da biotecnologia e dos novos materiais, e de técnicas organizacionais a partir de experiências bem sucedidas de empresas japonesas.

A segmentação de mercados e a flexibilidade do processo produtivo exigem um novo modelo organizacional de empresa, de modo a atuar eficientemente nesse cenário. A empresa de produção em massa era adequada para tratar de um mercado cujo padrão de consumo apresentava baixa diferenciação. Na avaliação de Toffler (1985), à medida que se incrementa o mix de produtos é necessária uma nova forma de gerenciar insumos e produtos, pois aumenta a complexidade organizacional e administrativa da empresa.

As hierarquias próprias da grande empresa de produção em massa já não mais atendem as necessidades de uma produção flexível. Naquele modelo, o sistema de controle hierarquizado era adequado na medida em que as decisões eram relativamente constantes, aplicadas à questões que se apresentavam repetitivas. Em um contexto de variedade de produção e de decisões, procedimentos sedimentados deixam de ser funcionais. Nesse quadro, a empresa flexível deve ser capaz de constantemente reelaborar rotinas adequando-as às decisões a serem tomadas e que têm horizontes curtos de tempo.

## 2.4.4 O Sistema de Produção Enxuta

### 2.4.4.1 Origens do Sistema de Produção Enxuta

Em um quadro de generalizada desaceleração do crescimento econômico, que se observa no Ocidente a partir do início da década de 1970, considera-se que as elevadas performances que as empresas japonesas então apresentavam - e que se mantinham desde a metade dos anos de 1960, principalmente para aquelas empresas pertencentes ao setor automobilístico - estejam associadas os novos conceitos de produção que se desenvolvem naquele setor do Japão, desde o final da segunda guerra mundial.

De fato, como mostra Womack (1990), a indústria automobilística é palco, mais uma vez, para profundas transformações na produção industrial, nesse último quarto de século. Esses novos conceitos de produção referem-se a um conjunto de inovações organizacionais que a Toyota, empresa japonesa produtora de automóveis, vinha desenvolvendo desde a metade da década de 1950. Aos novos princípios manufatureiros, Krafcik (1988) os batizou de *lean production* (produção enxuta) em oposição a *buffered production* que, segundo o autor, caracterizaria a produção em massa.

De acordo com Taiichi Ohno (1988), a origem desse sistema de produção encontra-se em uma questão que se colocava à Toyota ao se propor a ser uma empresa viável na fabricação de automóveis: “Como produzir carros de maneira eficiente para um mercado de pequenas dimensões como era o do Japão à época do término da II Grande Guerra.”

A *best practice* então conhecida era aquela fornecida pela produção em massa, ou seja, a fabricação em altos volumes de produtos padronizados para um mercado de amplas dimensões. Para se ter uma idéia da magnitude da diferença quantitativa entre os mercados americano e japonês de automóveis, o produto de apenas um dia e meio de trabalho no primeiro era equivalente à toda produção anual japonesa, conforme relato de Sayer & Walker (1992).

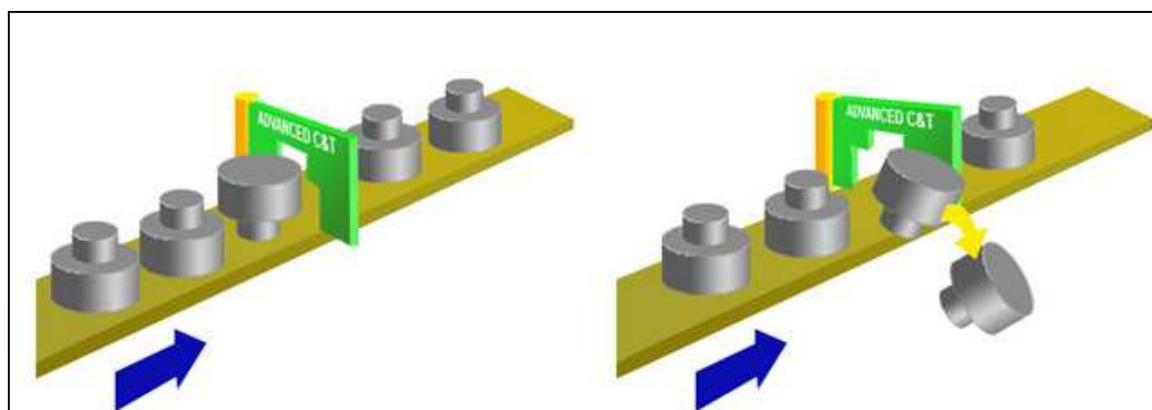
Assim, para a Toyota, o nó da questão residia em como produzir competitivamente uma maior variedade de modelos em pequenas quantidades. Sob este aspecto, o problema estava em alcançar a eficiência e a redução de custos não mais com base em economias de escala, mas em outros elementos da produção manufatureira.

Essa é a origem do desenvolvimento pela Toyota dos novos conceitos de produção. Ohno (1988) menciona que, antes mesmo de seu ingresso na empresa, ouvia-se no Japão comentários de que, em média, os trabalhadores americanos eram várias vezes mais produtivos que os operários japoneses. Na sua avaliação, essa maior eficiência não podia se dever a que os trabalhadores yankees possuíssem nove ou dez vezes mais força física que os nipônicos.

A baixa produtividade relativa desses últimos residiria, segundo Ohno, em formas inadequadas de trabalho que levavam ao desperdício. Se fosse possível obter a eliminação de todos os tipos de desperdícios, então a produção de automóveis poderia ser viável no Japão. Podemos afirmar que outros fatores motivadores também estiveram presentes na geração das inovações.

Contribuiu para a busca de novos métodos de produção um certo sentimento de “orgulho nacional” por parte de um dos idealizadores da Toyota - Sakichi Toyoda - no sentido de procurar desfazer a imagem que os ocidentais tinham do Japão como sendo um país habitado por um povo imitador, copiator, sem maiores capacidades criativas. Uma inovação essencial ao sistema de produção enxuta ocorreu fora da Toyota e que foi por ela utilizada com sucesso. Trata-se de um dispositivo de parada automática acoplado às máquinas, de modo a fazer com que elas parem de funcionar tão logo ocorra algum problema em sua operação. Este dispositivo, chamado de poka-yoke, conforme vemos na Figura 11, foi inventado por Sakichi Toyoda em sua empresa têxtil, a Toyoda Spinning and Weaving, onde Taiichi Ohno trabalhou inicialmente, sendo após transferido para a Toyota em 1943.

Figura 11- Exemplo de Poka- Yoke, dispositivos à prova de erros



Fonte: OHNO 1998.

Essa inovação era um dispositivo originalmente desenvolvido para atuar no funcionamento dos teares. Cada vez que um fio da urdidura ou da trama se rompesse, o tear parava automaticamente de funcionar. Sakichi Toyoda vendeu a patente de seu invento à uma empresa britânica e os recursos daí advindos serviram de base para o ingresso da família Toyoda na produção de automóveis, iniciada em 1933 com a fundação da Toyota Motor Company, como cita Ohno (1988).

Conforme Levy (1997) entre os principais objetivos da produção enxuta destacam-se: entregas just in time (JIT), estoques reduzidos, defeito zero, produção flexível e cooperação tecnológica entre os fornecedores.

Na constituição do sistema just-in-time - produzir apenas quando necessário - contribuiu ainda o método de vendas de produtos aos consumidores praticados nos supermercados americanos. Taiichi Ohno relata que ao final da década de 1940 ele procurou adaptar a idéia do supermercado à produção de automóveis. Nesse tipo de empresa comercial, os clientes a ela se dirigem somente quando for preciso e para adquirirem apenas as quantidades de produtos específicos para atender suas necessidades de consumo. Cabe à administração do supermercado ir repondo as mercadorias à medida que são retiradas das prateleiras. Enquanto a retirada não ocorre, não tem porque colocar produtos adicionais nas suas gôndolas. Esse procedimento fundamentou a ferramenta básica do sistema just-in - time: o kanban, implantado na empresa em 1953.

#### **2.4.4.2 A organização do processo de trabalho**

A concepção do processo de trabalho sob o sistema de produção enxuta é radicalmente diferente daquela da produção em massa. Inverte-se a lógica de organizar o processo, isto é, muda-se o ângulo de visão sobre como o trabalho deva ser organizado. No sistema de produção em massa, tudo se passa como se o processo de trabalho fosse concebido para empurrar a produção para fora da fábrica a partir de seu próprio interior, cabendo ao departamento de vendas a responsabilidade de encontrar demanda para o produto que está saindo da linha de produção. Sob o sistema de produção enxuta, ao contrário, a produção sai da empresa como se fosse puxada desde o seu exterior. Em outras palavras, a partir de demanda pré-existente é que se vai dar ordens de fabricação, solicitando materiais ao longo do processo produtivo em sentido

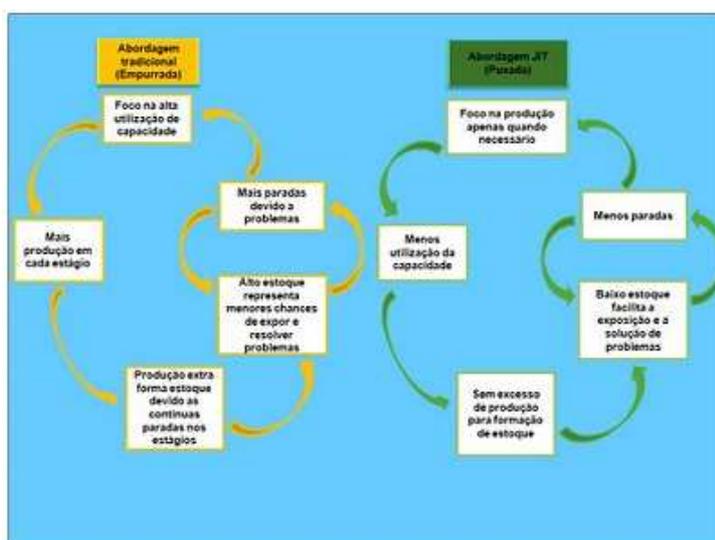
inverso ao da produção em massa, ou seja, indo dos pedidos em direção aos componentes e depósito de matérias-primas.

A indústria "enxuta" vê o cliente como parte da sua equipe e o coloca no começo do ciclo de produção e não no fim deste ciclo, como nos modelos tradicionais de produção "em massa". Os desejos do cliente, suas sugestões, queixas, problemas, são considerados com seriedade por todos em toda a linha de produção. Este sistema evita super-produção e simplesmente atende à demanda dos clientes no começo do processo na concessionária ou loja. Assim, é o cliente que "puxa" a produção.

No sistema de produção "em massa", exemplificado pela indústria automobilística americana, as metas de produção são calculadas e anunciadas pela direção e "empurradas" para o cliente. A mesma filosofia é usada para determinar o tipo ou estilo do produto a ser fabricado. No sistema "enxuto" custo e estilo são determinados nos pontos de vendas do sistema depois de amplas consultas com os clientes.

Temos nestes dois sistemas de produção totalmente opostos de "puxar" e "empurrar" uma das diferenças fundamentais entre as filosofias da produção "enxuta" e da produção "em massa", como vemos na Figura 12. Essa filosofia do processo de trabalho é concebida com o objetivo de evitar desperdícios e, assim, conseguir aumentos de produtividade e reduções de custos.

Figura 12- Diferença entre produção puxada e produção empurrada



Fonte: OHNO,1998.

Ohno (1988) arrola os seguintes tipos de desperdícios: de superprodução; de espera; de transporte; de processamento em si; de estoque; de movimentação de trabalhadores; na produção de produtos defeituosos. Para alcançar a eficiência, segundo Ohno (1988), o processo se organiza sob dois pilares básicos: a automação e o just-in-time. O vocábulo automação é uma combinação de dois outros: autonomia e automação. Ele procura representar a idéia daquele dispositivo inventado por Sakichi Toyoda e aplicado aos teares, permitindo sua parada automática. As vantagens desse mecanismo é que um mesmo operador pode monitorar várias máquinas simultaneamente, além da redução nos desperdícios de matérias-primas e peças defeituosas que se consegue detectar com antecedência.

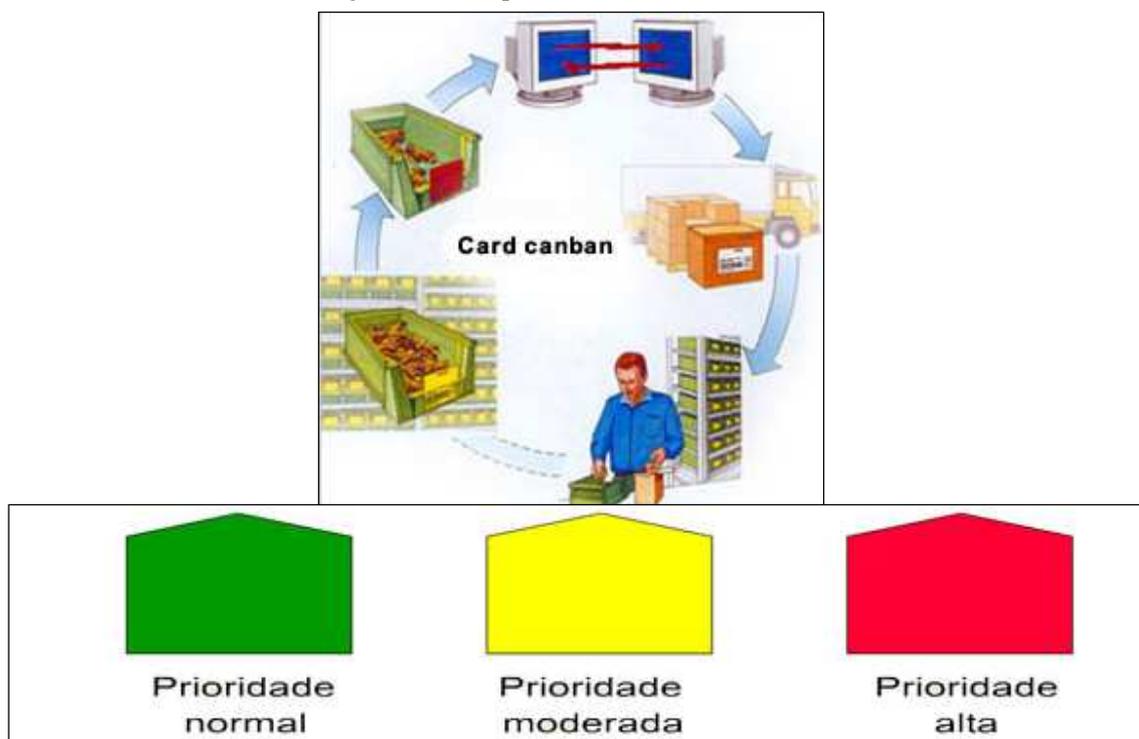
O segundo esteio do sistema de produção, então implantado na Toyota, é o just-in-time. Trata-se de concepção do processo de produção onde o material a ser trabalhado deve chegar à linha de montagem apenas no momento em que está sendo demandado e somente na quantidade necessária. Procedimentos que se afastem desse método de organizar a produção podem gerar desperdícios e, portanto, elevar os custos de produção.

Assim, se um posto de trabalho produzir componentes em demasia ao que a seção seguinte está requerendo, estoques de work-in-process irão se acumular ao longo da linha de montagem, gerando um esbanjamento de material e trabalho utilizados, espaços ocupados e capital investido. A efetividade do sistema just-in-time é alcançada mediante a utilização de algumas inovações técnicas e procedimentos de produção. Dentre esses destacam-se o kanban e a troca rápida de ferramentas.

O kanban é um cartão que circula no chão-de-fábrica, vertical e lateralmente, em caixas ou carrinhos contendo instruções que permitem passar as informações entre os postos de trabalho. O cartão indica a quantidade e os tipos de materiais que cada posto ou estação de trabalho está solicitando, e a remessa, em sentido inverso, dos materiais e componentes pedidos e as cores indicam a necessidade de prioridade de abastecimento. A concepção do kanban é que o posto de trabalho corrente dirija-se ao posto precedente, e assim sucessivamente, e demande ou retire apenas a quantidade de material ou componente que necessite (a idéia do supermercado, antes referida). Este sistema tornou-se muito mais efetivo e barato em relação à forma tradicional de controle de produção feita através do Materials Requirement Planning-MRP, onde se planeja a

produção e se atualiza constantemente as informações sobre o processo, segundo Sayer & Walker (1992), como vemos na Figura 13.

Figura 13- Exemplo de funcionamento de um Kanban



Fonte: OHNO, 1998

A introdução do kanban permite atuar sobre uma das principais fontes de desperdício: o estoque. O objetivo de só produzir aquilo que está sendo demandado evita tanto o acúmulo de peças trabalhadas entre os postos de trabalho, quanto a formação de estoques de produtos finais indesejados.

A operacionalização desse sistema de produção requereu outras práticas manufatureiras subsidiárias tais como o Andon e o Poka Yoke. A não existência de buffers stocks exigiu que se estabelecessem procedimentos de correção rápida de problemas surgidos na linha de produção. Assim, delegou-se aos operários a responsabilidade de parada da linha através do uso de um dispositivo, o Andon, colocado em lugar visível ao longo da linha de montagem: a luz verde indica que a produção flui normalmente, o acionamento de luz amarela revela a necessidade de auxílio, e a vermelha sinaliza a parada total da linha, conforme observamos na Figura 14.

Figura 14- Exemplo de Andon utilizado na Toyota Motors



Fonte: TOYOTA MOTORS, 1999.

A outra ferramenta utilizada é o Poka Yoke, dispositivos à prova de erros que são instalados nas máquinas e equipamentos a fim de permitir a fabricação de produtos com qualidade, que teve seu desenvolvimento nas fábricas de tecelagem da Toyota como já citado. Dentre outros benefícios, esses dispositivos impedem o funcionamento da máquina se o material a ser trabalhado apresenta defeitos, ou quando esse material não se adapta ao instrumento; se uma etapa do trabalho for mal feita ou esquecida, a máquina não dará início ao processo de usinagem. As relações industriais adquirem outra dimensão sob o sistema de produção enxuta. A ligação vertical no chão-de-fábrica, tipo top-down, característica da produção em massa, é substituída por um relacionamento menos hierarquizado, onde espera-se um maior envolvimento do trabalhador.

A essa nova forma de organizar o processo de trabalho corresponde também um novo perfil de mão-de-obra. O kanban e o Andon, por exemplo, que permitem uma “administração visual”, requerem um trabalhador com um mínimo de escolaridade, capaz de ler e entender instruções, transmitir informações e ser participativo no processo produtivo. Por fim, a rotação nos postos de trabalho (a chamada flexibilidade interna ou funcional), o trabalho em equipe ou grupos de trabalho e o lay out em forma de ‘U’ são outros traços característicos desse arranjo organizacional. Coriat (1991) lembra, entretanto, que o princípio de intensificação do trabalho

para extrair aumentos de produtividade, não se altera ao passar do taylorismo/fordismo para o toyotismo. O que muda é sua forma. Sob o taylorismo a extração ocorre mediante a especialização do trabalhador, parcelizando-o, e a fragmentação das tarefas. No toyotismo, a racionalização do trabalho procede pela desespecialização dos trabalhadores transformando-os em operários polivalentes e multifuncionais.

Assim, a mão-de-obra não está restrita a um único posto, podendo circular entre as diferentes tarefas estabelecidas ao grupo de trabalho a que pertencem. No que se refere à divisão externa do trabalho, o relacionamento inter-empresas sob a produção enxuta vai sofrer mudanças radicais vis-à-vis aquele praticado pela produção em massa. O vínculo com os fornecedores na produção enxuta deixa de ser “distante” e passa a ser feito mediante parceria, com o estabelecimento de contratos de longo prazo entre a empresa e seus fornecedores.

A empresa relaciona-se com dois tipos de fornecedores: aqueles comuns e os subcontratados, os quais reúnem-se de forma cooperativa em torno da empresa contratante. A rede de subcontratação é hierarquizada, estendendo-se em “camadas”, ou seja, a empresa principal subcontrata fornecedores de primeiro nível, os quais subcontratam outras empresas de segundo nível e assim sucessivamente. Os benefícios da subcontratação para a empresa contratante manifestam-se na melhoria de seus indicadores de performance. A empresa torna-se mais enxuta e flexível, capaz de dar respostas rápidas às mudanças no mercado.

## **2.5 Conceito de Just-in-Time**

O sistema Just-in-time é uma filosofia da manufatura tendo sua idéia básica e seu desenvolvimento creditados a Toyota Motors, o idealista desse sistema foi o vice - presidente da empresa Taichi Ohno, que surgiu de uma visão estratégica, buscando vantagem competitiva através da otimização do processo produtivo de forma simples e eficiente, otimizando o uso dos recursos de capital, equipamento e mão-de-obra. No processo produtivo, o JIT visa eliminar atividades como inspeção, retrabalho, estoque. Muitas das funções improdutivas que existem em uma empresa foram criadas devido à ineficiência ou incapacidade das funções iniciais. Assim, o conceito de integração e otimização começa na concepção e projeto de um novo produto. O JIT coloca em ênfase o fluxo da produção, procurando fazer com que os produtos fluam de forma

continua através das diversas fases do processo produtivo, onde exerce um processo contínuo de aperfeiçoamento. (BALLOU, 2001).

Segundo Shingo (1996, p. 103) JIT significa no tempo certo, sem geração de estoque. Cada processo deve ser abastecido com itens necessários, na quantidade certa, no momento adequado. O JIT é fundamentado na melhoria contínua do processo de manufatura através do envolvimento humano, garantindo qualidade dos produtos e buscando a simplicidade no processo, conforme vemos na Figura 15.

Figura 15- Benefícios de adotar o Just-in- Time.



Fonte: ROTHER, 2002.

Atualmente, o mercado concorrente e principalmente os clientes estão forçando de maneira natural as empresa a minimizar custos e desperdícios, de forma que mantenham um produto com preços que os clientes estejam dispostos a pagar e para isso, faz-se necessário um

aproveitamento de 100% dos recursos disponíveis da empresa com relação a maquinários, mão-de-obra, espaço físico, controle de estoque e garantia da qualidade. (ROTHER, 2002).

Mas aí vem à pergunta: Como fazer isto de maneira eficaz? O primeiro passo é a organização, ter consciência de que grandes paradigmas terão que ser quebrados em sua estrutura cultural, desta maneira a organização pode utilizar a filosofia Just-in-Time para atingir suas metas.

Apesar do JIT ser uma filosofia de produção que surgiu no início dos anos 80 e grandes organizações utilizarem, existem algumas organizações que possuem uma informação errada da filosofia JIT, tendo como conceito puro e simples a eliminação de estoque. Como citado no livro por Edward (1992). Muita gente ainda não entendeu exatamente o que JUST-IN-TIME significa. As pessoas acham que se trata de um sistema ou de um artifício qualquer para redução de estoques. E a realidade é que o JIT é uma filosofia voltada à eliminação de desperdícios em todo processo produtivo, das compras à distribuição.

Como descreve o livro JIT há três componentes básicos e igualmente importantes para a eliminação de desperdícios, são eles:

- O primeiro deles é estabelecer balanceamento, sincronização e fluxo no processo de produção, seja onde eles não existam ou onde possam ser melhorados.
- O segundo é a atitude da empresa em relação à qualidade: a idéia de fazer certo da primeira vez.
- O terceiro é o envolvimento do funcionário. A filosofia JIT quando aplicada adequadamente, reduz ou elimina a maior parte dos desperdícios que ocorrem nas compras, produção, distribuição e atividades de apoio à produção.
- A maioria das empresas possui uma visão errada do termo recursos absolutamente mínimos.

Surge então a necessidade de reduzir pessoas, cortar horas extras, mas a realidade é que os recursos mínimos são grandes potenciais de melhorias que estão ocultos nas linhas de produção fazendo com que gestores não se atentem para eles.

Ohno (1997) afirma que o JIT surgiu da aplicação dos métodos dos supermercados americanos na fábrica da Toyota, no final da década de 40, onde o cliente pode encontrar o que é necessário, no momento em que é necessário e na quantidade necessária. E salienta que se o Just-in-Time não for implementado, o desperdício não poderá ser eliminado.

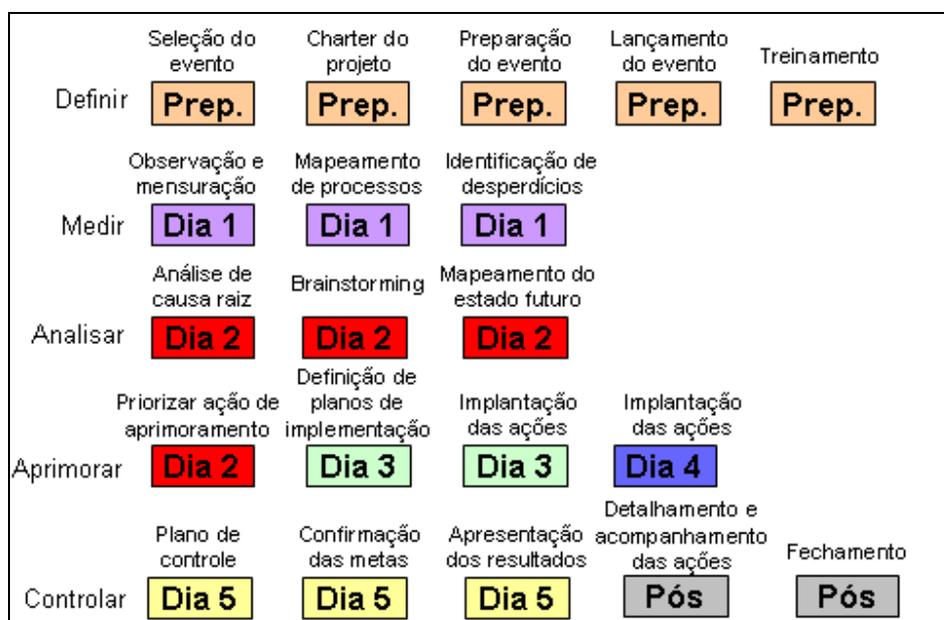
*“Just-in-Time não é uma ciência uma vez que não tem por objetivo estabelecer hipótese, teorias ou leis sobre a realidade organizacional. Seus objetivos, pelo contrário, são de interferir, modificar essa realidade. [...] O JIT se coloca no campo do conhecimento técnico cujo objetivo é a transformação da realidade mediante uma relação de caráter normativo com os fenômenos que a compõem. [...] o Just-in-Time é a única e exclusivamente uma técnica que se utiliza de várias normas e regras para modificar o ambiente produtivo, isto é, uma técnica de gerenciamento, podendo ser ampliada tanto na área de produção como em outras áreas da empresa.” (Motta citado por Ghinato, 1996, p.80)”.*

Na teoria, a Manufatura Enxuta busca, com esse capacitador, o abastecimento dos clientes (sejam internos ou externos) com suprimentos ou peças no momento certo e na quantidade certa para a produção. Porém, na prática, é muito difícil obter-se um recebimento Just-in-Time para toda a linha de produtos a fim de operacionalizar a eliminação de estoques e a superprodução.

## **2.6 Filosofia da Melhoria Contínua (KAIZEN)**

O Kaizen se tornou uma das técnicas mais reconhecida em todo o mundo. Formado por Kai (Mudança) e Zen (Bom, para melhor), este conceito japonês fomenta a Melhoria Contínua. Porém, conforme Masaaki Imai (1999), o fundador do Kaizen, esta filosofia aposta em soluções simples e "baratas", baseadas no engenho pessoal, no empenho de toda a gente envolvida e na idéia central do combate ao desperdício. É precisamente na eliminação sistemática de Muda (desperdício), Muri (dificuldade) e Mura (irregularidade) que o Kaizen apresenta métodos eficazes, seguindo uma seqüência dia após dia para analisar os processos e oportunidades de melhoria, conforme vemos na Figura 16. (ROTHER, 2002).

Figura 16 - Exemplo de um plano de kaizen



Fonte: ROTHER, 2002.

"Kai" significa mudança, e "Zen" significa bom (para melhor). Basicamente kaizen é para pequenas melhorias, mas realizadas de forma contínua e envolvendo todas as pessoas da organização. Kaizen se opõe a grandes inovações espetaculares. Kaizen exige pouco ou nenhum investimento. O princípio por trás é que "um número muito grande de pequenas melhorias é mais eficaz em um ambiente organizacional do que poucas melhorias de grande valor. Este pilar tem o objetivo de reduzir perdas no local de trabalho que afetem nossas eficiências. Ao usarmos um procedimento detalhado e minucioso eliminamos perdas em um método sistemático, usando várias ferramentas Kaizen. Essas atividades não se limitam a áreas de produção, e podem ser implementadas também em áreas administrativas.

Política Kaizen:

Pratique conceitos de perdas zero em todas as esferas de atividade.

1. Busque continuamente atingir metas de redução de custos em todos os recursos
2. Busque continuamente melhorar a eficácia geral da fábrica e de equipamentos.
3. O uso intensivo de análises PM como uma ferramenta para eliminar perdas.
4. Foco em tratamento fácil de operadores.

**Meta Kaizen:**

Atingir e sustentar zero perdas no que se refere a pequenas paradas, medições e ajustes, defeitos e tempos de parada inevitáveis. Também tem o objetivo de atingir 30% de redução nos custos de fabricação.

Para finalizar vale ressaltar uma frase de Massaki Imai (1990), considerado por muitos o pai da filosofia Kaizen: “Sempre é possível fazer melhor, nenhum dia deve passar sem que algum tipo de melhoria tenha sido implementada”.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Material**

- Pen Drive Cruzer 2GB;
- Caderno universitário 200 folhas, formato 203x280 mm;
- Livros sobre o assunto;
- Impressora Multifuncional HP C3100;
- Notebook IS 1462
- Planilhas eletrônicas e gráficas gerados pelos softwares Word® e Excel® (Windows P®);

#### **3.2 Métodos**

A metodologia usada envolve três componentes básicos: revisão bibliográfica no tocante à necessidade de mudanças; revisão documental sobre a quantidade estimada ferramental que será levantada no decorrer da pesquisa, seu impacto sobre o mau acondicionamento e o desperdício de espaço físico devido ao modo como é feita a armazenagem atual, sendo assim apresentaremos o futuro layout melhorado e todos os benefícios que o mesmo trará para a empresa; e as demais opções de ferramentas de trabalho que também podem ser utilizadas para melhoria contínua. Inicialmente é preciso um aprimoramento por parte do time de trabalho de toda a funcionalidade do produto e um entendimento profundo dos indicadores de produtividade e qualidade atuais da área produtiva em questão. Para identificação das oportunidades e posteriormente elaborar um

planejamento detalhado de todas as etapas do processo de implementação, com objetivos e recursos muito bem definidos.

### 3.3 Estudo de caso

O estudo foi desenvolvido por meio de dados coletados na empresa Tecnaut, localizada no município de Botucatu. que atua no ramo de componentes de veículos pesados e máquinas agrícolas, no segmento de corte a laser, estampagem e soldagem de componentes e conjuntos com tratamento de superfície e pintura à pó. Para o estudo será analisado a quantidade total de ferramental existente na fábrica, pois hoje há um controle ineficiente e não há um local específico de armazenagem para os mesmos, com isso propor através de estudos com uso da ferramenta kaizen a comparação econômica de ganhos, quer seja com controle de ferramentais, de espaços físicos e de melhorias de layout, para que se disponibilize uma área para construção de uma tenda, colocando um funcionário responsável pelos ferramentais, bem como identificar todos com número de ativos e a inativos, como vemos o atual processo de armazenagem nas Figuras 17 e 18 .

Figura 17- Fotos dos principais procedimentos da empresa.





Fonte: Tecnaut, 2011.

Figura 18: Fotos do armazenamento atual dos ferramentais, sem controle.





Fonte: Tecnaut, 2011.

A proposta é inventariar todos os ferramentais, segregar os inativos em uma quarentena com acesso restrito.

Os ferramentais usados em máquinas específicas (Ex Robô de solda, prensa hidráulica, fresa CNC) serão mantidos próximos às máquinas em prateleiras identificadas mas tudo com localização no sistema multicomputador.

Os demais ferramentais (de solda manual, de aferição de furos, de aferição de dobra) serão destinados a um Centro de Distribuição (CD). Hoje existem dois locais (Chamados Fábrica 1 e 2). A principal proposta do CD é unificar esses dois locais, otimizando o controle e localização dos mesmos.

#### **4 RESULTADO E DISCUSSÃO**

Toda e qualquer boa organização deve proporcionar novas conquistas, desafios e estímulos para fazer da inovação, da qualidade e da produtividade o pano de fundo da consciência das pessoas. Mais do que isso: um estado de espírito, um estilo de vida, um desafio profissional. Na verdade devemos evitar as organizações tradicionais, onde o funcionário realiza tarefas sob a batuta de um supervisor ou gerente.

Nas empresas organizadas por processos, o funcionário também trabalha com outras pessoas, mas não seguindo ordens e sim um espírito de equipe.

Sendo assim a alma da nova empresa orientada para processos é justamente o trabalho em equipe, a cooperação, responsabilidade individual e a vontade de fazer um trabalho melhor. A capacitação dos empregados, contudo, para atuar nestas estruturas não será automática, rápida, e nem mesmo fácil. Ela desafia um século de tradições e requer que a organização vá contra a corrente da cultura contemporânea. A inteligência será um dos melhores indicadores para o sucesso nesta ampla gama de habilidades exigidas em todos os níveis nas organizações. Dentro deste ambiente de difíceis mudanças, o trabalho em equipe, e o papel do líder, irão definir o futuro de nossas organizações. Ao passo que as equipes assumem maiores responsabilidades, os papéis do supervisor e de outros gerentes também mudam, às vezes radicalmente. Esse tipo de mudança frequentemente gera temor, raiva, dúvida e resistência. Grande parte das pessoas têm em seus cérebros modelos mentais que lhes dizem que a liderança é reservada a uma pequena elite e que os líderes é que fazem a diferença, e não os colaboradores ou aqueles que trabalham nos “bastidores”.

Mudar os papéis de liderança é um verdadeiro desafio para as organizações que implementam equipes autogerenciadas.

Para lidar com as mudanças de forma eficaz, você não parte do princípio de que elas são uma espécie de força gerenciável. Você lida com as mudanças melhorando a si mesmo.

Parte do papel da liderança, como podemos observar na Tabela abaixo, é articular – ou ajudar a organização a articular – os motivos que compelem à mudança. Um dos dilemas da liderança de mudança é que esta será contínua e frequentemente uma resposta adaptável às mudanças que já ocorreram ou que são antecipadas no ambiente; no entanto, os membros organizacionais procuram o líder para obter um curso estável, indicando que o barco não está fora de controle.

Tabela 1: Os Estágios do Papel da Liderança

NÍVEL	MOTIVAÇÃO	FOCO DA LIDERANÇA
7	Servir	Sábio/Visionário: servir à humanidade e ao planeta
6	Interdependência	Mentor/Parceiro: alianças estratégicas e parcerias, mentoring e coaching.
5	Coesão Interna	Integrador/Inspirador: desenvolver uma forte cultura coesiva.
4	Transformação	Facilitador/Influenciador: adaptabilidade, renovação e aprendizagem contínua.
3	Auto-estima	Gerente/Organizador: sistemas e processos de alta performance.
2	Relacionamentos	Gerente de Relacionamento/Comunicador: relacionamentos que apoiam a organização
1	Sobrevivência	Diretor de Crise/Contador: busca do lucro e do valor do acionista.

Fonte: OHNO, 1997

Esse trabalho pretendeu avaliar a importância do CD no sistema logístico de ferramentais, abordando os aspectos relevantes ao entendimento do tema. Foram discutidos o conceito, as funções básicas e as vantagens de sua adoção a fim de compreender a armazenagem. Os pontos sobre layouts proporcionaram uma comparação entre a literatura e a prática das empresas, avaliando as opções de planejamento dos CDs de acordo com cada estratégia empresarial. O

panorama apresentado ofereceu uma visão geral sobre a utilização dos CDs em diferentes segmentos.

Segundo análise as principais dificuldades enfrentadas são: falta de dispositivos adequados para armazenagem e perdas de ferramentais durante a movimentação.

A perda de ferramentais durante a movimentação é consequência de métodos inadequados e de pessoas desqualificadas. Observou-se, que funcionários colocando gabaritos misturados e não há uma seqüência nem codificação de local para guardar no momento de devolução deles.

Analisando os dados coletados de quanto à quantidade de ferramentais que a empresa possui, sendo no total 3.200 unidades espalhados por toda a fábrica, o objeto deste estudo chegou-se à conclusão que a organização pesquisada trabalha incorretamente com seus ferramentais, foram também analisados o equipamento de movimentação e a armazenagem na empresa, os produtos que eles utilizam são empilhadeiras, feitos com transportes adequados, a sua estrutura de armazenagem não é apropriada para a guarda dos ferramentais, e possui também um controle ineficiente.

A expectativa construída ao término deste trabalho é que o mesmo possa contribuir para o que a empresa adote uma mudança nos procedimentos de armazenagem dos ferramentais e também possa servir de fonte para outras empresas do ramo. A identificação dos gabaritos hoje é feita de forma manual, de acordo com seu tipo, e com o local em que é utilizado, o mesmo não tem seu local próprio de guarda, ficando cada hora em um lugar.

#### **4.1 Construção do Centro de Armazenagem para os Ferramentais**

Foi realizada uma cotação para a construção de um centro de armazenagem dos ferramentais utilizados hoje na empresa, com pesquisas em empresas fornecedoras dos equipamentos capazes de realizar toda a infraestrutura da área, deixando-a de maneira que acondicione os gabaritos e tenha um balcão de controle para que fique um colaborador responsável, pelo controle desses ferramentais. Além da cotação dos custos envolvidos na implantação e construção do galpão para a execução dos trabalhos, também foi feito a do sistema logístico de informatização para que se tenha um controle de ferramentais ativos e inativos na empresa, possuindo assim um cadastro informatizado com o número total de ferramentais que estarão na empresa.

O modelo de infraestrutura cotado foi a de um mesanino, onde na parte superior ficarão os gabaritos menores e também os que já não estão mais em uso, pois dos 3.200 existentes, 350 são inativos e precisam ficar em um espaço segregado, e na inferior ficarão os maiores e de maior uso, o qual é construído por elementos zincados a fogo e suas partes e peças unidas por pinos, com balcão para colocação de computadores para registros e controle, prateleiras para facilitar a identificação de bens ativos e inativos, escadas, guarda – corpo, e área fechada com grade, a área disponibilizada pela empresa para o estudo foi de 36 m<sup>2</sup>.

A empresa onde realizou-se a cotação foi a Montiação com sede na Av. Eugênio Brugin, 170, Messiânico, Londrina – PR.

Com 30 anos no segmento de sistema de estruturas para armazenagem e mais de 10 mil clientes atendidos em todo o Brasil, a Montiação construiu uma história de sucesso, tendo como missão: Desenvolver e produzir soluções criativas e eficazes para satisfazer as necessidades dos nossos clientes, otimizando seus resultados e excedendo suas expectativas.

É uma empresa sólida no mercado, atualizada, inovadora e investe constantemente num portfólio de produtos funcionais que, alinhado a um atendimento de excelência, atinge o ideal para a sua empresa: Produtos armazenados e expostos de forma inteligente, valorizada e com segurança, proporcionando uma movimentação de estoque rápida e eficiente. Seus produtos são customizados:

- Produtos desenhados e fabricados de forma personalizada para cada cliente;
- Qualidade desde a fabricação até a montagem final;
- Preocupação com a sustentabilidade e o desenvolvimento de produtos ecologicamente corretos;
- Funcionários altamente qualificados e comprometidos com o melhor resultado para o cliente;
- Assistência técnica permanente.

A imagem do modelo cotado, pode ser visualizada na Figura 19.

Figura 19- Modelo de área cotado para estudo de viabilidade.



Fonte: MONTIAÇO, 2011.

O valor do orçamento fornecido pela empresa foi de R\$: 95.000,00 com toda infraestrutura pronta, sendo uma área de 4 m de largura, 8 de comprimento, 6 de altura, ficando uma área restrita com acesso por um portão social, de 2,40 m de altura por 2 m de largura. Um micro computador para cadastro dos gabaritos será disponibilizado pela área de informática da empresa estudada, não havendo dispêndios com sua aquisição. O funcionário responsável pela área passará por treinamento e este será direcionado da área de controle de produção. O impacto financeiro, a empresa está estudando e colocando em seu Balanço Patrimonial para disponibilização de verbas.

## 5. CONCLUSÃO

A conclusão para o presente trabalho está baseada nas melhorias que a implantação trará em benefício não só da empresa, mas de todos que compõe o nível organizacional. Incorporando uma visão estratégica de desenvolvimento, de técnicas e ferramentas que podem ser utilizadas para a melhoria da gestão empresarial.

Com a *lean production*, o trabalho de montagem continuou a ser especializado e parcelarizado, os postos de trabalho individualizados e os ciclos operatórios muito curtos (ou seja, com fortes estrangulamentos de tempo). Isto era visto como uma vantagem em termos de aprendizagem. A rotação de tarefas era incentivada, sobretudo como forma de suprir eventuais falhas de mão-de-obra. Rotação e flexibilidade não significam, no entanto, enriquecimento de tarefas.

O mais importante é estar preparado para a adaptação, sempre que for necessário, pois a velocidade com que mudam os mercados e as tecnologias disponíveis, torna-se fundamental que as pessoas envolvidas no progresso da empresa, estejam preparadas a aceitar desafios.

Conclui-se que a alternativa de construção de um Centro de Distribuição (CD) de ferramentais com controle é viável para a empresa, pois eliminará os problemas hoje existentes que é o controle ineficiente, a perda de gabaritos, entre outros já descritos, porém em consequência do alto investimento na época de fechamento anual e a provável construção da nova empresa em terreno próprio.

## REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2001. 593 p.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamnto da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2006. 509 p.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2001. 594 p.
- FELD, W. M. **Lean Manufacturing: tools, techniques, and how to use them**. Florida:St.Lucie Press, 2000. 223 p.
- FLEURY, P.F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K.F. **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000. 376 p.
- GASNIER, D. G. **A dinâmica dos estoques: guia prático para planejamento, gestão de materiais e logística**. São Paulo: Imam, 2002. 316 p.
- GHINATO, P. **Produção e Competitividade: aplicações e Inovações**. Recife: UFPE, 2000. 101 p.
- JEFFREY K.; DAVID M. **O Modelo Toyota: manual de aplicação**. Porto Alegre: Bookman, 2007. 432 p.
- MOURA, R. A. **Armazenagem: do recebimento à expedição em almoxarifados ou centros de distribuição**. São Paulo: Imam, 1997. v. 2, 373 p.
- OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção de Larga Escala – Porto Alegre**, 1997. 147 p.
- ROTHER, M.; HARRIS, R. **Criando fluxo contínuo: um guia de ação para gerentes, engenheiros e associados da produção**. São Paulo: Lean institute Brasil, 2002. v. 1, 103 p.
- ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar: parte I**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999. 55 p.

---

Fábio Soler Rúbio

De Acordo:

---

Prof. Dr. Osmar Delmanto Júnior  
Orientador

---

Profª Drª Ms. Esp. Bernadete Rossi Fantin  
Coordenadora do Curso de Tecnologia  
em Logística e Transportes

Botucatu, 05 de Dezembro de 2011.