



---

ARTHUR JOSE AVELAR DA SILVA

***LEAN MANUFACTURING***  
IMPLANTAÇÃO DO CONCEITO DE FLUXO CONTÍNUO

Cuiabá  
2019

ARTHUR JOSE AVELAR DA SILVA

***LEAN MANUFACTURING***

**IMPLANTAÇÃO DO CONCEITO DE FLUXO CONTÍNUO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à UNIC – Universidade de Cuiabá, como requisito parcial para a conclusão do curso de Engenharia da Produção

Orientadora: Profª

ARTHUR JOSE AVELAR DA SILVA

***LEAN MANUFACTURING***

**IMPLANTAÇÃO DO CONCEITO DE FLUXO CONTÍNUO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade de Cuiabá Unic Barão, como requisito parcial para a obtenção do título de graduado em Engenharia de Produção.

**BANCA EXAMINADORA**

---

MSc. Coordenador

---

Prof (ª) MSc. Orientador

---

Prof(ª)

Cuiabá, de Dezembro de 2019.

SILVA, Arthur José Avelar da. Lean Manufacturing: implantação do conceito de fluxo contínuo. 2019. 26 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia da Produção) – Universidade de Cuiabá, Cuiabá, 2019.

## RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso, foi demonstrar para os demais acadêmicos e para a sociedade, o *Lean Manufacturing*, ou seja, a implantação do conceito de fluxo contínuo na linha de produção. Logo, a metodologia aplicada foi uma revisão de literatura em materiais que tratem sobre este tema. A pesquisa foi realizada através de uma análise descritiva e qualitativa, sobre o fluxo contínuo. O primeiro capítulo, apresentou o *Lean Manufacturing*, como também buscou apresentar o conceito. O segundo capítulo realizou uma análise geral do fluxo contínuo, apresentando as ferramentas e os principais componentes desse fluxo, logo é importante destacar que uma das principais ferramentas que auxilia o *Lean Manufacturing* é o cartão Kanban. Por fim, no terceiro capítulo foram apresentados como funciona o *Lean Manufacturing* e o fluxo contínuo na linha de produção de suas operações. Contudo através dessa pesquisa pode-se constatar que este processo é essencial e fundamental para as economias das empresas.

**Palavras-chave:** Fluxo contínuo; Lean Manufacturing; Produção.

SILVA, Arthur José Avelar da. ***Lean Manufacturing: implementation of the continuous flow concept.*** 2019. 26 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia da Produção) – Universidade de Cuiabá, Cuiabá, 2019.

### **ABSTRACT**

The present course conclusion work was to demonstrate to other academics and society, Lean Manufacturing, that is, the implementation of the concept of continuous flow in the production line. Therefore, the applied methodology was a literature review on materials that deal with this theme. The research was conducted through a descriptive and qualitative analysis of the continuous flow. The first chapter introduced Lean Manufacturing, as well as the concept. The second chapter made a general analysis of the continuous flow, presenting the tools and the main components of this flow, so it is important to highlight that one of the main tools that assists Lean Manufacturing is the Kanban board. Finally, in the third chapter we presented how Lean Manufacturing works and the continuous flow in the production line of its operations. However, through this research it can be seen that this process is essential and fundamental for the companies economy

**Keywords:** Continuous flow; Lean Manufacturing; Production.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Representação produção em massa x fluxo contínuo.....	10
<b>Figura 2</b> – Casa do Sistema Toyota de Produção.....	16

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2 CONHECENDO O FLUXO CONTÍNUO.....</b>	<b>8</b>
2.1 CONCEITO.....	8
2.2 FERRAMENTAS.....	10
<b>3 METODOS E COMPONENTES DO FLUXO CONTÍNUO.....</b>	<b>14</b>
<b>4 FLUXO CONTÍNUO E LEAN MANUFACTURING NA PRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
4.1 IMPLANTAÇÃO DA FILOSOFIA DO LEAN MANUFACTURING.....	19
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>25</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A alta competitividade do mercado atual faz com que as empresas procurem métodos e ferramentas para progresso na produtividade e obtenção de melhorias contínuas em suas operações, se torna necessário reduzir custos, aprimorar seu processo e estar atualizado com as tendências do mercado, e existem alguns procedimentos que contribuem para uma melhor utilização de matéria-prima, redução do tempo de parada e outros.

A definição de fluxo contínuo é um conceito e práticas que têm por objetivo a organização e racionalização do ambiente de trabalho, buscando eliminar etapas que não agregam valor ao produto final, proporciona uma melhora significativa na indústria que resulta no valor final do produto, se dedica a manter as condições necessárias para execução de um bom trabalho.

Deste modo, reuniram-se informações/dados a fim de responder ao seguinte problema de pesquisa: Quais os benefícios da aplicação do processo de fluxo contínuo na empresa?

Desta forma será apresentado como utilizar um modelo de fluxo contínuo pode contribuir para obter eficiência da produção. Sendo elas: evidenciar os teores da contribuição da ferramenta na melhora da eficiência do processo produtivo, conceituar as etapas do processo.

Devido à necessidade de exclusão dos desperdícios, aumento da produtividade, redução de custos, aproveitamento de tempo e espaço físico no processo produtivo, as organizações exploram diferentes ferramentas que possam auxiliar a obter tais benefícios. Uma das formas é através do fluxo contínuo, o presente trabalho se propõe a desenvolver uma base de pesquisa que poderá amparar o gestor a analisar, avaliar e adotar as decisões acertadas para o desenvolvimento da organização.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento dessa pesquisa foi uma revisão bibliográfica, baseada em livros, artigos científicos e revistas do setor de gestão da qualidade. Alguns autores foram essenciais para a busca, como Braga (2008) e Ferro (2003), como em também outros especialistas da área. A pesquisa foi desenvolvida através de materiais publicados nos últimos 20 anos. Contou com as subsequentes palavras chaves: Fluxo contínuo, *lean manufacturing* e qualidade.

## 2 CONHECENDO O FLUXO CONTÍNUO

### 2.1 CONCEITO

O conceito de manufatura enxuta foi criado no Japão pós-guerra, segundo Ballestero-Alvarez (2010) o país necessitava reconstruir-se e as empresas precisavam manter-se competitivas no mercado, oferecendo seus produtos com melhores preços e maior qualidade, procedente da insuficiência de produtos e alimentos, a necessidade de se reestruturar fez com que eles abdicassem da ideia de produção em massa, conceito vastamente propagado por Henry Ford no começo do século XX, para seguir um conceito de eficiência na produção.

Para Braga (1998) a produção em massa faz com que tenha volumosa quantidade de estoques na indústria, por se tratar de uma produção empurrada e fundamentada em produções de venda. Uma enorme fração das indústrias atuais ainda emprega esse sistema de produção.

A partir desse momento, novas técnicas e processos são desenvolvidos, a escassez de produtos e matérias primas faz com que as empresas mudem seu modo de produção. Passando a produzir com mínimo desperdício e maior qualidade, evitando estoques, retrabalho e perda de material, esta transformação de conduta nas organizações baseia-se em processos decisórios e a nível estratégico, estando às tomadas de decisões ligadas aos objetivos da empresa, conforme destaca Campos (1992).

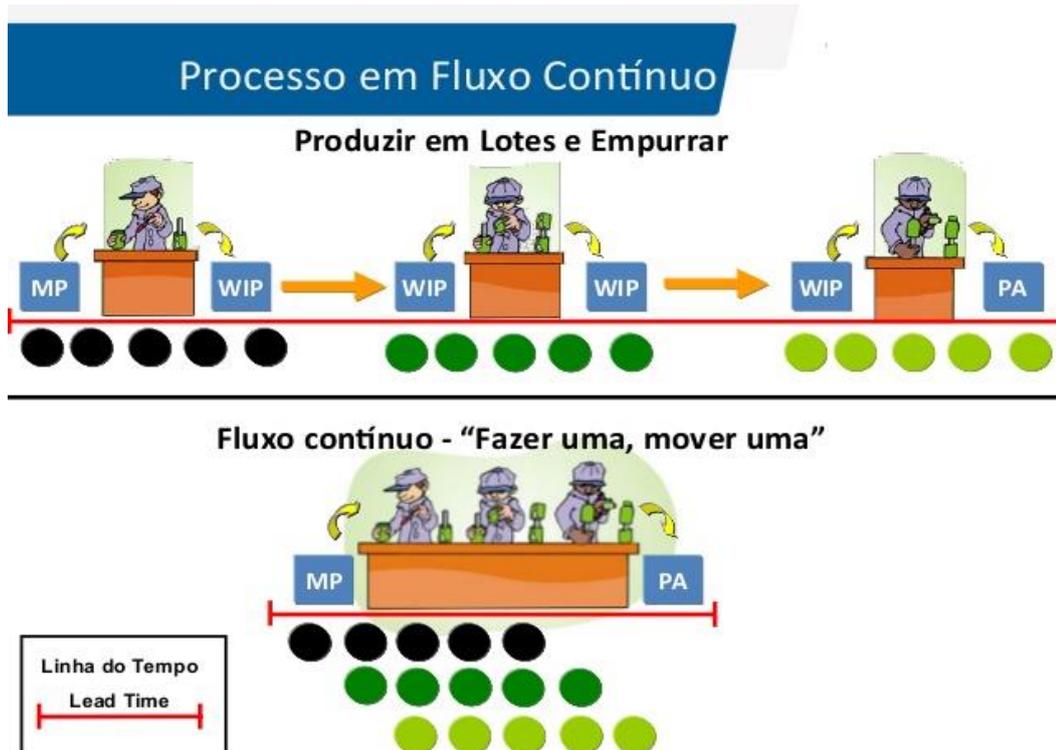
Surge então, o sistema o Sistema Toyota de Produção (STP), com uma nova filosofia de produção, o *Lean manufacturing*. Segundo Ferro (2007) a qualidade ao invés da quantidade torna-se indispensável nesse novo modelo de produção, e o sistema Toyota torna-se um dos processos de produção mais eficientes e disseminados em todo o mundo, o procedimento de empregar somente o indispensável, excluir o desperdício ao decorrer de todo o processo, evitando esforço, paradas e produção desnecessárias transformam-se em um marco no sistema produtivo do século XX.

Para Womack e Jones (2004), um importante antídoto ao desperdício é o pensamento enxuto. O vocábulo enxuto é utilizado como significado de produzir mais com menos, ou seja, utilizar menos tempo, menos recursos, menos movimentação e da mesma forma adicionar valor aos produtos. Aproveitando-se desse e outros métodos, o Japão converteu-se em uma enorme potência econômica, passou a destacar-se e chamar a atenção de outros países, que almejavam desvendar como o país conseguiu uma recuperação tão impactante e em tão pouco tempo.

Segundo o entendimento de Braga (1998) partindo da eliminação de desperdícios e ajustando os processos nos quais estão subjugados os produtos pode-se estabelecer um fluxo contínuo, que é fabricar o que o cliente deseja segundo a subsequência das operações devidamente estabelecidas para que não aconteçam paralisações.

Produzir dessa forma diminui expressivamente os custos de operações, principalmente por causa de dois motivos: o perigo de não entregar o que cliente deseja no exato momento em que ele quer; e o risco de que os processos sejam interrompidos, ocasionando enormes desperdícios de tempo, que deveria ser empregado no desenvolvimento de melhorias de produção de outros bens.

O impacto subsequente a implantação do fluxo contínuo é a redução o *lead time*, ou seja, o intervalo de tempo da entrada da matéria-prima até a saída dos produtos finalizados. Smalley (2005) destaca a obrigação do trabalho padronizado para conseguir a estabilidade básica, sobre a qual devem ser formados procedimentos imprescindíveis (altamente detalhados) para o trabalho dos operadores.



**Figura 1** – Representação produção em massa x fluxo contínuo  
**Fonte:** Silene Seibel, *Manufatura enxuta (Lean)* (2014, p.68)

O sistema *Lean* busca a produção com qualidade, com a utilização mínima de recursos possíveis, aproveitando somente o necessário, sem utilização ou trabalho desnecessário. Desse modo, o fluxo contínuo é uma ferramenta muito importante para impedir desperdícios que possam ser provocados durante o processo produtivo, além de ampliar a produtividade sem investimentos adicionais.

## 2.2 FERRAMENTAS

Possuir controle de tais técnicas e ferramentas modifica a indústria, proporcionando poder de concorrência à empresa, e ponderar este processo ocasiona avanços à vida profissional do gestor, do empreendedor e ratifica a

importância do projeto. Vinculadas a outras ferramentas da filosofia *Lean*, apresenta-se uma estrutura firme e sólida para conservar-se lucrativo por muitos anos.

A alternativa enxuta é redefinir o trabalho das funções, departamentos e empresas, permitindo-lhes contribuir de forma positiva para a criação de valor e falar às necessidades reais dos funcionários em cada ponto do fluxo, para que eles realmente se interessem em fazer o valor fluir, conforme o entendimento de Womack; Jones, (2004).

Braga (2008) delibera que um fator considerável neste contexto é que quando se tem o fluxo contínuo de produção, este exerce grande importância sobre os resultados da organização e, por conseguinte, na compreensão de valor para seus clientes. Quando produtos são deslocados sem necessidade, novamente os custos são acrescidos sem quaisquer aumentos para a empresa ou cliente. Demanda tempo, gastos com transporte e armazenamento e simboliza na maioria das vezes um indício da superprodução.

As melhorias do processo produtivo agregam valor para quem produz, além de aumentar a concorrência de mercado, originando produtos melhores e preços menores, repercutindo em benefícios para o consumidor final, indicando um sentimento de assimilação entre consumidor e produto.

A busca de uma tecnologia de produção que utilize a menor quantidade de equipamentos e mão-de-obra para produzir bens sem defeitos no menor tempo possível, com o mínimo de unidades intermediárias, entendendo como desperdício todo e qualquer elemento que não contribua para o atendimento da qualidade, preço ou prazo requerido pelo cliente. Eliminar todo desperdício através de esforços concentrados da administração, pesquisa e desenvolvimento, produção, distribuição e todos os departamentos da companhia (SHINOHARA, 1988).

A produção enxuta apresentada por Taichii Ohno, essencialmente abalizada na eliminação de perdas, envolve técnicas como a filosofia *Just in Time*, *Kaizen*, mapa de fluxo de valor (MFV) e *Kanban*, e é alcançada na prática, por meio de disciplina e persistência. O conceito de fluxo contínuo trabalha com todas essas técnicas e, compreende parte significativa de todo o processo, o fluxo contínuo se

distingue pela movimentação coordenada e contínua de peças, com um tempo mínimo de espera entre as etapas e a menor distância de movimento de peças e pessoas.

O *Just In Time* (JIT) é um sistema de produção extremamente diferente do sistema em lote aplicado pela maioria das indústrias. No JIT, cada processo gera unicamente o que é indispensável para o processo subsequente, em um fluxo contínuo. O *Just in time* consiste em ser aplicado nas áreas de controle de qualidade, compras, layout do processo, fabricação mais linear sem grandes variações, de modo a permitir resultados efetivos em todos os processos conexos à maior eficiência do processo produtivo. Esse sistema compreende todos os fornecedores no fluxo de produção, e suprime a necessidade de estoques (WOMACK et al., 1992).

O cerne do *Kaizen* é simples, pois significa melhoramento contínuo, o que abrange a todos dentro de um processo. A filosofia do *kaizen, aplicada* quer seja em casa ou no trabalho, estimula que o nosso modo de vida necessita ser constantemente melhorado. *Kaizen* é uma palavra japonesa que tem originaria das palavras Kai (Mudar) e Zen (Melhor), ou seja, Melhoria Contínua. Segundo Campos (1992), melhorar continuamente um processo representa melhorar constantemente seus padrões e cada melhoria corresponde à instauração de um nível de controle novo.

Para Rother e Shook (1999), instituir o fluxo de valor enxuto demanda uma técnica mais adequada e de extrema importância, conhecida como mapeamento do fluxo de valor. O MFV é uma ferramenta consideravelmente importante aplicada na filosofia *Lean*, concedendo visão do ritmo de produção e integração entre os processos.

De acordo com Womack e Jones (2004), “MFV é o simples processo de análise direta do fluxo de informação e de materiais conforme eles vão ocorrendo, vislumbrando um estado futuro com melhor desempenho”. O mapeamento do fluxo de valor é competente para examinar as etapas que acrescentem valor ao produto,

as etapas que não agregam valor e necessitam ser eliminadas e as etapas que são necessárias e não agregam valor.

Para Ferro (2003), o mapeamento é uma ferramenta que possibilita observar agregação de valor nas atividades de forma horizontal, o que desfaz o modo habitual de enxergar o processo de forma isolada, visualizando unicamente setores ou funções. Ferro (2003) ainda diz que o mapeamento de fluxo de valor ainda focaliza nas atividades, ações e conexões de maneira a produzir valor e fazê-lo fluir, por toda a cadeia, de fornecedores até o cliente final.

A palavra *kanban*, de origem japonesa, tem diversos significados, tais como: símbolo, cartão ou painel. Em linhas gerais trata-se de um sistema de controle da produção com o objetivo de reduzir os estoques de material em processo, fabricando em pequenos lotes apenas o necessário e no tempo certo. A sua implantação a princípio, utiliza dois tipos de cartão, o *kanban* de movimentação e o *kanban* de produção.

Segundo Ribeiro (1999), para se obter um ótimo resultado na implantação do método do *kanban* necessita-se conhecer e avaliar a produtividade da indústria, para poder assim deduzir que o que realmente existe é uma atitude dirigida para o homem, buscando aperfeiçoar suas habilidades, e através delas passar para programas mais vastos de otimização da produtividade, com o objetivo de solucionar problemas.

### 3 METODOS E COMPONENTES DO FLUXO CONTÍNUO

Para que a empresa torne-se competitiva em seu segmento e alcance seus objetivos, é necessário que a mesma busque produzir seu produto com a qualidade igual ou superior a dos seus concorrentes, o custo deve ser menor e entregue sempre no prazo adequado á seus clientes.

Segundo o entendimento de Novaes (2007) para que o fluxo possa ser aperfeiçoado, precisa ser realizado o mapeamento do mesmo, esclarecendo e detalhando cada etapa, permitindo a identificação e visualização dos gargalos e desperdícios. Desse modo, o atual estado do fluxo operacional é identificado, permitindo definir as melhorias necessárias. A partir do momento em que já há a identificação do valor e a determinação do fluxo de valor surge o momento de fazer com que os processos remanescentes trabalhem em harmonia.

Para Ribeiro (1999), o planejamento de toda e qualquer parte que compõe o sistema produtivo é imprescindível para que o fluxo flua sem desperdícios, todo o pensamento *Lean* tem seu início com a produção puxada. O que verdadeiramente conduz ao fluxo contínuo é a capacidade de projetar um fluxo unitário de produção, no qual os estoques entre processos sejam inteiramente eliminados,

Já Ferro (2003) destaca que o Sistema Toyota de Produção tem em sua base como objetivo fundamental fabricar com melhor qualidade, menor custo e menor lead time, por meio de um processo produtivo que possua seu fluxo todo otimizado, e consiga extinguir desperdícios (excesso de produção, movimentação indesejada, perda no processamento, avaria no inventário, brecha de tempo gasto na máquina, entre outros). A eficácia dos sistemas está sujeito à relação entre suas saídas e os objetivos conquistados a partir do horizonte de planejamento.

Puxar a produção de uma fabrica, é exatamente produzir o que o cliente deseja, da forma que ele quer, e no momento em que ele quer, sem paradas, de acordo com Womack e Jones (1998). Para produzir a demanda real, sem maiores perdas, a mentalidade enxuta utiliza-se de alguns métodos eficazes para que todos os processos e as fases sejam puxados por intermédio desta demanda. O conceito

de enxergar criticamente cada processo da fábrica como “consumidor” de um anterior, e “fornecedor” de um posterior convém para este único propósito.

A filosofia enxuta é vista como um sistema “total”, providenciando diretrizes que compreendem todos os funcionários e todos os processos da organização. Para Novaes (2007) a cultura organizacional que permeia essa filosofia é vista como fator considerável para apoiar esses objetivos, com grande ênfase no envolvimento de toda força de trabalho da organização, cultura essa muitas vezes interpretada como sinônimo de “Qualidade total”.

De acordo com Womack e Jones (2004), para se criar um fluxo existe três etapas, sendo que a primeira, uma vez definido o valor e identificado o fluxo de valor, é focalizar o objetivo real e em hipótese alguma deixar que se perca do início à conclusão. A segunda é ignorar as fronteiras tradicionais, suprimindo todos os empecilhos ao fluxo contínuo do produto ou família de produtos. A terceira etapa é repensar as práticas e ferramentas de trabalho específicas, a fim de eliminar paralisações, os retro fluxos, sucata e desperdícios de todos os tipos.

Quando falamos de mentalidade enxuta, Womack e Jones (1998) asseguram que “desperdício” é referência otimização é necessário e que avaria têm por definição qualquer atividade fabril que absorve recursos da produção e não gera valor.

Ohno (1997) delibera que, seguindo a mentalidade enxuta, o desperdício instiga classificação em sete categorias: a superprodução, estoques, deslocamento, produtos, espera, transporte e o processamento. É imprescindível à utilização do fluxo contínuo em praticamente todo o processo, quanto mais fluxo contínuo melhor, pois conseqüentemente haverá menor notação de desperdício.

Assim sendo, é essencial o esforço de todos os colaboradores em eliminar ilhas isoladas, e aplicar o fluxo contínuo no maior número de processos que conseguir, com o propósito de combater a evidencia de quaisquer desperdícios, segundo o entendimento de Ferro (2003). Mesmo assim, existirá circunstância onde não é possível implantar o fluxo contínuo. Entretanto pode-se aplicar o conceito de fluxo contínuo entre os processos que tenham tempos de ciclo e composição

similares. Desse modo, os produtos semiacabados seriam transportados entre os postos de trabalho sem paradas. Nos episódios em que o tempo de ciclo são maiores que o *takt time*, deve-se *justapor o método kaizen* (melhoria contínua) de processo para ocasionar o tempo de ciclo igual ou abaixo do *takt time*.

Conforme Rother e Shook (2003), em alguns processos não são possíveis aplicar fluxo contínuo, neste episódio, deve-se arranjar supermercados, controlados pelo sistema *kanban*, para programar a produção, possibilitando nivelar e planejar os processos responsáveis por abastecê-los. Um supermercado é o lugar onde um cliente pode adquirir aquilo que é realmente necessário, no momento certo, no tempo e na quantidade certa (OHNO, 1997).

Todas as melhorias identificadas em relação a equipamentos e procedimentos necessários para estabelecer o fluxo contínuo, devem ser registradas. Inclui-se nesta etapa a redução dos tempos de troca e melhorias do tempo útil das máquinas.



**Figura 2** – Casa do Sistema Toyota de Produção

**Fonte:** David, A “casa” do STP – SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO (2010)

Ao acompanhar o processo do fluxo produtivo de um determinado item, há a possibilidade de identificar, quatro grupos de tempo que fazem parte do *lead time*: esperas, que é o maior elemento que compõe o *lead time*, inspeção, processamento e transporte.

O *lead time* está diretamente ligado à flexibilidade do sistema produtivo para atender qualquer solicitação do cliente. Quanto mais rápido a produção, ou seja, menor o tempo de mutação da matéria-prima em produto final para o cliente, melhor e menor será o custo do sistema para atender todas as necessidades descritas pelo cliente (ROTHER; SHOOK, 2003).

*Takt time* é o tempo indicado que a indústria deve fabricar um produto, ou para atender a demanda almejada pelo cliente. O *takt time* é de extrema importância no que diz respeito ao ritmo e a velocidade com que a produção será puxada. O pensamento é de evitar que a produção tenha grandes variações ao decorrer do tempo, ou seja, que tenha grandes ciclos de super produção, tempos ociosos e grandes espaços de inatividade.

Com o *takt time* tem-se a possibilidade de distribuir de maneira correta a demanda de produção durante todo o período de trabalho, certificando maior eficiência no ritmo de produção.

Nessa conjuntura, caso exista alguma operação que ultrapasse o *takt time*, ocorrerá um gargalo e a demanda não poderá ser atendida. Contudo, se em alguma hipótese as operações fiquem abaixo do tempo de *takt time*, os postos ficam ociosos, e isso simboliza que a empresa está utilizando um número maior de operadores do que seria necessário para atender a demanda. Assim sendo, deve-se então remanejar a carga de trabalho da empresa em relação ao *takt time* de modo que os operadores tenham o mesmo ritmo de atividades, reduzindo-se as perdas com o desbalanceamento.

O objetivo principal de se balancear a carga dos operadores é impedir que haja acúmulo de estoque após as operações mais rápidas, maximizando a ocupação do colaborador no seu posto, e da peça. Esse balanceamento garante o total fluxo

contínuo de peças e consente produzir somente o que é necessário para a próxima estação que precisa do material (ROTHER; HARRIS, 2002).

## 4 FLUXO CONTÍNUO E LEAN MANUFACTURING NA PRODUÇÃO

### 4.1 IMPLANTAÇÃO DA FILOSOFIA DO LEAN MANUFACTURING

A implantação da filosofia Lean nas indústrias e demais organizações, é na realidade, procedente da combinação de técnicas e práticas metodicamente organizadas. Tal pensamento é posto em prática por meio da aplicação de uma série de ferramentas e métodos aptos a causarem mudanças nos processos e aperfeiçoarem o resultado final.

Para se compreender inteiramente a produção enxuta e suas origens, é necessário retroceder um pouco no tempo, a rigor ao final do século XIX, começo da indústria automobilística, quando o modelo de fabricação era artesanal e se consistia em produzir conforme as características estabelecidas pelo cliente individual. Neste período, jamais alcançariam a produção em massa de carros similares por distintas razões técnicas a que se subjugavam na época, e também seus custos de produção eram altos e não atenuavam com o volume, o que significava que apenas os muito ricos eram capazes de comprar carros. A maioria dos tradicionais sistemas de produção emprega os sistemas de empurrar.

Varia mudanças tem ocorrido no que diz respeito á manufatura de bens e serviços, atualmente, os clientes tem alto poder de decisão no que diz respeito a algum produto, tendo como exigir certas particularidades e requisitos em tais pedidos. De modo a obter maior competitividade, as empresas de manufatura estão gradativamente transformando a natureza de seus processos de produção, que eram de grandes lotes para um processo mais limpo e de lotes reduzidos e customizados, um caso extremo da redução de lotes é o produto que é manufaturado uma única vez.

A implantação enxuta na empresa busca sanar as dificuldades encontradas como o excesso de estoque intermediário, falta de apontamento de produção, excesso de movimentação de pessoas e produtos, planejamento informal de

produção, e Lead Time elevado no processo. Essas questões são todas consideradas como perdas dentro do conceito de Lean Manufacturing.

A classificação dos sistemas produtivos possui como objetivo facilitar e identificar a particularidade de cada sistema de produção.

Atualmente, o termo *lean* se disseminou pelo mundo corporativo e está cada vez mais se tornando peça essencial para a sustentabilidade das empresas em termos de qualidade, custo, competitividade, diminuição de lead time, flexibilidade e agilidade. Isso, sem contar o número crescente de ambientes onde o *lean* pode ser aproveitado, o que faz aparecer novos nomes, tais como *Lean Office*, *Lean Sigma* e *Lean Health*

Mesmo que há diversidade de termos empregados para batizar o Sistema Toyota de Produção, e o número crescente de aproveitamentos dessa filosofia, o *lean* sempre poderá ser descrito em três palavras: Eliminação de Desperdício

A ideia de interromper a produção quando aparece qualquer problema é extremamente importante para a efetiva solução do mesmo, de modo que não haja mais reincidência. Conhecendo-se não somente o problema, mas o seu motivo é possível solucioná-lo, efetivamente, e estabelecer padrões para que não volte a ocorrer. Essa ideia de resolver o problema a partir de sua causa envolve todos os trabalhadores da empresa, sendo que qualquer pessoa que identificar alguma anormalidade tem a obrigação de parar a produção.

A estabilidade dos processos é a pedra angular de todo o Sistema Toyota de Produção. Apenas processos com qualidade, estáveis e sob controle podem ser padronizados de modo a assegurar a produção de itens livres de defeitos. O planejamento da produção e os objetivos de melhoria só podem ser executados em um ambiente controlado e previsível.

A qualidade garantida pelo processo comporta reduzir variabilidades oriundas de falhas humanas naturalmente evitáveis, sendo que os principais agentes transformadores são os próprios colaboradores e gerentes, sempre excitados a repensar o processo.

A produção enxuta mescla as vantagens das produções artesanais e em massa, impedindo um elevado custo dessa primeira e a rigidez desta última. Com esse propósito, a produção enxuta concentra equipes de trabalhadores multi-qualificados em todos os níveis da organização, estes por sua vez, poderão entender suas tarefas como mais estressantes, pois um dos objetivos-chave da produção enxuta é transportar a responsabilidade para a base da pirâmide organizacional

A prática *lean* está atrelada a uma filosofia da gestão. O que torna os conceitos abrangentes e aproveitáveis em qualquer circunstância. É o caso de relatar que o Sistema Toyota de Produção está vinculado à busca pela perfeição, ou seja, o melhor que pode ser produzido ou o melhor que ainda não foi feito, que nem se arquiteta poder fazer. Muito prático, mas difícil de perceber como atingir esta meta. Um conceito suplementar é de que esta procura pela perfeição deve ser explorada por meio de uma combinação de melhorias incrementais e melhorias radicais, com enorme preferência pelas primeiras.

A concepção de automação proporcionou uma ampliação na produtividade dos trabalhadores, fazendo com que um trabalhador, que antes era necessário para operar somente uma máquina, começasse a controlar e operar diversas máquinas ao mesmo tempo, tendo que designar mais atenção unicamente àquelas que apontavam algum problema.

Empresas que laboram dentro de um sistema de produção enxuta precisam ter uma noção muito certa do ideal de produto ou pessoas. Tal senso comum entre seus colaboradores os induz para executar melhorias continuamente, mais do que somente para satisfazer as especificações do cliente.

A produção enxuta denota um preceito de administração da produção empolgante, na forma do aumento de melhoria dos sistemas produtivos que ambiciona conseguir. Eliminar desperdícios significa analisar todas as atividades realizadas na fábrica e descontinuar as que não agregam valor à produção.

A complexidade do sistema de produção enxuta torna-o de implantação trabalhosa. É bem corriqueiro o insucesso na implantação desses sistemas. Muitas

empresas que relatam possuir esse sistema implantado têm, às vezes, somente um conjunto de ferramentas em uso, ou departamentos específicos agindo em parte dentro do conceito de produção enxuta.

Para Módolo e Moretti, (2009), também é essencial para o sucesso do *lean*, e, por conseguinte da empresa, que os diretores e gerentes estejam inteiramente comprometidos com o processo, uma vez que uma transformação cultural tão grande, que implica em intensas mudanças em todos os setores da empresa, sobrevém somente se existir comprometimento e envolvimento de cima para baixo.

Não é possível projetar detalhadamente e especificamente todas as características referentes às ações atuais ou futuras, presente nas empresas, mas é imprescindível possuir alguma direção estratégica, que levará a empresa a alcançar seu objetivo a longo prazo, norteando seu processo de tomada de decisões e ações estratégicas.

O mapa do fluxo de valor do estado atual proporciona os indicadores de cada fase do processo, como o tempo de ciclo e o tempo de processamento, além dos indicadores globais do processo, como o lead time, o tempo de agregação de valor, o tempo de não agregação de valor e o *takt time*.

Todas as melhorias identificadas em relação a equipamentos e procedimentos indispensáveis para estabelecer o fluxo contínuo, devem ser registradas. A aplicação do fluxo contínuo impacta a empresa de forma positiva, criando enorme interesse por parte dos gestores na filosofia de manufatura enxuta, igualmente como criando novos caminhos para que os colaboradores possam se manifestar com suas preocupações e ideias em relação ao seu trabalho, e também em relação à empresa.

Finalmente, deve-se ressaltar que o *lean* é um processo contínuo, que necessita existir e acontecer sempre. Ele deve ser intrínseco na cultura da empresa e de todos os seus colaboradores, os quais devem permanecer motivados e à vontade para opinar, sugerir, discutir e efetivamente melhorar.

Concluindo que o cerne do processo é reduzir e impedir o desenvolvimento e propagação de erros durante o processo e durante o fluxo da operação.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa, apresentou a importância e a necessidade que as empresas adotarem o sistema de *Lean Manufacturing* em suas atividades. Pois este é um processo que contribui diretamente com as atividades empresariais, proporcionando lucros, devido a economia gerada por desperdícios, através dessa técnica nipônica.

Foram observados que os principais objetivos do *Lean Manufacturing*, que se destacam, são a eliminação do desperdício de matéria primas e nas demais formas, o relacionamento participativo de todos os funcionários e de colaboradores envolvidos no processo empresarial, e também a consciência que todo o procedimento de fabricação, desde a compra de matéria prima até a entrega ao cliente deve ser de forma contínua, visando sempre uma melhoria em casos que sejam necessários o aprimoramento.

Essa técnica, auxilia em todos os setores da empresa, desde a praticidade de compras, na fabricação daquilo que é faturado, no desempenho dos empregados, na entrega realizada pelo setor de transporte do material já finalizado, e diversas outras atividades relacionadas e empresa, até chegar no consumidor e este sair satisfeito com o produto adquirido.

Como o uso de *Just in Time* nas organizações empresariais, é possível que métodos, sejam aplicados de forma coerente e satisfatória para todas as partes. Em casos em que o cliente sai satisfeito com o produto adquirido, geralmente ele passa a indicar a empresa a outras pessoas e fidelizar, portanto o sistema do JIT busca que essa satisfação seja a mais próxima possível, principalmente na qualidade dos produtos fabricados. Foi constatado que a ferramenta mais utilizada pelas empresas, conforme a pesquisa literária, é o sistema de cartão *Kanban*, para dar suporte a aplicação do método de gestão.

Todavia o tema aqui proposto para a conclusão desse trabalho, é amplo e não se esgota. Porém espera-se que a pesquisa contribua para que os demais interessados no assunto, principalmente os profissionais de administração, passem a utiliza-la diante da técnica e dos conceitos aqui expostos, para que as empresas

possam obter sucesso em suas atividades e ainda reduzindo seus gastos e destacando-se no mercado.

## REFERENCIAS

BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Esmeralda. **Gestão de qualidade, produção e operações**. São Paulo: Atlas, 2010. 418 p

BRAGA, R. **Os desafios para estabelecer um fluxo contínuo numa linha de produção: caso da indústria automobilística**. Dissertação Mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2008.

CAMPOS, V.F. **Controle da qualidade total: no estilo japonês**. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.

FERRO, José Roberto. **A essência da ferramenta “Mapeamento do Fluxo de Valor”**. Lean Institute Brasil, 2003

MÓDOLO, R. A.; MORETTI, D. D. C. **Nortegubisian Consultoria Empresarial e Treinamento**. <http://www.nortegubisian.com.br/o-que-fazemos/artigos/166-lean-a-maquina-perfeita>, 2009. (Acesso em: 30 de outubro de 2019, às 11h32min).

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 3º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

RIANI, A. M. Estudo de Caso: **O Lean Manufacturing Aplicado na Becton Dickinson**. Tese de Engenharia de Produção - Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF / Minas Gerais. 2006, 44 p.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Tradução de Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman, 1997.

RIBEIRO, P. D. **KANBAN – resultados de uma implantação bem-sucedida**. 3. Ed. Rio de Janeiro: COP Editora, 1999.

ROTHER, M.; HARRIS, R. **Criando fluxo contínuo: um guia de ação para gerentes, engenheiros e associados da produção**. São Paulo: Lean Institute Brasil - Artsgraph, 2002.

ROTHER, M. SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar O desperdício – manual de trabalho de uma ferramenta enxuta**; The Lean Institute Brasil, São Paulo, 1999.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar**. Tradução de Lean Institute Brasil. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SEIBEL, Sirlene. **Manufatura enxuta (Lean)** Disponível no endereço eletrônico <<https://pt.slideshare.net/Sustentare/manufatura-enxuta-lean-slides-prof-silene-seibel/68>>. Acesso em: 16 out. 2019.

SHINOHARA, Isao. **New Production System: JIT Crossing Industry Boundaries**. Productivity Press, 1988

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine os desperdícios e crie riquezas**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004

WOMACK, J, P; JONES, D, T; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 5.ed. Rio de Janeiro: Campus. 1992.