

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

MAURILENO MARCOS SHIGIO

LEAN MANUFACTURE NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

PONTA GROSSA

2015

MAURILENO MARCOS SHIGIO

LEAN MANUFACTURE NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

Monografia de Especialização apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de “Especialista em Engenharia de produção”.

Orientador: Prof. Dr. Luis Maurício Martins de Resende

PONTA GROSSA

2015

	<p>Ministério da Educação UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CAMPUS PONTA GROSSA Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação Curso de Especialização em Engenharia de Produção</p>	 <p>UTFPR UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ</p>
---	--	--

FOLHA DE APROVAÇÃO

LEAN MANUFACTURE NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA.

por

Maurileno Marcos Shigio

Esta monografia foi apresentada no dia 28 de março de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de ESPECIALISTA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.


Prof. Dr. Luis Mauricio de Resende
(UTFPR)
Orientador

Visto do Coordenador:


Prof. Dr. Luis Mauricio de Resende
Coordenador
UTFPR – Câmpus Ponta Grossa

Dedico este trabalho a todos aqueles que confiaram em mim e proporcionaram a oportunidade de estar adquirindo mais conhecimentos.

AGRADECIMENTOS

Venho através destas poucas linhas agradecer as pessoas que acompanharam e me apoiaram durante o desenvolvimento deste trabalho, e que de alguma forma ou de outra contribuíram para que eu não perdesse o foco.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Luís Maurício Martins de Resende, e demais professores que contribuíram e se empenharam durante o Curso..

Aos meus colegas de sala Carlos Alexandre, Luciano Andrade e Celso Soares, que sempre me apoiaram e ajudaram durante esta trajetória.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização deste trabalho..

Há um punhado de homens que
conseguem enriquecer simplesmente
porque prestam atenção aos pormenores
que a maioria despreza.
(FORD , HENRY)

RESUMO

SHIGIO, Maurileno Marcos. Lean Manufacture na Indústria Automobilística. 2015. Número total de folhas. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2015.

Tecnologia, Inovação, Sustentabilidade, Redução de Custos , Qualidade, Melhoria Contínua são palavras que nos dias de hoje costumamos ouvir em todo lugar; Notícias, Escolas, Lojas, Indústrias. Mas o que elas tem em comum? O que elas representam? O presente trabalho tem por finalidade investigar a essência da filosofia Lean, seu surgimento, sua história no decorrer das décadas e suas principais ferramentas. As quais passaram a se tornar indispensáveis nos dias de hoje em qualquer tipo de segmento, principalmente quando se trata de produção enxuta. Dentro das grandes indústrias automobilísticas elas começam a ser utilizadas desde a fase de estruturação. Acredita-se que sua aplicação já deva ser indispensável na gestão de processos operacionais, e que deve ser desenvolvida mesmo que a empresa ainda esteja em processo de desenvolvimento. Tratando-se de Produção Enxuta entende-se que toda a gestão deverá ser focada nos pequenos detalhes, onde quando não há um acompanhamento diário no intuito de desenvolver a cultura do não desperdício, a empresa passa a ter logo um problema grave de qualidade. E para que isso não ocorra a filosofia Lean segue a risca os tipos de desperdícios que são; superprodução, tempo de espera, transporte, excesso de processamento, inventário, movimento e defeitos. Portanto, o objetivo é pesquisar e descrever um pouco sobre sua história , onde surgiu, quem começou a utiliza-la e sobre cada ferramenta que faz parte desta filosofia. Uma breve abordagem bibliográfica dentro da literatura acompanhando sua evolução.

Palavras-chave: Manufatura Enxuta. Sistema Toyota de Produção. Lean Manufacturing. Kaizen. Kanban.

ABSTRACT

SHIGIO, Maurileno Marcos. Lean Manufacture in the Automobile Industry. 2015 Total number of sheets. Monograph (Specialization in Production Engineering) Federal Technological University of Paraná. Ponta Grossa, 2015.

Technology, Innovation, Sustainability, Cost Reduction, Quality, Continuous Improvement are words that today we hear everywhere; News, Schools, Shops, Industries. But what they have in common? What do they represent? This study aims to investigate the essence of Lean philosophy, its appearance, its history over the decades and their main tools. Which now become essential these days in any segment, especially when it comes to lean production. Within the large car companies they begin to be used from structuring phase. It is believed that its application should already be essential in the management of operational processes, and should be developed even if the company is still in the development process. In the case of Lean Production is understood that all management should be focused on small details, where when there is no daily monitoring in order to develop the culture no waste, the company will soon have a serious quality problem. And to avoid this the Lean philosophy follows strictly the types of waste that are: overproduction, waiting time, transportation, over-processing, inventory, motion and defects. Therefore, the aim is to research and describe a little about their history, which emerged, who began to use it and about every tool that is part of this philosophy. A brief bibliographic approach in the literature accompanying its evolution.

Keywords: Lean Manufacturing. Toyota Production System. Lean Manufacturing. Kaizen. Kanban.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Eiji Toyoda e Taiichi Ohno	26
Figura 2 - Pilares do Sistema Toyota de Produção	27
Figura 3 - Just In Time	28
Figura 4 - Just In Time	30
Figura 5 - Kaizen	31
Figura 6 - Fluxo Contínuo.....	33
Figura 7 - Linha de Montagem na Ford Motors Company – Detroit – 1913	34
Figura 8 - Produção Puxada.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS

JIT	Just In Time
TPS	Toyota Production System

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	24
2	PRODUÇÃO ENXUTA.....	25
3	FERRAMENTAS ESTRATÉGICAS PARA A COMPETITIVIDADE.....	27
3.1	JUST IN TIME.....	27
3.2	JIDOKA	29
3.2.1	KAIZEN	31
3.2.2	FLUXO CONTÍNUO	32
3.2.3	PRODUÇÃO PUXADA	35
4	CONCLUSÃO	38
5	REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

A empresas hoje em dia, diante as mudanças repentinas no mercado as tendências de melhorias e desenvolvimentos contínuos, sabem que isso é fundamental para a sobrevivência diante a concorrência. Isso faz com que a busca constante em estimular estudos, e medições sobre a eficiência a qual seus sistemas de produção têm se desenvolvido são intensamente aplicados. Fazendo com que sejam identificados e eliminadas quaisquer perdas que não venham a agregar, ou contribuir valores dentro do sistema produtivo em questão. Considerando que diversas empresas quando tendem a expandir, tendem a levar para as demais plantas as mesmas condições e tecnologias para que continuem a prosperar e garantir a qualidade de seus produtos. E nessas condições que entram algumas atividades de processos ou operações, onde as adaptações influenciarão se a produção será automatizada ou mecanizada. Gerando constante preocupação, pois tais equipamentos tendem a possuir valores altíssimos e que suas utilizações deverão ser aproveitadas no máximo possíveis das suas potencialidades. Segundo Tavares(1996), “Máquinas e equipamentos com paradas muito prolongadas ou ocorridas em momentos não programados podem significar perdas irrecuperáveis perante a concorrência, em um período em que o mercado procura o produto.”

Já o Brasil vem aplicando a produção enxuta em diversos setores, inclusive nas indústrias automobilísticas (Ambros, 2000), de computação (The Economist, 2001), entre outros. A pergunta é: O que é necessário para que uma empresa possa atingir níveis de qualidade ao ponto de se tornar competitiva no mercado? Qual seria o segredo do sucesso da Toyota?

2 PRODUÇÃO ENXUTA

Produção Enxuta ou Lean Production veio a surgir no Japão durante estudos que foram realizados por dois engenheiros, que após visitarem uma planta da Ford onde constataram o uso de um Sistema em Massa que foi criado por Henry Ford em 1914. Esses dois engenheiros Eiji Toyoda e Taiichi Ohno então, chegaram a conclusão de que apenas copiar ou até mesmo fazer uma melhoria nesse sistema usado pela Ford seria inviável.

Essa necessidade fez com que um novo sistema fosse criado, totalmente inovador para a época, foi chamado de Sistema de Produção Enxuta, e que passou também a ser conhecido como Sistema Toyota de Produção – TPS (Toyota Production System).

Para descrever as técnicas do sistema de produção, em meados de 1980. John Krafcik, do Massachusetts Institute of Technology definiu o termo “enxuta” do inglês “Lean”. Que passaria a ser usado para não só descrever técnicas do sistema de produção, mas também as técnicas usadas já no Sistema de Trabalho e as Políticas de Recursos Humanos. Ele dizia que sistema enxuto era tudo em relação a produção em massa que pudesse haver uma redução, ou seja: menos desgaste de funcionários, menor espaço físico para fabricação, sem necessidade de grandes investimentos em ferramentas, menos tempo gasto em planejamento, menor estoque em áreas de fabricação, redução de fornecedores, bem como a redução de defeitos, mesmo com variedades de produtos. (Womack *et al.*, 1992).

O Sistema Toyota de Produção (Toyota Production System – TPS) com os tempos, começou a ser referenciado como Sistema de Produção Enxuta. Um termo usado para definir um sistema de produção mais flexível, ágil, eficiente e inovador se comparado com produção em massa, ou seja, capacitado a encarar um mercado onde sofre constantes mudanças.

Taiichi Ohno durante a criação do novo sistema, notou que a mão de obra era subutilizada, ou seja, as tarefas eram repetitivas, e que no final não agregavam valores durante o processo pois existia apenas a forte divisão entre projeto e execução do trabalho, onde a qualidade do produto era totalmente negligenciada durante o processo de fabricação, que automaticamente acabavam gerando enormes estoques intermediários.

O sistema começou a obter conhecimento no mundo inteiro a partir da crise do petróleo em 1973, onde o aumento do preço do barril de petróleo disparou e afetou toda a economia mundial. Na época diversas empresas vieram a sucumbir enfrentando com isso um dos maiores prejuízos já vistos. Porém a Toyota Motor Co. começou a emergir diante a utilização de seu novo sistema de produção, o que acabou despertando uma grande curiosidade mundial: Qual o segredo da Toyota?!

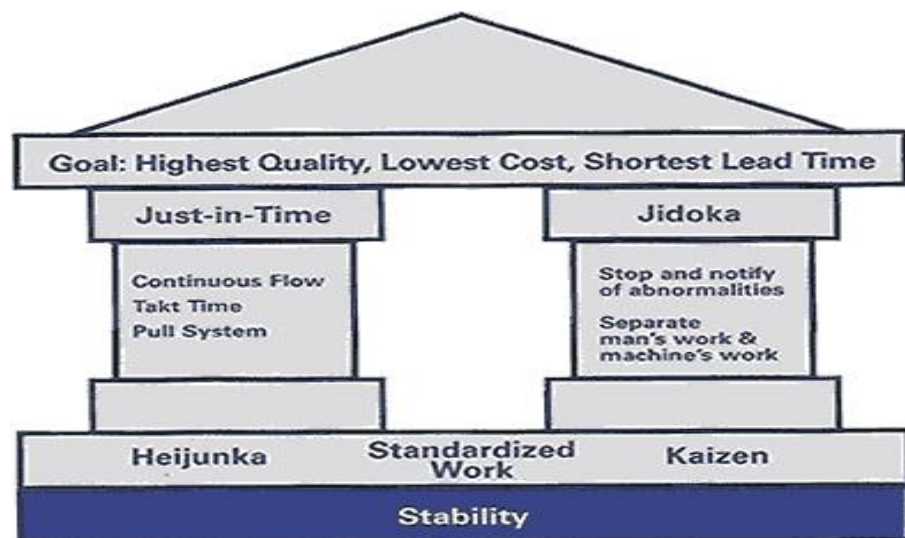


Figura 1 - Eiji Toyoda e Taiichi Ohno
Fonte: Adaptada Internet

3 FERRAMENTAS ESTRATÉGICAS PARA A COMPETITIVIDADE

Liker (2005) dizia que o sucesso só foi proporcionado à Toyota pelos próprios clientes onde perceberam a qualidade do produto o qual estavam adquirindo. Os consumidores confiavam quando dirigiam um automóvel Toyota, pois eles iriam funcionar continuamente sem apresentar nenhum problema de qualidade. Essa reputação só foi possível transformando toda operação em um grande diferencial..

Baseado na aplicação das ferramentas e métodos da melhoria contínua na manufatura, tais como: JUST IN TIME, JIT, JIDOKA, AUTONOMAÇÃO, KAIZEN, FLUXO CONTÍNUO, e outras. todas elas tiveram um papel importantíssimo na implementação da revolução da produção enxuta.



Toyota Production System "House"

Figura 2 - Pilares do Sistema Toyota de Produção
Fonte: Adaptada Internet

3.1 JUST IN TIME

Um Sistema de Administração da Produção o *Just in Time* onde se determina que nada seja produzido, transportado ou comprado antes da hora exata. Ele pode

de *KANBAN*, que ajudariam a identificar itens a serem movimentados dentro do processo de produção.

O *JIT* é uma filosofia composta de várias práticas gerenciais, que embora tenha surgido no Japão, ela pode ser adaptada para qualquer segmento. Onde as maiorias das condições se resumem em:

- Redução de estoques;
- Redução de Desperdícios;
- Manufatura com Fluxo Contínuo;
- Melhoria contínua dentro dos processos;
- Foco contínuo na solução dos problemas;

Seu objetivo principal faz com que a melhoria contínua seja levada a sério dentro do processo de produção, com objetivos voltados diretamente para a qualidade e flexibilidade do processo. O *JIT* considera estoque um problema sério, já que além de ocuparem espaços dentro da empresa que poderiam estar sendo utilizados como áreas produtivas. E que por vezes, dentro deste grande excesso de estocagem, possam estar escondendo, ou contribuindo para a ineficiência da qualidade dentro do processo produtivo. Um exemplo clássico são os tempos gastos em preparação de máquinas quando se há a necessidade de troca de produtos, o que fortifica a questão de falta de confiança nos equipamentos existentes dentro do processo.

Quando o *JIT* passa a se tornar parte do sistema da manufatura, ele acaba tornando todos os processos e procedimentos quase que totalmente otimizados. E isso acontece naturalmente através da redução dos desperdícios. Que são os resultados obtidos dentro do processo com a redução de tempo com transporte de peças, com a redução de estoque, balanceamento das linhas, manutenção preventivas e controle da qualidade.

3.2 JIDOKA

Ferramenta usada pelo STP que segundo a Wikipédia, pode ser chamado também de *AUTONOMAÇÃO*, e que na integra pode ser descrito como “Automação Inteligente” ou “Automação com Toque Humano”. Veio a surgir no início do século

XX onde o fundador do grupo Toyota acabou por desenvolver um tear que passou a ser capaz de parar todo o seu processo automaticamente caso algum dos fios usados se quebrasse. E anos mais tarde quando o nome Toyota começou a ser conhecido no mundo como uma grande montadora de automóveis, o *JIDOKA* passou a ser um dos pilares o qual se mantém o Sistema de Produção Toyota em pé. Ou seja, quando um operador visse um defeito, ele automaticamente apertaria um botão dentro da linha de produção, e toda a linha parava. Autonomia impede a produção de produtos defeituosos, eliminando também o excesso de produção, focando sua atenção na causa raiz do problema vindo a garantir que ele nunca mais venha a se repetir durante o processo.

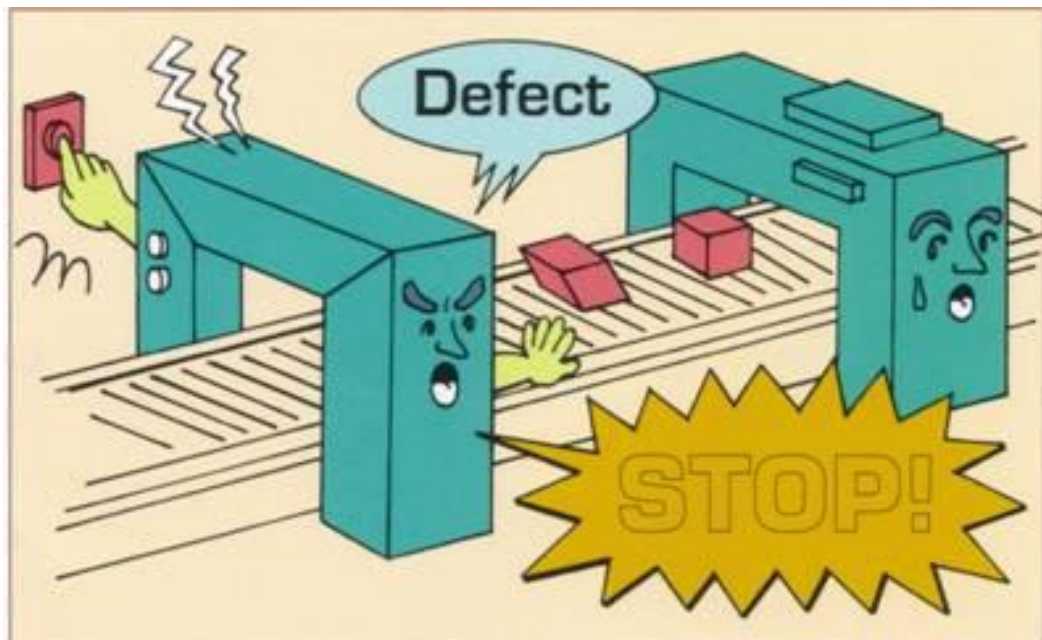


Figura 4 - Just In Time
Fonte: Adaptada Internet

Esse processo de controle é baseado em 4 princípios: Fazer a detecção de anomalias, Parar o processo quando preciso, dar a condição de corrigir de forma imediata o defeito e o mais importante, a investigação da causa raiz instalando de imediato uma contramedida.

Digamos que o objetivo principal da autonomia é tornar possível a abordagem rápida e imediata, identificando e corrigindo os erros dentro de um processo, aliviando o operador de estar sempre se certificando de a máquina está operando corretamente. Isso com o tempo veio a possibilitar que um único operador viesse a supervisionar diversas máquinas ao mesmo tempo.

3.2.1 KAIZEN

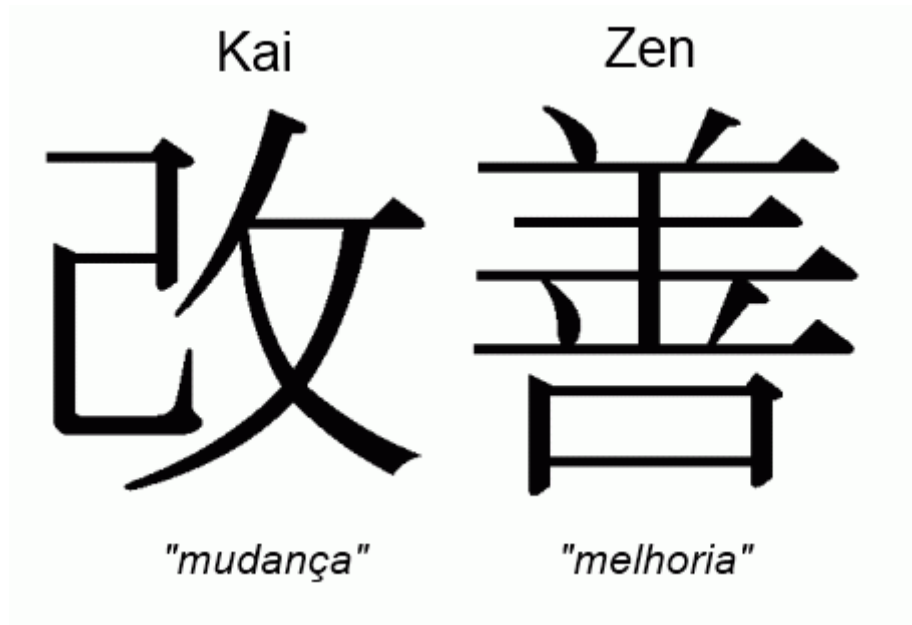


Figura 5 - Kaizen
Fonte: Internet

A palavra *KAIZEN* é usada para determinar um dos pontos básicos dentro do Sistema de Produção Enxuta que vem a tratar a organização do posto de trabalho. Atividade o qual foi criada por Ohno dentro da Toyota o que assegurava a padronização de uma forma organizada dentro do processo de produção, o qual era conseguido de forma natural seguindo uma técnica chamada de 5 “S”, que eram na verdade as iniciais de cinco palavras japonesas que significam, segundo Imai (1996):

- *SEIRI*: Separar somente o que é necessário dentro da empresa e descartando tudo o que for desnecessário, seguindo uma básica de separar tudo que não vai ser utilizado num período de trinta dias, incluindo máquinas, moldes, matrizes, ferramentas, refugos, matéria-prima e outros itens.
- *SEITON*: Organizar tudo que sobrou após a realização do SEIRI, fazendo a classificação de todos os itens por sua utilidade e arrumando-os adequadamente, a fim de minimizar o tempo e esforço de busca, precisando para isso designar um local e a quantidade para cada item. O SEITON pode

ser considerado o primeiro estágio para se trabalhar com uma produção puxada, pois como todos os itens passam a ter seu local definido, 'obriga' os materiais em processo a ficarem no processo de origem até que haja espaço disponível no processo seguinte;

- *SEISO*: É a limpeza do local de trabalho, abrangendo máquinas, ferramentas, chão, paredes e outras áreas. É primordial na implantação da MPT, pois através da limpeza das máquinas os operadores podem encontrar diversos defeitos como vazamentos ou parafusos soltos, que uma vez identificados são facilmente resolvidos;
- *SEIKETSU*: Significa a prática de higiene pessoal, usando uniformes de trabalho, óculos de segurança, luvas e sapatos sempre em bons estados de conservação, além de manter o trabalho de seiri, seiton e seiso continuamente;
- *SHITSUKE*: É o desenvolvimento da autodisciplina, criando o hábito diário de praticar as atividades de 5 "S" na rotina de trabalho.

Organizando o Posto de Trabalho, configurando-o de uma forma segura, limpa, ergonômica e clara, proporcionando um menor tempo para se treinar novos funcionários, mantendo de uma forma transparente todo o processo produtivo, com segurança em todos setores produtivos e melhorias constantes dos níveis de qualidade, produtividade e satisfação do trabalhador. O 5 "S" é usado até nos dias de hoje em outros conceitos como SMED, TPM, e JUST IN TIME.

3.2.2 FLUXO CONTÍNUO

O conceito de Fluxo Contínuo é dado a todo processo que venha a gerar um bem ou serviço, e que durante esse processo todo ele venha a fluir de forma contínua sem interrupções. Nos dias de hoje, devido a competitividade de mercado, sai na frente a empresa que consegue absorver a demanda de forma que o cliente possa ter o produto quando ele quiser, na quantidade que ele quiser e o mais importante, na qualidade que ele quiser. Diferentemente do que muitos acreditam, não foi a Toyota quem inventou o sistema de produção em fluxo contínuo, mas sim o destemido e visionário Henry Ford, no processo de melhoria de sua produção de automóveis. Ele levou alguns dias em seu experimento produtivo, distribuindo no galpão de sua

fábrica, ao longo de uma linha reta, todos os componentes necessários para a construção do automóvel, na seqüência em que seriam utilizados na montagem. Puxado por um cabo de aço, o chassi do carro recebia as peças e componentes, sendo montados por seus empregados, enquanto tudo era analisado, cronometrado e ajustado por ele mesmo.

Fluxo Contínuo de Produção



Figura 6 - Fluxo Contínuo
Fonte: <http://www.gestaoleanmanufacturing.com.br/>

Em resumo, esse foi o seu *insight*: a economia de tempo na logística dos materiais. Quanto menos se movimentassem os materiais, menos perdas de tempo, maior a produtividade. Colocando em prática as idéias econômicas de tempos e movimentos de Taylor, nascia efetivamente o fluxo-contínuo de produção, tão desejado pelas empresas de hoje, mas raramente compreendido sistematicamente por seus dirigentes, uma vez que demanda alguns pré-requisitos, como organização, disciplina, treinamento, motivação e proatividade. Mas, nem tudo era perfeito em

sua fábrica, como desejava Ford. A disciplina, que era cobrada com severidade, desmotivava os operários. Além dos baixos salários, as condições de trabalho eram inadequadas, gerando um alto índice de rotatividade. Conseqüentemente, não existia o “espírito” do trabalho em equipe.

Ford acreditava ser mais econômico contratar mais pessoas por custos baixos, mesmo que com pouca capacidade ou conhecimento, ao invés de uma seleção mais rigorosa de seus operários. Neste sistema, portanto, as linhas ficavam enormes e lotadas de operários, cada um fazendo uma pequena seqüência de operações do processo. Considerava-se, com isso, que haveria menos tempo e gasto com treinamentos, uma vez que o trabalho era simples, e também ocorreriam menos erros de montagem. É importantíssimo ainda ressaltar que Ford, visionário, milionário, apaixonado por automóveis e cavalos (cujas raças utilizava para nomear seus produtos, como o Corcel e o Mustang), não poupava investimentos quando via uma necessidade. Ele fazia de tudo, com apoio dos seus fiéis gerentes e supervisores, para que a linha de produção parasse o mínimo possível.

A conseqüência era o surgimento dos estoques intermediários de processos, que eram vistos como a garantia de não parar a produção se houvesse algum problema.



Figura 7 - Linha de Montagem na Ford Motors Company – Detroit – 1913
Fonte: Internet

As prensas e demais máquinas eram as mais modernas e velozes que existiam, mas, assim como seus operários, faziam apenas um modelo de produto, numa pequena quantia de operações.

Ainda nesse cenário, somado ao receio da perda de emprego, ninguém podia errar na linha de montagem. Parar a linha, nem pensar: era rua na certa. Por isso, conjuntos de montagens inteiros eram simplesmente deixados junto ao carro quando não se conseguia completar a montagem, para ser corrigido e finalizado na área de retrabalho, espaço que vivia abarrotado de problemas e desperdícios.

A invenção da produção em fluxo contínuo foi essencial para alavancar a alta produtividade industrial que o mercado demanda nos dias de hoje. Ford e Taylor são os maiores merecedores dos créditos. Seu objetivo inicial, de fazer do carro um produto acessível à população foi conseguido, com a venda do modelo T (Ford Bigode) em 1909 por aprox. US\$ 850,00 (equivalente à US\$20.500 atuais). Seu preço caiu em 1915 para US\$ 440,00 (US\$ 9.400 atuais). Em 1920, com a completa aquisição da cadeia de suprimentos (verticalização), diversos problemas como atrasos e custos logísticos foram eliminados, com a implantação do rigor organizacional de Ford, fazendo cair o preço de seu produto para US\$ 290,00 (US\$ 3.300,00 de hoje).

3.2.3 PRODUÇÃO PUXADA

Segundo Liker (2005), a filosofia do TPS não é administrar estoques, e sim eliminá-los. Desde o começo, a Toyota pensou em puxar o necessário baseado na necessidade do cliente, contrariando o velho sistema que empurra. Puxar significa o estado ideal da manufatura just in time, dando ao cliente o que ele realmente quer, quando quer e na quantidade que ele necessita. O autor ressalta que para minimizar as trocas de equipamento, os set-ups, que são necessários para fazer diferentes tipos de produtos com o mesmo equipamento, deve-se manter um buffer (pequenos estoques). Sinais visíveis foram desenvolvidos para controlar e manter o nível

Revista Gestão Industrial 11 desses pequenos lotes tais como: cartões, caixas vazias, carrinhos vazios, etc. Esses sinais visuais são chamados de Kanban (cartão). Entende-se melhor o real significado do Just in Time comparando-o com

seu antecessor, o Just in Case – JIC.



Figura 8 - Produção Puxada

Fonte: <http://tecnico-emlogistica.blogspot.com.br/2013/03/producao-puxada-x-producao-empurrada.html>

A gestão de um negócio pela ótica do JIC conduz a que se produza segundo a máxima capacidade de produção dos recursos, antecipando a demanda futura sob a forma de estoques. Não se desenvolvem esforços nem para balancear as capacidades nem para eliminar as variabilidades, pois o interesse é operar o tempo todo na máxima capacidade (LIKER, 2005). Para Liker (2005), o ritmo de produção é ditado pela capacidade excessiva do primeiro processo, que "empurra" a produção em direção aos processos sucessivos, resultando inventário consideravelmente mais alto do que o necessário. Já o JIT gerencia para obter o nivelamento da produção e age para diminuir as variabilidades no processo. Atribui-se pequenos estoques de material em processo na frente de cada centro produtivo, para proteger o sistema das incertezas e flutuações estatísticas dos processos de manufatura. Atingindo-se este estoque, o processo precedente é interrompido. Ao se considerar toda a cadeia produtiva, o JIT mantém uma quantidade de estoques intermediários bastante inferiores ao JIC. Através de ferramentas e técnicas de solução de problemas, busca-se a melhoria contínua de seus processos e procedimentos através da eliminação de todo o desperdício. O JIT não é apenas um método de aperfeiçoamento do processo de manufatura, mas um diferente método de gerenciar a produção. O JIT expõe problemas e elimina tudo o que não agrega valor ao produto (LIKER, 2005). Segundo Liker (2005), infelizmente alguns clientes são imprevisíveis e os pedidos variam significativamente de semana para semana, de mês para mês. Se a produção ocorrer conforme os pedidos, pode-se produzir grandes quantidades na semana, pagando hora extra, e estressando as pessoas e equipamentos, porém, se os pedidos são reduzidos drasticamente na outra semana, as pessoas e equipamentos ficarão ociosas e também não se saberá quanto comprar dos fornecedores. Portanto, será necessário estocar uma quantidade que

possivelmente cada cliente poderá solicitar. Desta forma é impossível desenvolver uma operação enxuta. A Toyota descobriu que para criar uma operação enxuta e dar aos clientes um melhor serviço e melhor qualidade é necessário nivelar o plano de produção, isto é, pegar o volume total de pedidos em um determinado período e nivelá-los para uma mesma quantidade e mix a serem feitas em cada dia (LIKER, 2005). Para Liker (2005), há 4 benefícios em nivelar o plano de produção: flexibilidade em fazer o que o cliente quer e quando quer; redução do risco de produtos não vendidos; balanceamento do uso de mão-de-obra e nivelamento da demanda para o processo e para os fornecedores. Entretanto, para satisfazer os clientes que possuem uma demanda com significativa flutuação, recomenda-se manter um mínimo possível de estoque. Isso parece até contrariar o pensamento do processo enxuto, Revista Gestão Industrial 12 porém, é uma forma de proteger o cliente de um possível pico de demanda. Da mesma forma, pode-se aplicar também para o fornecedor. O autor ressalta que em alguns casos é necessário manter uma combinação de ambas as situações. A questão é como podemos acomodar o desejo do cliente, atender as suas diferentes escolhas e ter o produto pronto rapidamente sem comprometer a integridade do sistema de produção. A cultura TPS não permite aos gerentes dizer que “nós não podemos fazer”. A situação deve ser estudada, experimentada no chão de fábrica e implementada. Para manter a diversificação do mercado e o nivelamento da produção em harmonia, é importante evitar o uso de instalações e equipamentos dedicados que poderiam ter maior utilidade geral. É preciso maior esforço para encontrar as instalações e equipamentos mínimos necessários para uso geral. É normal quando as coisas nem sempre acontecem de acordo com o planejado, mas existem pessoas no mundo que precipitadamente tentam forçar uma programação mesmo sabendo que ela possa ser impossível. Elas dirão “é bom seguir a programação” ou “é uma pena mudar o plano” e farão qualquer coisa para fazê-lo funcionar. Mas, como não se pode prever o futuro com exatidão, as ações devem mudar e se adaptar a situações mutantes. É importante capacitar as pessoas para lidar com as mudanças e a pensar flexivelmente (LIKER, 2005).

4 CONCLUSÃO

Este estudo faz com que entendamos que por mais que existam ferramentas que possam se adequar ao processo, que possam estar auxiliando, proporcionando com que a melhoria seja eficiente e contínua. E que a possibilidades são ilimitadas na obtenção da qualidade total, mas que, há um detalhe importantíssimo que pode por tudo isso por água a baixo. Que faz a diferença, e que vai ser a parte mais difícil em todo o processo. O ser humano ou a pessoa, onde em qualquer das circunstâncias são os únicos recursos mais importantes das organizações. Sem elas nada é possível, nada se produz. E juntamente com elas, vem a cultura, os velhos hábitos, o que se não for adequadamente desenvolvido, faz com que as mudanças sejam quase que impossíveis.

5 REFERÊNCIAS

RAPOSO, C. de F. C. **Overall Equipment effectiveness - aplicação de uma empresa do setor de bebidas do Pólo industrial de Manaus.** In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2011, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: ENEGEP, 2011, p. 1-14.

AMBROS, J. O. **A relação usuário-produtor em empresas da cadeia automobilística Gaúcha.** Porto Alegre, 2000. Dissertação de Mestrado – EA/PPGA, UFRGS. **The Economist.** Para um e para cada um - ao mesmo tempo. Jul. 2001.

MIRANDA F^o, A. N. **Desenvolvimento de um sistema de controle operacional para o Processo de alvenaria: proposta baseada em estudo de caso.** Florianópolis, 2001. Dissertação de Mestrado – PPGE, UFSC

ELIAS, S. J. B. **Contribuição da produção Enxuta para Obtenção da Produção mais Limpa.** XXIII Encontro Nac. de Eng. De Produção – Ouro Preto, MG, Brasil.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo.** 14. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992

CORRÊA, Henrique & GIANESI, Irineu. **Just in Time, MRP e OPT.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 1993.
HUTCHINS, David. **Just in Time.** São Paulo: Atlas, 1993

HUTCHINS, David. **Just in Time.** São Paulo: Atlas, 1993.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1996.

HINES, P.; TAYLOR, D. **Guia para implementação da Manufatura Enxuta – “Lean Manufacturing”.** São Paulo: IMAM, 2000.

LIKER, J. K. **O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MINTZBERG, H.; QUINN, J. B. **O processo da estratégia**. 4°. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**. Porto Alegre: Bookman, 1996.

PORTER, M. E. **Competição: Estratégias Competitivas Essenciais**. Harvard School Business Press, 1999.

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

NORONHA, D. P.; FERREIRA, S. M. S. P. **Revisões da Literatura**. In: Campello, B.S., Cendón, B.v. e Kremer, J.M. Fontes de Informação para Pesquisadores e Profissionais. Belo Horizonte: Ed. UFMG, p. 191-198, 2000.

Toyota Production System, Taiichi Ohno, Productivity Press, 1988, p 6 (Wikipedia)

