



IMPLANTAÇÃO DO *LEAN THINKING* ATRAVÉS DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO PARA REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS

Ettore Gonçalves Dalessi, ettore.dalessi@hotmail.com, Fatec – Americana
James Pedro Nadin, james@siriusconsulting.com.br, Fatec – Americana

RESUMO

A redução de desperdícios é o foco do *Lean Thinking* que é um conceito proveniente do Sistema Toyota de Produção no qual baseia-se em quatro tópicos, sendo eles qualidade no produto, preço justo, desempenho energético e variedade. Para isso é preciso praticar diariamente nas atividades dos colaboradores a simplicidade, velocidade e concentração. Esse sistema foi o precursor das grandes vantagens competitivas fornecidas para as organizações industriais, com suas técnicas voltadas à redução de desperdícios ao longo da cadeia produtiva, melhoramento da produtividade e agregação de valor ao produto com foco no cliente. Esses mecanismos de melhoria se fazem necessários para que uma empresa sobreviva a todas as exigências do mercado contemporâneo. O artigo em questão aborda o conceito *Just in Time* e o Mapeamento do Fluxo de Valor no tocante a uma situação hipotética de melhoria onde se faz necessário a revisão de alguns preceitos antiquados de produção visando redução de desperdícios e aumento da vantagem competitiva.

Palavras-Chave: Lean, desperdícios, competitividade.

ABSTRACT

Reducing waste is the focus of *Lean Thinking* which is a concept from the Toyota Production System in which builds on four topics, called quality in the product, fair price, energy performance and variety. This requires daily practice of the employees in their activities some simplicity, speed and concentration. This system brings a great competitive advantages provided to industrial organizations with their techniques aimed at reducing waste, reducing costs throughout the production chain and product value-adding with focus on the customer. These improvement mechanisms are necessary for a company to survive in all requirements of contemporary market. The article in question discusses the concept *Just in Time* and Value Stream Mapping in relation to a hypothetical situation of improvement which needed to review some antiquated for reducing waste precepts in order to increase competitive advantage.

Keywords: Lean, waste, competitiveness.

1. INTRODUÇÃO

O mercado atual exige produtos com a mais alta qualidade, com um preço justo para venda, visando menor custo e com menor tempo de produção. Entretanto somente esses aspectos já não mais preenchem as exigências do cliente. A empresa deve ser a melhor no que faz, deve fornecer ao cliente o “algo a mais” no que se refere ao diferencial competitivo, deve ser diferente das demais empresas para prospectar maior *market share*, ou até mesmo alcançar a liderança no seguimento em que atua.

A alta concorrência acontece graças ao Sistema Toyota de Produção (STP), também conhecido como *Lean Manufacturing*. Esse sistema ganhou força no oriente e em pouco tempo conquistou o mundo. Na década de 90 James P. Womack e sua equipe publicaram um livro que mais tarde seria conhecido como o evangelho da produção enxuta chamado “A Máquina que Mudou o Mundo” (*The Machine that Changed the World*) (NADIN, 2002).

O *Lean Manufacturing* desbancou o sistema de produção em massa praticado no ocidente e trouxe consigo uma grande variedade de práticas japonesas simultaneamente aplicáveis, como por exemplo o *Just in Time (JIT)* inventado por Taiichi Ohno (CORRÊA, 2012).

Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) é uma ferramenta facilitadora para a implantação da filosofia JIT em uma empresa. Esse sistema atua em seis passos até a mudança completa do estilo de produção empurrada para o estilo de produção puxada dando estabilidade a todo o conjunto de técnicas inerentes ao sistema (NADIN, 2002).

Dessa forma agrega-se valor ao produto e ao cliente mas não anula os desperdícios nos processos produtivos. Após a implantação do JIT e do MFV é preciso pensar de forma *Lean* e isso só é possível com mudança cultural junto ao ganho de conhecimento e incansável busca pela melhoria contínua (FERRARI, 2014).

Esse artigo foi redigido a fim de abordar o seguinte assunto: É possível reduzir desperdícios em uma linha de montagem para maior vantagem competitiva e maior lucro somente com a implantação direta do *Lean Thinking*?

A provável resposta para essa pergunta pode vir por intermédio da implantação do STP junto ao JIT e com atenção especial para os sete desperdícios de Taiichi Ohno somados ao estudo do Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV).

O objetivo geral desse artigo é a disseminação da essência do pensamento *Lean* e o caminho que a empresa deve percorrer para alcançá-lo.

Sendo assim, como objetivo geral, será demonstrado que as ferramentas originárias do STP garantem redução de desperdício e maior lucratividade, no entanto é necessário muitas mudanças e avanço consequenciais para chegar em um pensamento *Lean* propriamente dito.

Objetivos específicos:

a) Pesquisa bibliográfica sobre Administração da Produção, Administração de Materiais e Ferramentas do *Lean*.

b) Estudo dos requisitos mínimos necessários recomendados para uma organização passar a pensar *Lean*.

c) Exemplo prático para melhor compreensão do conceito *Lean Thinking*.

Justifica-se o estudo pelo fato de que as empresas procuram cada vez mais reduzir custos ao longo da cadeia produtiva, agregar valor ao seu produto e satisfazer as necessidades do cliente a fim de manter-se viva no mercado. Para o autor essa é a oportunidade de discorrer sobre um tema a qual vivencia diariamente na montadora automobilística de origem japonesa em que trabalha, mas a ideia geral pode ser multiplicada em qualquer área de atuação.

Como metodologia para o desenvolvimento do trabalho, foi aplicada a forma de pesquisa básica, qualitativa e exploratória.

A abordagem básica tem o objetivo de suscitar novos conhecimentos para a evolução da ciência, isenta por tanto, de uma aplicação prática prevista (SILVA; MENEZES, 2005).

A abordagem qualitativa é evidenciada pelos atributos próprios do modelo e definida como uma descrição analítica. Seus atributos são de aspectos qualitativos, ou seja, sem a utilização de números (FACHIN, 2005).

A abordagem exploratória é dado através do acúmulo de informações sobre um assunto específico com intenção de distribuir ordenadamente as informações e delimitar um tema (SEVERINO, 2007).

Como metodologia para o desenvolvimento deste trabalho utilizamos a pesquisa bibliográfica, que segundo Severino (2007), é realizada a partir de conteúdos disponíveis consequente de pesquisas já realizadas anteriormente, como livros, teses, artigos. Esses tipos de pesquisas citadas são feitos em documentos físicos. Trata-se de dados e informações categóricas trabalhados por algum pesquisador e posteriormente registrados tornando-se assim fonte dos textos a serem pesquisados relativo a um tema. A pesquisa deriva da contribuição dos autores sob os estudos analíticos presentes no artigo.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

Todo conteúdo exposto neste artigo é de total responsabilidade do(s) autor(es).

3. SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO E O *JUST IN TIME*

Produção é a ação de transformar um bem em outro de maior utilidade que é adquirido através da união de dois ou mais materiais destinados a produção de bens e serviços. Segundo o autor, toda empresa tem uma “função produção” (GUELBERT, 2008).

Com o passar do tempo, a história da produção foi adquirindo personagens típicos, principalmente na indústria automobilística, como o engenheiro Frederick W. Taylor que criou no fim do século XIX a teoria da Administração Científica que visa aumentar a produtividade em menor tempo sem elevar custos e em 1910 a montadora de automóveis *Ford Motor Company* teve sua ascensão baseado nos princípios da administração científica de Taylor aplicadas por Henry Ford, indivíduo difusor da produção em massa (CORRÊA, 2012).

Em 1955, dez anos após o término da segunda guerra mundial, a filosofia convencional de produção teve o início de seu declínio na medida em que a filosofia de *Just in Time* (JIT) dos japoneses aos poucos adquiria força no Japão tornando-o uma ameaça econômica para o mercado automobilístico Europeu e Americano (WOMACK, 1990).

O modelo JIT foi criado após uma viagem de Kiichiro Toyoda, descendente da família fundadora da *Toyota Motor Company* e primo de Eiji Toyoda, juntamente do engenheiro Taiichi Ohno com destino aos EUA tendo por objetivo visitar a fábrica da Ford em Michigan, e assim, eles encontram várias dificuldades para implantar a produção em massa no Japão, pois eles possuíam uma alta variedade e um mercado pequeno, nível de produção dez vezes menor que o cenário industrial e os bancos não emprestavam crédito. Portanto a solução de Taiichi, após essa visita, foi a eliminação de desperdício (FILHO, 2007; REZENDE *et al.*, 2015).

De início, o JIT motrou-se ser um sistema muito eficiente, porém foi forçado a amadurecer rapidamente motivado pela situação econômica precária do país após a segunda guerra mundial. Na filosofia JIT subsiste a ideia de conjunto: o envolvimento total de todos os funcionários a fim de suscitar planos de sugestões para melhorias voltados a empresa de modo geral estendendo-se até o produto final com ênfase na satisfação dos clientes. (SLACK, 1997).

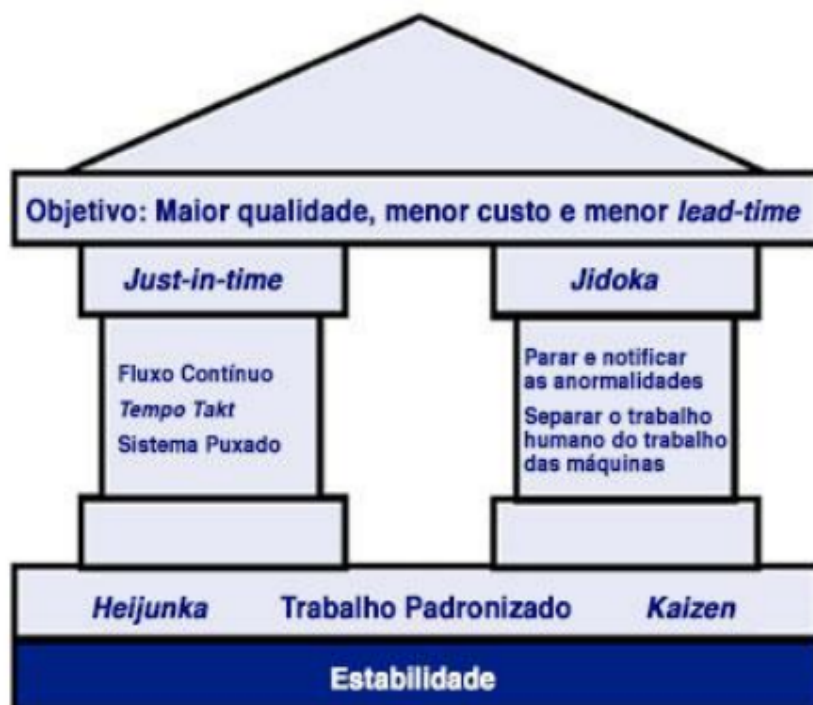
Segundo Ballé (2016), através do STP qualquer empresa ganha vantagens competitivas no mercado a partir do foco na satisfação do cliente que pode ser adquirida seguindo quatro pontos, são eles: qualidade, preço justo, desempenho energético e variedade.

Para se enquadrar nos pontos citados acima, requer uma visão de longo prazo, coragem e criatividade, sendo esses um dos tópicos descritos da casa STP, ilustrado na Figura I (BALLÉ, 2016).

O JIT, que foi definido por Kiichiro Toyoda, é a forma de obtenção das condições ideais através do trabalho em conjunto de máquinas, instalações e pessoas para agregação de valores sem geração de desperdícios, ou seja, essencialmente indica trabalho em equipe. Com esse objetivo, Kiichiro criou várias metodologias e técnicas para a eliminação de desperdícios entre as operações, linhas e processos que futuramente foram melhorados pelo sistema *Kaban* e a cadeia de suprimentos com o JIT. Tais técnicas exigem o comprometimento de todos da empresa, e para isso foi formulado a “casa” STP com a intenção de ensinar os funcionários e os fornecedores como se encaixarem, e se beneficiarem com a cadeia de suprimentos em sua forma *just-in-time* (BALLÉ, 2016).

Com o intuito de melhor ilustrar o modelo JIT para seus funcionários e seus fornecedores, Taiichi Ohno e Eiji Toyoda criaram a “Casa da Toyota” no qual possui como ideia central mostrar em seu interior uma cultura de melhoria contínua, e com o formato intencional de uma casa justifica a criação de um sentimento familiar transmitindo estabilidade e igualdade. O teto é constituído de metas primárias do JIT como qualidade superior, redução do custo e do prazo de entrega através da eliminação de desperdícios (FILHO, 2007)

Figura I: Casa do sistema Toyota de Produção (STP)



Fonte: adaptado Ballé, 2016.

O trabalho em equipe, outro tópico da casa STP, está no primeiro pilar da casa Toyota e conforme mencionado acima, diz a respeito do JIT. Já o segundo pilar (à direita) tem origem do

conceito *jidoka* que consiste em técnicas de controles visuais para identificação de problemas. Isso resultou num aumento do respeito, uma vez que os executivos deveriam visitar o local de trabalho e ouvir diretamente de seus colaboradores sobre os problemas encontrados. Com este conceito, o questionamento de o “porque o problema existe?” chega-se até a raiz do mesmo, compartilhando as informações desfavoráveis e endereçando-as aos que competem sanar o problema evidenciado evitando que caiam no ostracismo. Para que este sistema funcione corretamente é necessário ter compromisso, responsabilidade, respeito ao indivíduo, empatia, saber escutar e entender a ótica do operador e assim criar as condições certas para que o colaborador tenha sucesso através de sua confiança e também ter comunicação isenta de “ruídos” (BALLÉ, 2016).

Assim, segundo Slack (2009), *Just in time* é atuar de forma simplificada em uma abordagem ampla e disciplinada que melhora em grande escala a produtividade e visa eliminar desperdícios. O JIT é um procedimento que significa produzir na hora certa e na quantidade necessária evitando ao máximo a utilização de estoques, ou seja, produzir em um dado momento o que será de uso imediato.

4. MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV)

Para facilitar a implantação da filosofia JIT em uma empresa, primeiro é necessário que seja feito um Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV). Esse sistema atua de forma a facilitar a mudança do estilo de produção empurrada para o estilo de produção puxada dando estabilidade a todo o conjunto de técnicas descritos no tópico anterior (NADIN, 2002).

O MFV engloba todos os processos de fabricação, incluindo até mesmo aqueles processos que não agregam valor ao produto, vai desde o início das atividades de manufatura até a abordagem do nível de satisfação do cliente. Esse sistema também é conhecido como sistema “ponta-a-ponta” (SLACK, 2009)

Para Nadin (2002) a implantação do MFV necessita seguir seis passos básicos para prática do sistema sendo eles:

1º passo: cálculo do *takt-time* que é dado através da divisão entre o tempo de trabalho pela demanda. Essa razão é o tempo de ciclo, ou seja, é o tempo de duração do processo desde o início da produção até o produto acabado.

2º passo: identificar o índice de incerteza da demanda. Geralmente quando a demanda é dada como de baixo índice de incerteza aplica-se a gestão *make-to-order*, ou seja, é dado o início da produção na medida em que o pedido do cliente é concretizado.

3º passo: introduzir o fluxo contínuo na produção para implantar o MFV, deve-se sincronizar os processos mais rápidos com os processos mais demorados através de lotes econômicos a fim de reduzir ociosidade de equipamento e de pessoal.

4º passo: identificar se existe algum operador ou máquina que produz mais do que o lote econômico estipulado. Uma vez evidenciado desperdício desse tipo (superprodução), deve-se eliminá-lo através da implantação do sistema puxado. Caso contrário certamente ocorrerá sobra de peças quando for necessário fazer um *setup*.

5º passo: momento do planejamento da produção. Em uma empresa onde exista vários tipos de produtos a serem produzidos, os *setups* devem ser feitos rapidamente e na hora certa.

6º passo: refere-se ao melhoramento contínuo no processo de produção, o *kaizen*. A utilização dessa ferramenta vai garantir a adaptação da empresa com a filosofia JIT.

5. FENÔMENOS INDESEJÁVEIS

Para diminuir os níveis de desperdícios nos processos produtivos é necessário, após a implantação do JIT, pensar de forma *lean* e isso só é possível com mudança cultural junto ao ganho de conhecimento e incansável busca pela melhoria contínua (FERRARI, 2014).

“O que estamos fazendo é observar a linha de tempo desde o momento em que o cliente nos faz um pedido até o ponto em que recebemos o pagamento. E estamos reduzindo essa linha de tempo, removendo as perdas que não agregam valor”. (TAIICHI OHNO, 1998)

Para melhorar o processo, Taiichi Ohno propõe que se conheça e entenda quais são os desperdícios existentes em quase todos os processos, tanto convencionais como *Lean*. As soluções para os desperdícios podem ser descritas em sete tópicos, são eles:

1. Produzir somente o necessário;
2. Trabalhar com estoque mínimo possível;
3. Ter transporte intralogístico eficiente;
4. Executar somente processos indispensáveis;
5. Obter sincronia entre processos interdependentes;
6. Produzir produtos dentro dos padrões de qualidade;
7. Eliminar movimento/esforço excessivo;

Para o primeiro tópico, Taiichi pensou a respeito da superprodução que se caracteriza quando é produzido em excesso ou muito cedo, além de resultar em excesso de inventário é considerado o “pai dos desperdícios” (FILHO, 2007).

O segundo tópico se refere aos estoques e conseqüentemente inventários desnecessários, no qual resulta no aumento do custo no que resulta diretamente no acréscimo de custo ao produto final (ARNOLD, 2006).

Para o terceiro tópico é dito que o transporte desnecessário ou mal planejado de bens dentro da fábrica resultam em aumento no tempo, no esforço dispendido e também resulta no aumento de custo com a atividade, e não agrega valor ao produto (SLACK, 2009).

O quarto tópico é quando existem processos que não agregam valor ao produto, fazendo de forma inapropriada, com ferramentas e máquinas inadequadas (CAMPOS, 2007).

O quinto tópico se refere ao tempo de espera também conhecido por *lead time*. O tempo de espera pode ser caracterizado pelo operador, como atraso no processo, ou por atraso de materiais que resulta no impedimento do fluxo de produção gerando prejuízos (ARNOLD, 2006).

O penúltimo tópico se refere a defeitos em produtos, erros que podem ocorrer no processo de produção. Defeitos de qualidade são muito significativos e geram custos com retrabalhos, é importante que a empresa crie uma forma de lidar com esses problemas a fim de eliminá-los (SLACK, 2009).

O sétimo e último tópico diz respeito ao movimento excessivo de pessoas devido a sua má organização do posto de trabalho que pode resultar em problemas ergonômicos e excessiva movimentação de pessoas ao armazenar peças e se locomover pelo local. Neste tópico inclui-se todos os movimentos físicos desnecessários dos funcionários (CAMPOS, 2007)

Segundo Filho (2007) se faz necessário identificar e entender os desperdícios, é necessário realizar uma avaliação de como saná-los. O mais importante é entender que o desperdício, é na realidade, sintomas e não a causa raiz do problema.

Para Moreira (2004), existe um oitavo item que é relacionado ao desperdício de habilidade de cada funcionários, como por exemplo, perder boas ideias, tempo, criatividade e oportunidade de aprendizado.

6. *LEAN THINKING*

O *Lean* é um pensamento que permite a criação de organizações com mais valor para os clientes em relação a um maior desempenho produtivo. Neste pensamento *Lean* podemos eliminar causas raízes de desperdícios que são gerados ao agregar valor ao produto (BALLÉ; EVESQUE, 2016).

Atualmente existe uma ampla aceitação da definição de Teruyuki Minoura da Toyota. Ele explica que o “T” de TPS deveria referir-se ao pensamento ou raciocínio, o *Thinking*, pois trata-se de um sistema que necessita de raciocínio e comprometimento de todos os membros envolvidos (SHOOK, 2009).

O objetivo principal do *Lean* é alcançar metas desenvolvendo pessoas, pois com o auxílio dos colaboradores envolvidos é possível resolver problemas através das técnicas abaixo (BALLÉ; EVESQUE, 2016):

- Kaizen: visando evidenciar oportunidades de melhoria de desempenho;
- Padrões: desenvolver padrões de serviço para evitar problemas de qualidade;
- *Heijunka*: nivelamento da produção através de melhoria no processo de planejamento;

Os benefícios tangíveis desses fundamentos visam melhoria e aprendizado facilitando a identificação de desperdícios (SHOOK, 2009).

Para que se tenha um engajamento completo de todos os envolvidos é necessário que tenha uma comunicação clara e objetiva (MANN, 2016). Esclareceu Mann (2106) ao responder a uma entrevista sobre a importância da comunicação.

“Você precisa encontrar formas de vender o lean às pessoas, o que torna a comunicação crítica. Quando você pede às pessoas que façam algo de forma diferente, elas imediatamente se perguntam: o que está em jogo para mim? Convencê-los sobre o valor da mudança Lean depende do reconhecimento de quais são os interesses deles e como fazer algo de forma diferente servirá a esses interesses. Como essa mudança ou melhoria fará o dia de trabalho deles melhor? É interessante notar que a mesma proposição de valor é crítica para engajar executivos no lean, não os ensinando a ser praticantes, mas lhes mostrando como dominar a avaliação dos elementos de um sistema lean de gestão. Ensine líderes a determinar se o sistema de gestão está funcionando, e eles saberão se o sistema de produção também está funcionando. Se eu puder fazer uma caminhada pelo gema e avaliar em trinta minutos se o sistema de gestão está em boa forma ou não, saberei imediatamente se há fraquezas na cadeia de comando e se minha estratégia lean está sendo implementada com sucesso”.

O pensamento *Lean* gera grandes benefícios para a empresa, para o funcionário e para a sociedade, assim como gerou vantagens para os japoneses cerca de 60 anos atrás, pouco tempo após a segunda guerra mundial. Eles mantiveram o pensamento enxuto que a é chave para se ganhar dinheiro justamente quando a economia está ruim e não quando tudo vai bem, e para que se tenha tal sucesso é necessário implementar este pensamento através de técnicas desenvolvidas pelo STP, como o JIT, *Heijunka* e *Kaizen*, entre outras já citadas anteriormente (SHOOK, 2009).

7. O LEAN NA PRÁTICA

Para melhor visualização do pensamento *Lean* citado neste trabalho será desenvolvido um exemplo de implementação do JIT e suas técnicas.

Será analisado o processo de montagem de blocos de anotações onde sua linha de montagem atua no sistema convencional de produção. O produto final consiste em capa frontal e capa inferior, cem folhas e uma espiral que une as peças. Abaixo está descrito o processo por etapas:

Processo 1: o montador(a) A pega as capas e efetua os furos onde serão colocados as espirais.

Processo 2: o montador(a) B pega as cem folhas e efetua os furos da mesma forma que o processo anterior e após isso anexa junto à capa.

Processo 3: o montador(a) C monta a espiral a fim de unir as capas com as folhas.

Processo 4: o montador(a) D empilha e embala cinco blocos de anotações prontos.

Processo 5: o montador(a) E seleciona caixas de produtos acabados para efetuar checagem por amostragem dos blocos de anotações prontos buscando possíveis defeitos de fabricação.

No processo de montagem descrito acima existe o desperdício com tempo de espera (lead-time), grande quantidade material acumulado entre os processos (superprodução) e conseqüentemente cria-se estoques por ser produção empurrada e não puxada, como prega o JIT. Nessas condições, o tempo total para realização de todas as etapas é de cinco minutos e quinze segundos.

Após uma análise do processo, foi aplicado o pensamento *Lean* no qual eliminou duas etapas. Mas antes foi necessário fazer o cálculo do *takt-time* e o treinamento dos funcionários base os novos padrões de serviço.

Processo 1: O montador(a) A pega as capas, checa se não há nenhum defeito, pega as cem folhas e alinha junto às capas, efetua os furos de uma só vez onde serão colocados as espirais. Caso encontre peças com defeito deve separar e acionar o seu superior imediato.

Processo 2: O montador(a) B checa o alinhamento dos furos e monta a espiral.

Processo 3: O montador(a) C checa a presença de todos os componentes, empilha e embala cinco blocos de anotações prontos.

8. RESULTADOS

Ao juntar o processo antigo 1 e 2, com o montador furando as folhas junto com as capas, eliminou os defeitos que apareciam com relação a irregularidade dos furos e conseqüentemente eliminou a necessidade de um controle de qualidade no final do processo, excluindo a etapa 5.

Com a aplicação deste modelo de produção, o tempo gasto para a conclusão do processo reduziu para três minutos e vinte e dois segundos, além da quantidade de defeitos ter diminuído consideravelmente, retrabalho, estoque entre processos, funcionários em excesso e superprodução, além da realocação de uma furadeira manual a qual, após a mudança estratégica, se tornou obsoleta.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou o modelo de produção JIT, que é o modelo de produção baseado no STP, onde a demanda é puxada pelo cliente determinando a quantidade exata de matéria prima a ser comprada e o possibilitando o cálculo do tempo de processamento do produto (*takt-time*). O JIT

exige que a quantidade a ser produzida seja igual as vendas e o estoque igual a zero, pois estoque é considerado prejuízo.

O Mapeamento do Fluxo de Valor, é classificado no artigo como a principal ferramenta para implantação do pensamento *Lean* na empresa, ajuda na identificação de pontos de desperdícios agregando assim valor ao produto final. Uma vez identificado algum tipo de desperdício no decorrer do fluxo de produção deve-se classificar com base nos sete desperdícios de Ohno, e posteriormente desenvolver uma forma inteligente de saná-lo.

O estudo demonstrou que o pensamento *Lean* garante a empresa grandes vantagens competitivas em relação aos concorrentes, como demonstrado na melhoria da produção do bloco de anotações, mas mostrou também que a mudança da empresa para a nova filosofia de produção é um processo moroso e repleto de requisitos inerentes ao STP. Então para que haja sucesso na ação, e não somente no pensamento *Lean* é necessário o envolvimento de todos da empresa, desde o presidente até o auxiliar de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNOLD, J. R. T. Administração de materiais. 1^oed. São Paulo: Editora Atlas, 2006. 521 p.

BALLÉ, M.; EVESQUE, B. A casa STP é uma luz orientadora para a empresa que deseja iniciar sua jornada lean. Lean Institute Brasil, São Paulo, p. 14, 2016.

BALLÉ, M. STP ou Toyota Way?. Lean Institute Brasil, São Paulo, p. 6, 2016.

CAMPOS, N. Medição de avaliação de desempenho produtivo operacional para a indústria de manufatura. Joinville, p. 93, 2007.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. Administração de produção e operações – Manufatura e serviços. 3^oed. São Paulo: Editora Atlas, 2001, 704 p.

FACHIN, O. Fundamentos de Metodologia. 4^oed. São Paulo: Saraiva, 2005.

FERREIRA, L.; Ergonomia como fator econômico no pensamento – Enxuto: uma análise crítica bibliográfica. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2013.

FILHO, C. B. G. J.: Aplicação da padronização do método de trabalho segundo uma metodologia baseada na produção enxuta: um estudo de caso. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2007.

GUELBERT, M.: Gem – gestão estratégica da manufatura – Proposta para integração de ferramentas na produção em médias empresas. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

MACHADO, R. L.; HEINECK, L. F. M. Modelos de produção enxuta destinados à viabilização de vantagens competitivas. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

MANN, D. Os ingredientes de uma cultura lean. Lean Institute Brasil, São Paulo, p. 4, 2016.

MOREIRA, M. P. Times de Trabalho em Ambientes de Manufatura Enxuta: Processo e Aprendizado. Dissertação (Mestrado) - Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2004.

NADIN, J. P.; PIRES, S. R. I. Mapeamento do fluxo de valor em uma empresa de autopeças. Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, p. 9, 2002.

REZENDE, M. D.; SILVA, D. F. J.; MIRANDA, M. S.; BARROS, A. Lean manufacturing: Redução de desperdícios e a padronização do processo. Resende: Faculdade de Engenharia de Resende, 2015.

SEVERINO, A. J.; Metodologia do Trabalho Científico. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. 3ªed revisada e atualizada. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Laboratório de Ensino a Distância. 2005. 121 p.

SLACK N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON R. Administração da produção. 3ªed. São Paulo: Editora Atlas, 2009. 703 p.

SHOOK, J. De volta às origens. Lean Institute Brasil, São Paulo, p. 3, 2009.

WOMACK J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. A máquina que mudou o mundo. 1ªed. Rio de Janeiro: Editora Campos, 1992. 347 p.