

A IMPORTÂNCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA *LEAN MANUFACTURING* NAS ORGANIZAÇÕES¹

Marilei Carvalho Machado²

Renata Coradini Bianchi³

RESUMO

Tendo em vista a grande necessidade de conter gastos e aumentar a lucratividade das empresas frente a grande crise financeira que o mundo passa, se faz imprescindível o uso de ferramentas como as que a *Lean Manufacturing* propicia a redução dos desperdícios e aumenta a eficiência da produção. Neste contexto esta pesquisa tem o objetivo de analisar os impactos e benefícios que a *Lean Manufacturing* proporciona no sistema produtivo das empresas. Para isso, foi feito uma pesquisa bibliográfica de artigos que demonstram casos práticos de aplicação da ferramenta, os quais relatam os benefícios e dificuldades com a implementação da ferramenta *Lean Manufacturing* nas organizações e a coleta de dados foi realizada em referências teóricas a partir de dados secundários e em artigos científicos publicados em periódicos renomados, sendo a pesquisa dos artigos realizada mediante as palavras chave definida na seleção de dados.

PALAVRAS-CHAVE: Produção Enxuta. Otimização. Lucratividade.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Pascal (2008), a produção industrial teve sua origem a partir do sistema artesanal que tinha como características o uso de ferramentas rudimentares e carência de padronização de processos nas suas técnicas.

Por volta do final do século XIX, a Revolução Industrial estava no seu apogeu e houve a necessidade de inovar os processos de mecanização já existentes nas indústrias, voltando este para a inovação e aos novos anseios consumistas da sociedade na época. Com estes objetivos que no início do século XX, Frederick Taylor inicia estudos nos quais prioriza a padronização e otimização do tempo e dos equipamentos (PASCAL,2008).

Rodrigues (2014), destaca que a partir de 1903, percebendo esta falta de padronização dos sistemas produtivos Henry Ford começou a pensar em uma linha de montagem de automóveis e peças na qual implementaria uma produção padronizada com o objetivo de

¹ Título Trabalho Final de Graduação II

² Acadêmica do 8º semestre do Curso de Administração

³ Professora Orientadora do Curso de Administração – Universidade Franciscana - UFN

reduzir tempo e simplificar as ações de preparo, montagens e ajustes e esta ideia de Ford foi a base para o “ Sistema de produção em massa”, que se constituía na separação entre planejamento e produção, onde o objetivo era determinar a melhor forma de fazer o trabalho, fazendo uso da padronização e otimização do tempo.

No final dos anos de 1940, o Japão sofria uma grave crise econômica em consequência da participação na Segunda Guerra Mundial, preocupado com esta situação o presidente da Toyota, Kiichiro Toyoda visitou as instalações da montadora Ford nos Estados Unidos, e levou para o Japão muitas ideias e modelos de produção que poderiam ser usados também em suas indústrias, mas com a crise instalada no seu país não foi possível a implantação das mudanças (RODRIGUES, 2014).

As ideias de produção em massa estavam dominando o mundo nas indústrias, os japoneses chegaram a fazer muitas mudanças com este novo conceito, mas estas não se adequavam a cultura e disciplina do povo asiático, sendo ponto relevante a eles a economicidade nos processos, foi neste momento que Eiji Toyoda, Taiichi Ohno e Shigeo Shingo buscaram uma nova forma de organizar o sistema produtivo, este foi denominado Sistema Toyota de Produção (PASCAL, 2008).

O Sistema Toyota de Produção é um rigoroso processo de resolução de problemas que exige uma avaliação metódica do estado atual das coisas e um plano para melhoria que nada mais é do que um teste experimental da mudança proposta. Com qualquer coisa aquém desse rigor científico, a mudança na Toyota seria pouco mais do que um simples método de ensaio e erro, uma caminhada de olhos vendados pela vida (SPEAR; BOWEN, 1999).

Segundo Magee (1965), o Sistema Toyota visa melhorar a qualidade e a lucratividade do produto e através de contribuições criativas de seus colaboradores, baseia-se também em minimizar o desperdício aumentando assim sua lucratividade e competitividade frente aos concorrentes. Esse sistema serviu como base para a *Lean Manufacturing*.

Segundo Rodrigues (2014), o conceito do pensamento Lean é criar condições para entender plenamente as necessidades e expectativas do cliente final, e também de muita importância, delimitação dos ciclos de consumo e da produção e busca constante de métodos para identificação e combate ao desperdício.

Atualmente os métodos e técnicas utilizados na *Lean Manufacturing* (Sistema de Produção Puxada) são muito praticados em diversos setores organizacionais, muitas vezes com diferentes denominações, contudo sempre com o pensamento Lean que consiste na busca de melhores resultados focando no combate ao desperdício (RODRIGUES, 2014).

Para Pascal (2008), uma dificuldade de implementação e mudanças na forma de agir na operacionalização de sistemas sendo necessário pensar na forma de SISTEMAS, isto é, ter a consciência de que um sistema é uma série integrada de partes com uma meta bem definida, esse modo de pensar é extremamente difícil, porque nosso sistema nervoso sofre muito com estímulos externos (barulhos externos, mudanças repentinas do campo de visão) que nos dispersam e distorcem da finalidade.

Um exemplo disso é relatado por Vieira (2013), onde uma grande empresa de fabricação de computadores usa a *Lean Manufacturing* a fim de que os computadores sejam produzidos ao gosto dos clientes no menor intervalo de tempo e também este pensamento já deixou o chão de fábrica e começou a ser empregado na alta gestão com a ideia de ganhar eficiência, aumentar o desempenho e cortar custos.

Na *Lean Manufacturing* se faz uso de ferramentas de trabalho, como: *Just in time*, *Kanban*, *Jidoka* e *Kaizen* entre outras que facilitam as organizações a chegar nos objetivos do sistema Lean (WERKEMA,2011). Para CAMPOS et al (2016), o *Kanban* é um sistema de informação que indica: o que produzir, quando e quanto produzir. Sendo o *Kaizen* um meio de melhoria contínua.

Além disso, Mondem (2015) afirma que o *Just in time*, se traduz por produzir somente as peças necessárias nada a mais que elas e quando apoiado pela automação (controle autônomo de defeitos) se complementam no controle de desperdícios, evitando também que peças defeituosas sejam produzidas, prejudicando os processos posteriores.

Complementando as demais ferramentas *Jidoka* ou automação é descrita por Rodrigues (2014) como sendo paradas sinalizadas feitas pelo operador cada vez que detecta um erro na produção, esta ação tem por finalidade que peças ou produtos defeituosos sigam sendo produzidos, reduzindo a produtividade, aumentando os custos do processo através do retrabalho.

O presente trabalho destina-se a apresentar importância do emprego do sistema de produção *Lean Manufacturing* e seus impactos para o desempenho no desenvolvimento das organizações.

Tendo em vista, o tema relacionado *Lean Manufacturing*, a presente pesquisa tem como problemática responder a seguinte questão: De que maneira a *Lean Manufacturing* impacta no sistema produtivo das organizações atualmente?

Visando responder a problemática levantada, a presente pesquisa contará com objetivo geral de analisar os impactos que a *Lean Manufacturing* tem causado no sistema produtivo das organizações. Com o intuito de atingir o objetivo geral e a sua complementação de acordo

com as etapas consecutivas, os objetivos específicos deste estudo são: identificar as mudanças que aconteceram no sistema produtivo das empresas após a implementação da *Lean Manufacturing*; verificar as principais dificuldades encontradas pelas empresas ao desenvolver a cultura da *Lean Manufacturing* no trabalho; investigar as ferramentas da *Lean Manufacturing* que são utilizadas nas organizações; e elencar os benefícios que o sistema *Lean Manufacturing* proporcionou para a empresa e em especial aos colaboradores.

Em um mundo em plena expansão as organizações buscam sempre evoluir em todos os aspectos, com o intuito de não perder o lugar no mercado e destacar-se no mesmo. A *Lean Manufacturing* e o Sistema Toyota trazem uma contribuição na gestão das organizações no que diz respeito a forma de pensar dos gestores e colaboradores e também na percepção de que os processos e técnicas quando bem definidos e testados, com seus devidos ajustes adequando-os as funções e objetivos da organização, trazem inúmeros benefícios tanto econômicos quanto no bem-estar de seus colaboradores.

Para Campos et al (2016, p. 6), dentre as razões da importância da *Lean Manufacturing* cita:

a competição extremamente acirrada, acaba impondo as empresas a necessidade de aperfeiçoar todos os seus modos de produção, assumindo conseqüentemente uma filosofia de trabalho totalmente participativa e modificativa em seus sistemas operacionais.

O autor Rodrigues (2014), destaca que a *Lean Manufacturing* busca a qualidade nas organizações com um todo, traz redução dos desperdícios, dos custos, do tempo de espera, aumentos na rentabilidade e a eficácia no atendimento ao valor do cliente.

No mundo atual, um detalhe no planejamento das ações de uma organização faz muita diferença na finalização dos resultados se torna de extrema importância o estudo sobre o assunto da *Lean Manufacturing* onde a ideia principal é ouvir os colaboradores sobre as estratégias da produção, a fim de reduzir danos e perdas, localizar os problemas e assim aumentar a rentabilidade.

O pensamento da *Lean Manufacturing* é norteado pela eliminação de todos os desperdícios assim como as características da metodologia, como a estabilidade, onde é necessário um nivelamento de todo o processo, de forma a evitar gargalos e minimizar o tempo de espera, o trabalho padronizado a fim de garantir todos operadores sigam uma mesma linha de raciocínio há um tempo padrão e a melhoria contínua, que consiste no pensamento de que todas as coisas são imperfeitas, podendo sempre ser melhoradas (ANICETO et al 2016).

Este trabalho demonstra que o emprego de métodos enxutos está se tornando cada vez mais necessários e indispensáveis para a evolução das empresas atuais. Pode-se identificar que após a aplicação das ferramentas da *Lean* as empresas evidenciaram ganhos significativos nos processos evidenciando a eficácia da produção enxuta em eliminar desperdícios e erradicar métodos arcaicos.

A *Lean Manufacturing* é uma filosofia baseada na eliminação planejada de todos os desperdícios e na melhoria contínua da produtividade, envolvendo a execução bem-sucedida de todas as atividades de fabricação necessárias para produzir um produto final, da engenharia de projetos à entrega, e a inclusão de todos os estados de transformação da matéria-prima (GAITHER, 2001 apud CAMPOS et al, 2016). Nesse sentido, as organizações aderem à filosofia da *Lean Manufacturing* com o objetivo de obter resultados consistentes e extremamente positivos fazendo com que a lucratividade aumente e assim beneficiando-se da redução de todo tipo de desperdício.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste trabalho tem o intuito de expor os conceitos da *Lean Manufacturing* e apresentar os benefícios de utilização da mesma, evidenciar a literatura existente englobando os temas da fabricação enxuta e seus processos.

2.1 Sistema Toyota de Produção

Conforme Campos (2016), o Sistema Toyota de Produção (STP) nasceu no Japão com as ideias do engenheiro da Toyota, Taiichi Ohno, que após estudar os processos produtivos norte-americanos, aprimorou e adaptou à realidade japonesa (escassez de recursos) e assim adquiriu vantagens competitivas, seu trabalho teve como princípios a eliminação de desperdícios, a qualidade e comprometimento e envolvimento dos colaboradores.

De acordo com o pensamento do Sistema Toyota de Produção, o fator humano é de fundamental importância para alcançar os objetivos, na qual relata que criando um vínculo de interação entre gerência e produção, o ambiente torna-se mais propício e agradável a realização das atividades e faz com que cada parte fique engajada e motivada a alcançar o sucesso mútuo da empresa (MOURA, 1994 apud ANICETO et al, 2016).

Pascal (2008, p.31) define o Sistema Toyota de Produção de maneira bem simples: “O Sistema Toyota de Produção representa fazer mais com menos, menos tempo, menos espaço, menos maquinaria, menos material e ao mesmo tempo, dar aos clientes o que eles querem,”

Segundo Mondem (2015) o objetivo do STP é reduzir custos e aumentar a produtividade (eficiência) com estratégias de eliminação dos desperdícios, estoques zero e possuir uma mão-de-obra enxuta, sem excessos.

O sucesso do Sistema Toyota de Produção é a ótima operacionalização dos processos e métodos com a finalidade de uma perfeita qualidade na produção e a valorização dos profissionais, fazendo-os parte integrante da construção e constante aperfeiçoamento do sistema operacional (Liker ,2007 apud RODRIGUES ,2014).

Para melhor entendimento do Sistema Toyota de Produção é pertinente que se saiba que ele foi construído com base em dois pilares que são o *Just-in-time* e o *Jidoka* (Automação). A ideia do *Just-in-time* é produzir as peças necessárias, nas quantidades necessárias dentro do tempo necessário e o *Jidoka* vem como um apoio com a finalidade de controle de defeitos, não permitindo que peças defeituosas prejudiquem o andamento da produção conforme Mondem (2015).

O conceito de Manufatura Enxuta, também conhecida como *Lean Manufacturing* ou Sistema Toyota de Produção, pode ser visto como uma abordagem sistemática para detectar e eliminar as atividades sem valor agregado e os desperdícios através de conceitos de melhoria contínua e harmonização do processo de produção, com o objetivo final de melhorar as organizações em termos de produtividade e eficiência a fim de chegar o mais próximo possível da excelência operacional (WOMACK; JONES; ROOS, 1992 apud OLIVEIRA, 2015).

Para, Mondem (2015), a *Lean Manufacturing* é um sistema viável para a fabricação de produtos em empresas onde a finalidade do uso deste sistema é maximizar os lucros, aumentar a produtividade e reduzir custos com a eliminação dos desperdícios tais como o excesso de estoque e de pessoal.

Segundo, Aniceto et al (2016), as definições para o conceito de *Lean Manufacturing* também conhecido como produção enxuta são várias, mas segundo o *Lean Institute Brasil* (2016 A) a definição trata-se do conhecimento no qual o objetivo maior é a eliminação de todos os desperdícios de forma contínua, tornando sistêmica a resolução dos problemas. Isso é influenciado pela maneira que se lidera, gerencia e desenvolve a equipe envolvida no processo, cujo engajamento é essencial para o bom funcionamento proporcionando melhorias e ganhos esperados.

2.2 *Lean Manufacturing*

Segundo Moreira (2017), a Lean Manufacturing envolve toda a organização desde a produção até a rede de consumidores e fornecedores, a forma mais correta de estruturação é aplicar o conjunto de princípios e métodos com a finalidade de minimizar os custos e zerar os erros, sempre buscando a melhoria contínua com o auxílio do bom relacionamento entre colaboradores, clientes e fornecedores.

A redução dos custos de produção e a eliminação dos desperdícios são objetivos esperados pelas empresas, especialmente em época de crise. Produzir mais com menos recursos tem sido a ideia do momento, devido, principalmente à concorrência competitiva, que cria uma necessidade de modernização cada vez mais necessária (PRATA,2017 apud SCIUTO e FILHO,2019).

Rodrigues (2014) chama a atenção para cinco princípios do pensamento *Lean*: a) Valor do produto: entende-se por ser o princípio norteador dos demais, ele deve atender a todas as necessidades, expectativas e carências do cliente, por isso é definido pelo cliente e só ele pode dar valor ao produto. O valor do produto deve ser o objetivo principal da organização, sendo ele que impulsiona todo o progresso organizacional, um produto com o perfil que o mercado busca e atende todos os desejos do consumidor final está sempre na liderança de vendas.

Todo e qualquer processo, insumo ou recurso que não agregar valor ao produto é chamado de muda; b) Cadeia de valor: são todas etapas na qual o produto passa para chegar ao cliente final, podendo ser desde a produção até o cliente final, incluindo por fornecedores, distribuidores e varejo, sendo que cada setor destes ainda têm suas cadeias de internas, sendo que todo o conjunto deve buscar agregar valor a entrega de valor ao cliente final.

A cadeia de valor precisa ter um alinhamento na busca de estar sempre buscando melhorar, para que em nenhuma etapa da cadeia a ideia de valoração do produto se perca; c) Fluxo da cadeia de valor: este deve priorizar fazer uma ótima geração de valor à etapa seguinte, sendo necessário o planejamento deste fluxo para que não haja a perda de valor deste produto, para isso se faz o mapeamento do produto de forma uma visualização completa de todo fluxo, permitindo que se possa identificar desperdícios, práticas não convergentes e junções entre etapas não alinhadas, fazendo logo as devidas correções; d) Produção puxada: a produção não deve ser iniciada sem que o cliente do processo posterior interno ou externo sinalize a demanda ou seja, puxe, com isso se espera um fluxo contínuo e eficaz. Esse processo necessita de um planejamento inicial de todas as unidades do sistema produtivo com

o objetivo que não se produza nada além do que foi pedido lá embaixo, podemos citar um exemplo prático: uma peça é vendida numa loja, isso cria um espaço na prateleira da loja e é enviado um sinal para o centro de distribuição de peças, este centro manda a peça para a loja, e envia outro sinal fluxo acima para o centro de redistribuição pedindo a tal peça, o fornecedor envia a peça para o centro de redistribuição e envia um sinal para a fábrica para começar a produzir uma nova peça; e) Busca da perfeição: este princípio tem como finalidade melhorar todo processo produtivo de maneira contínua e permanente, isso a partir de comandos claros e transparentes, todo processo deve primar pelo menor consumo de tempo, esforço, materiais, espaço, mão-de-obra, equipamentos, entre outros.

As melhorias precisam contemplar todo o processo produtivo desde o chão de fábrica onde existem muitas etapas, que nada mais são do que clientes dentro do fluxo até chegar às mãos do cliente final, nunca esquecendo que os acionistas da organização são clientes pois esperam retorno para seus investimentos, os fornecedores e parceiros também porque esperam receber o produto com valor para fazer o fluxo da mesma forma.

Segundo Ibrahim (2011 apud COSTA 2018) uma das piores dificuldades de implementação da Lean foi mudar a cultura das organizações que antes tinham como regra fazer uma previsão de demanda e em cima desta começar a produzir já com a Lean a produção é baseada na real demanda evitando o acúmulo de estoque e consequentes gastos com manutenção deste. A ideia central é de que a produção seja impulsionada pelo cliente (à medida que são feitos os pedidos, os produtos são fabricados), sem custos com produção de produtos que podem ficar estocados causando perda de lucratividade. O sistema *Lean Manufacturing* tornou-se uma filosofia imprescindível nas organizações atuais, pois ele busca atender os desejos dos clientes além de otimizar a produção como um todo, ocasionando com isso uma maior rentabilidade e satisfação tanto para gestores como também para seus colaboradores.

2.3 Ferramentas da *Lean Manufacturing*

Neste tópico será abordado algumas ferramentas utilizadas na *Lean Manufacturing*, “elas auxiliam no processo de mudança de cultura das organizações”, como diz Werkema (2011, p.15). Sendo assim, apresentam-se as ferramentas *Just in time*, *kanban*, *Jidoka* e *kaizen*.

a) *Just-in-time*: para Pascal (2008, p.83) “*Just-in-time* se traduz por produzir a peça necessária na hora necessária e na quantidade necessária”. Isso significa que conforme o Just-

in-time a ordem é só se produz exatamente o que a demanda pede, nada além disso. Para uma melhor compreensão do termo *Just-in-time*, Pascal (2008), explica que puxar significa que nada deve ser produzido (fluxo acima), sem que o cliente (fluxo abaixo) tenha feito o pedido. No sistema puxado mais comum assim que uma peça era utilizada ou tirada da prateleira outra era substituída imediatamente, já no Just-in-time acontece a comunicação entre os fluxos da carência da peça, o fluxo acima repõe a peça na prateleira e imediatamente emite um sinal ao fabricante para que comece a produzir uma nova peça. Rodrigues (2014), explica que o *Just-in-time* tem seus princípios e objetivos que buscam a melhoria contínua dos processos, são eles: ambiente de trabalho limpo e organizado; células de produção com base na tecnologia de grupo; sistema à prova de falhas humanas; sistema de equipamentos controlados pelo operador; menor tempo de preparação da máquina; maior integração operador x máquina; sistema de produção puxada pelo cliente; zero estoque em todo processo; um eficaz abastecimento e otimização da relação com os fornecedores; zero defeito; zero desperdício; qualidade total.

O autor Pascal (2008) explica que o sistema Just-in-time possui dois componentes, *Kanban* e *Heijunka* (nivelamento da produção). • *Kanban*: é uma ferramenta usada no just-in-time, geralmente são cartões visuais que autorizam produzir ou parar a produção, podendo também conter outras informações; existem também outras formas de *Kanban*. • *Heijunka* ou nivelamento da produção: é a distribuição do volume e a mistura de produção de forma equilibrada através do tempo. Por exemplo, em vez de montar todos os produtos tipo A de manhã, e o tipo B de tarde, alternaríamos pequenos lotes de A e B.

A filosofia *Just in Time* é definida como um sistema completo, que deve engajar todos os funcionários, desde a parte de gerência até a produção, tendo como principal fator de apoio ao objetivo uma cultura organizacional adequada, sendo vista como um sinônimo de “qualidade total”, a gestão de recursos humanos incentiva a solução de problemas através da inclusão de tarefas como manutenção autônoma e set up nas atividades dos operadores, tornando-os multifuncionais com a intenção de encorajar alto grau de responsabilidade pessoal (SLACK et al,2002 apud ANICETO et al,2016).

b) *Kanban*: é um cartão com instruções da quantidade necessária, o tempo de produção dos produtos e controla também o fluxo de materiais, também impede totalmente a superprodução, reduzindo a mão-de-obra e estoques, eliminando desperdícios (OHNO,1997 apud SANTOS e SILVA, 2019). Existem outras formas de *kanban* como cita Pascal (2008): um espaço aberto em uma área de produção indica que essa lacuna deve ser preenchida; uma linha em uma esteira ou em prateleira de estoque, quando estoque cai abaixo da linha, peças

de reposição são produzidas; um espaço aberto em uma plataforma de transporte deve ser produzidas tantas peças quanto puderem ser colocadas na plataforma; uma caixa de peças vazia com espaços par um número específico de peças; um sinal eletrônico de uma chave limite para uma máquina automática que dá instruções para a máquina começar a produzir peças até o cliente estar cheio; uma luz em um painel de controle de produção; um espaço em um carrinho de peças; uma bola de pingpong colorida que rola por um conduto quando um cliente retira um item, nos emite um sinal para produzir outro.

Os *kanbans* podem ser de dois tipos, explica Pascal (2008): • *kanban* de produção que especifica o tipo e a quantidade do produto que o processo fluxo acima deve produzir; • *kanban* de retirada que especifica o tipo e a quantidade do produto que o processo fluxo abaixo pode retirar. Um caso de êxito no uso de *kanban* foi descrito pelo autor Rodrigues (2014) na qual a empresa teve consideráveis melhorias sendo elas: aumento da quantidade de horas investidas em manutenção preventiva em comparação a manutenção corretiva; maior comprometimento das equipes com relação ao cumprimento das rotinas de manutenção; maior estímulo com relação ao trabalho em equipe, entre outros.

c) *Jidoka* (Autonomação): O autor Pascal (2008) explica o *jidoka* surgiu da preocupação com altos índices de defeitos que provocavam paradas e perdas na produção, o fundador da Toyota Sakichi Toyoda intuiu o conceito em 1902, mas foi Shigeo Shingo que desenvolveu a ferramenta anos depois, mas teve que convencer os profissionais da área de que os dados estatísticos de erros pouco eram resolutivos em níveis financeiros pois baseavam-se na ideia de que era impossível se conseguir uma inspeção total, já Shingo provou depois de 20 anos que a ferramenta *jidoka* é muito eficaz na redução de falhas e erros na produção.

A palavra *Jidoka* significa conforme Pascal (2008) quando o trabalhador percebe um erro na produção ou na peça, ele imediatamente para a produção e procura o defeito, impedindo que um lote inteiro seja produzido com defeito, ou seja, a “Automação com uma mente humana”. Rodrigues (2014) conceitua autonomação: “São sistemas projetados ou instalados em linhas de produção ou máquinas que possibilitam que o operador ou a própria máquina pare o processo diante da detecção de falhas ou anormalidades.” Também acrescenta que o termo *jidoka* não é usado no Brasil, mas sim autonomação e indica “uma máquina dotada de inteligência humana”.

A autonomação muda o significado de gestão voltada para métodos estatísticos que se baseavam na expectativa de defeitos, afinal era desnecessária a presença do operador quando a máquina estiver operando normalmente, como resultado do *jidoka*, um trabalhador pode

operar várias máquinas ao mesmo tempo, tornando possível a redução de custos com mão de obra (OHNO, 1997 apud ANICETO,2016).

O *jidoka* é uma das principais bases do Sistema Toyota de produção também é responsável pela confiabilidade dos produtos e na prevenção de demasiados custos de falhas na produção, incluindo que serve como valorização e motivação dos operadores, permitindo-lhes autonomia e integração com o sistema produtivo (RODRIGUES,2014). O sistema Lean é um método de mudanças, não se limitando ao uso de ferramentas e a reorganizações incrementais, tratando-se de um modelo para uma completa mudança das organizações – no funcionamento da cadeia de suprimentos, na atuação dos gestores e na maneira de melhor gerir a rotina diária (MELTON, 2005 apud DOMINGUES e MAPA, 2019).

d) *Kaizen*: Werkema (2011) traduz *kaizen* como sendo um termo em japonês que significa melhoramento contínuo, ou seja, um método de alcance de melhorias através do emprego organizado do senso comum e criatividade para aperfeiçoar o desempenho individual ou um fluxo de valor completo, em linhas gerais tem a função de resolver problemas pontuais após o mapeamento do fluxo de valor, habitualmente é conduzido por uma equipe de com diferentes funções na organização. Este método tem três fases: preparação para o evento (3 a 8 dias), evento *kaizen* (5 dias), fase pós evento.

Conforme descreve George et al (2005) apud Werkema (2011) o *kaizen* pode ser utilizado quando: fontes de desperdício óbvias foram identificadas; o escopo de um problema está claramente definido e compreendido; o risco de implementação é mínimo; os resultados são necessários imediatamente; é desejável aumentar a velocidade e adquirir credibilidade nas fases iniciais de um projeto de melhoria.

Pascal (2008), denomina círculo *kaizen* (KCA- *kaizen circle activity*) como sendo a atividade de envolvimento mais conhecida de todas, onde um gerente (tem o papel de mediador) que algum problema busca soluções, a culminância do evento círculo *kaizen* é a apresentação dos resultados obtidos à gerência, o autor também cita grandes benefícios da ferramenta: - Fortalece habilidades de membros da equipe tais como: trabalhar em equipe, liderar equipes, pensar clara e logicamente, resolver problemas. - Desenvolver a confiança entre membros da equipe, melhorias na autoconfiança dos membros, se tornam aptos para o próximo desafio. - Resolução de problemas em conjunto. Em resumo é inegável que as ferramentas da *Lean Manufacturing* são recursos que de uma forma resolutiva e viável transformam as organizações, no sentido em que as deixam com colaboradores mais satisfeitos de estarem participando dos processos e sendo ouvidos para o melhoramento

destes, a produção mostra-se mais efetiva (com a diminuição de defeitos), a lucratividade aumenta em consequência dos contínuos melhoramentos que as ferramentas ocasiona.

3 METODOLOGIA

Para Santos (2016 apud MARCONI E LAKATOS, 2017) método pode ser definido como seguir um caminho, este poderá ter sujeito à alguma ação desde que tenha uma finalidade determinada. Para um melhor entendimento busca-se um conceito para metodologia: “metodologia é a aplicação de procedimentos e técnicas que podem ser observados para construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da sociedade” (FREITAS e PRODANOV, 2013 p.14).

Sendo assim, quanto a natureza a pesquisa classifica-se como qualitativa, esta buscou estudar teorias que evitam generalizações conceituais, embora primou por respeitar as individualidades autorais, excluindo dados estatísticos, procurando sempre explorar maneiras e conceitos de forma flexível conforme se direciona os objetivos do pesquisador, relata JONES (1987 apud ROESCH, 2009).

Para Marconi e Lakatos (2017), a pesquisa qualitativa é produzida através de leituras e estudos de situações vividas sobre determinado tema, ela busca expor como é feito e as razões por que é feito daquela maneira e suas consequências quanto ao uso, isso sem fazer uso de números. Esta pesquisa é classificada como qualitativa porque foi embasada em artigos científicos publicados em artigos sobre o tema. Também pela forma que foi produzida, descrevendo o processo de implementação da *Lean Manufacturing* nas organizações, contextualizando a situação de cada organização com as características descritas na fundamentação teórica.

Ainda, esta pesquisa teve caráter exploratório, pois a pesquisa foi embasada em pesquisa bibliográfica de livros, artigos e monografias que tratam sobre aplicação, benefícios e dificuldades do uso da *Lean Manufacturing* nas organizações. Conforme Freitas e Prodanov (2013) a pesquisa exploratória tem como características o estudo do tema por diversos ângulos e aspectos podendo envolver: levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram envolvimento com o tema estudado, análise de exemplos que estimulem mais o entendimento do assunto. Do mesmo modo, esta pesquisa visa aprofundar o estudo sobre *Lean Manufacturing*, analisando exemplos de empresas que possuem aplicações desta filosofia.

Quanto aos procedimentos técnicos, este projeto caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, pois a coleta de dados foi realizada em referências teóricas a partir de dados secundários. Para Freitas e Prodanov (2013) é imprescindível que o pesquisador busque por fontes confiáveis e se preocupe em obter dados verídicos, contextualizando as ideias para que não haja incoerências e divergências. “A pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em (livros, revistas etc). Pode ser realizada independentemente ou como parte de outros tipos de pesquisa” (RAMPAZZO,2005, p.53).

E para Paiva, Oliveira e Melo (2008), dados secundários são informações normalmente coletadas via levantamento documental podendo ser considerados dados apresentados em artigo oriundos de documentos e protocolos da(s) organização(s) investigada(s), assim como dados de outras organizações necessários à compreensão do tema em questão.

Além disso, a pesquisa bibliográfica tem uma característica sistemática que segundo Botelho, Cunha e Macedo (2011 apud Soares, Picolli e Casagrande,2018) é “um sumário de pesquisas passadas, que usa um objetivo e uma abordagem rigorosa de estudos com hipóteses idênticas ou relativas”. Essa pesquisa bibliográfica com característica sistemática foi realizada nas seguintes etapas, conforme descreve a Figura 1:

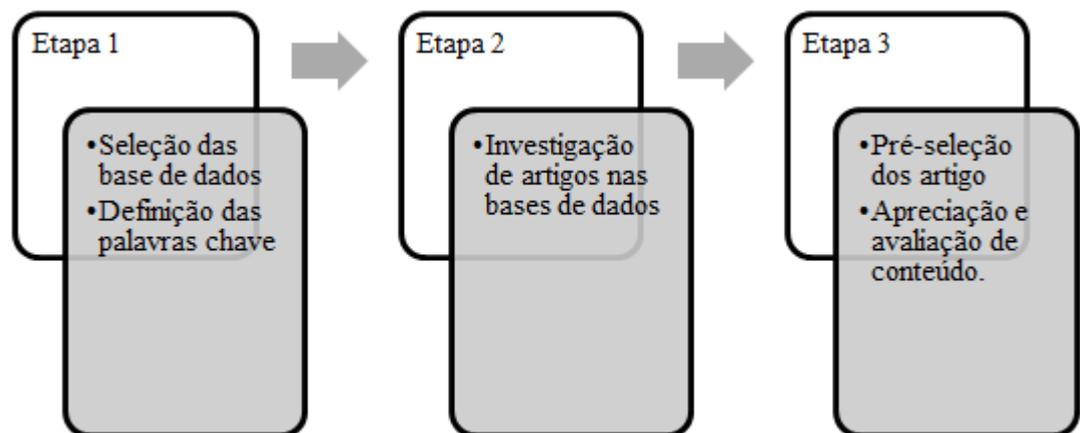


Figura 01: Etapas para realizar a pesquisa
FONTE: adaptado de Peralta et al (2017)

Na Figura 1, demonstra-se as etapas que foram seguidas para realizar a pesquisa, na Etapa 1 foi feita a seleção de dados e definição das palavras chave para fazer a coleta de dados. Sendo assim, os dados foram pesquisados em artigos científicos publicados nas Plataformas de periódicos como Spell e SciElo.

A pesquisa dos artigos foi realizada mediante a palavra chave *Lean Manufacturing*, definida como filtro na seleção de dados. Além disso, foram usados mais dois filtros, um para período de publicação dos artigos, que foram os anos de 2015 a 2020 e outro para o idioma em português, nesta etapa obtiveram 16 artigos. Na Etapa 2 foi realizada a triagem dos artigos pesquisados, selecionando os que apresentavam casos práticos de *Lean Manufacturing* por meio de leitura e seleção dos resumos e finalmente na Etapa 3 foi feita a identificação dos artigos que contemplam o conteúdo pretendido para atender os objetivos desta pesquisa no qual foram selecionados 10 artigos.

No quadro 01 demonstram-se os artigos selecionados para a apreciação e avaliação do conteúdo.

| ANO | AUTOR | TÍTULO | PLATAFORMA DE PESQUISA |
|------|---|--|------------------------|
| 2019 | RECK, RAQUEL HOFFMANN; BATAGLIN, FERNANDA SAIDELLES; FORMOSO, CARLOS TORRES; BARTH, KARINA BERTOTTO; DIEPENBRUCK, THOMAS; ISATTO, EDUARDO LUIS. | Diretrizes para a definição de lotes de montagem de sistemas pré-fabricados de concreto do tipo engineer-to-order | SciElo |
| 2017 | MEDEIROS, HYGGOR DA SILVA; SANTANA, ALEX FABIANO BERTOLLO; GUIMARÃES, LEVI DA SILVA. | O uso dos métodos de custeio nas indústrias de manufatura enxuta: uma análise da literatura | SciElo |
| 2016 | COLLATTO, DALILA CISCO; SOUZA, MARCOS ANTONIO DE; NASCIMENTO, ANETE PETRUSCH DO; LACERDA, DANIEL PACHECO. | Interações, convergências e inter-relações entre Contabilidade Enxuta e Gestão Estratégica de Custos: um estudo no contexto da Produção Enxuta | SciElo |
| 2016 | GONÇALES FILHO, MANOEL; CAMPOS, FERNANDO CELSO DE; ASSUMPTÃO, MARIA RITA PONTES | Revisão sistemática da literatura com análise bibliométrica sobre estratégia e Manufatura Enxuta em segmentos da indústria | SciElo |
| 2016 | PINHEIRO, LARISSA MARIA PRISCO; TOLEDO, JOSÉ CARLOS DE. | Aplicação da abordagem lean no processo de desenvolvimento de produto: um survey em empresas industriais brasileiras | SciElo |
| 2015 | CONSUL, JOSIEL TEIXEIRA. | Aplicação de <i>Poka Yoke</i> em processos de caldeiraria | SciElo |
| 2015 | NEUENFELDT JÚNIOR, ALVARO LUIZ; SILUK, JULIO CEZAR MAIRESSE; NARA, ELPIDIO OSCAR BENITEZ. | Estudo de um fluxo interno de materiais baseado na filosofia <i>Lean Manufacturing</i> | SciElo |
| 2015 | RIBEIRO, ROBERTO PORTES; SAUAIA, ANTONIO CARLOS AIDAR; MELLO, ADRIANA MAROTTI DE; TORRES JÚNIOR, ALVAIR SILVEIRA. | Praticando gestão de operações em um laboratório de gestão | SciElo |
| 2019 | LUIS HENRIQUE RIGATO VASCONCELLOS, FERNANDO COELHO MARTINS FERREIRA, MARCOS SOUZA DOS SANTOS. | A Relação das Práticas do 'Lean Manufacturing' e o Desempenho Operacional: Um Estudo no Setor de Autopeças | Spell |

| | | | |
|------|---|---|-------|
| 2016 | RICARDO AURÉLIO QUINHÕES PINTO, ALVAIR SILVEIRA TORRES JUNIOR, UBIRATÃ TORTATO. | Do TOC para Manufatura Enxuta: um Estudo de Caso de Mudança de Gestão da Produção | Spell |
|------|---|---|-------|

Quadro 01. Ano, plataforma e título das obras dos autores

FONTE: Elaborado pela autora.

Conforme demonstrado no quadro 01 foram selecionados 10 artigos, com o uso da palavra-chave e dos filtros de pesquisa, dentre estes alguns não trazem resultados práticos da implementação da *Lean Manufacturing*, não sendo possível a partir destes buscar respostas para os objetivos da pesquisa, mas outros foram suficientes para se obter respostas satisfatórias para os objetivos traçados na pesquisa.

A posteriori serem lidos todos os títulos, resumos, palavras-chave, objetivos, suas metodologias de pesquisas, aspectos relevantes, análise de resultados e conclusões.

Ao finalizar as etapas de triagem e da leitura dos artigos, seguiu-se então para a última fase: a análise dos resultados encontrados. Segundo Marconi e Lakatos (2017), análise do conteúdo trata de um conjunto de técnicas e tratamentos de comunicação utilizados na pesquisa, tem a finalidade de compreensão crítica do que ali está escrito, detalhando o sentido figurado como também o conotativo. Contudo, esta pesquisa foi realizada com base na análise de conteúdo entre a revisão de literatura desta pesquisa, com a análise dos resultados pesquisados nos artigos científicos, baseando-se nos dados secundários obtidos na pesquisa.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo aborda as mudanças e dificuldades que acontecem no sistema produtivo das empresas ao desenvolverem a *Lean Manufacturing*, bem como as ferramentas da *Lean Manufacturing* foram usadas e os benefícios que estas proporcionaram às empresas.

Consul (2015 apud VERGARA, 2003, p.683), menciona que “a análise de conteúdo é considerada uma técnica para o tratamento de dados que visa identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema”.

4.1 Principais mudanças e dificuldades ao desenvolver a implementação da *Lean Manufacturing* nas organizações

As dificuldades por diversas vezes surgem de variados âmbitos e setores da organização, como pode se perceber no artigo “Estudo de um fluxo interno de materiais baseado na filosofia *Lean Manufacturing*” Júnior (2015) relata que em uma empresa fabricantes de ônibus do Brasil, na qual funciona uma cadeia de suprimentos interna, em

específico para os seus componentes comprados (que tem como atribuições: priorizar a implantação e manutenção de sistemáticas capazes de planejar e controlar esse fluxo, em conjunto com a integração com outros setores, contribuindo significativamente para a redução dos custos operacionais), visando a otimização dos processos e das operações foi implementado o método de pesquisa denominado Making Materials Flow, em consequência da necessidade do aumento de pesquisas científicas que demonstrem a relevância das tarefas sob a responsabilidade da logística interna para as funções aplicadas da manufatura, focadas no produto final através da prestação de serviços no tempo certo, para situações de como manter a organização do almoxarifado central na troca dos processos de controle das peças.

Neste estudo foram relatadas dificuldades na sincronização das informações sobre a nova proposta entre os setores industriais, o que dificultou as relações de trabalho principalmente em algumas etapas do método. Para Pascal (2008), define o círculo kaizen (KCA- kaizen circle activity) como a ferramenta de envolvimento mais conhecida de todas porque fortalece habilidades de membros da equipe tais como: trabalhar em equipe, liderar equipes, pensar clara e logicamente, resolver problemas, desenvolver a confiança entre membros da equipe, melhorias na autoconfiança dos membros, se tornam aptos para o próximo desafio, resolução de problemas em conjunto, justificativas pelo qual esta ferramenta seria um método a ser utilizado nesta situação, sendo o gerente, um mediador apresentando na culminância do evento círculo kaizen os resultados obtidos.

O kaisen se traduz como um método de alcance de melhorias através do emprego organizado do senso comum e criatividade para aperfeiçoar o desempenho individual ou um fluxo de valor completo, em linhas gerais tem a função de resolver problemas pontuais após o mapeamento do fluxo de valor, habitualmente é conduzido por uma equipe de com diferentes funções na organização, sendo que na organização do evento e execução dele, se faz necessário uma sintonia e espírito de equipe para que este se conclua com sucesso, com isso já se treina um espírito de equipe sendo de efetiva valia na construção do bom trânsito de informações entre colaboradores com objetivo de alcançar os resultados almejados.

4.2 Investigar as ferramentas da *Lean Manufacturing* e os benefícios que estas proporcionam nas organizações;

Nesse sentido, foi observado nos estudos o uso combinado dos conceitos e princípios da *Lean* e das funcionalidades do *Building Information Modeling* (BIM) para apoiar a gestão da produção em sistemas pré-fabricados do tipo ETO (lotes de montagem para sistemas pré-

fabricados de concreto), têm gerado grande economia nas construções, na medida em que são evitadas paradas no canteiro de obras por falta de componentes e, ao mesmo tempo, reduzir o nível de trabalho em progresso, o que significa reduzir o tamanho dos lotes, o que ocasiona a diminuição do tempo de ciclo, permitindo assim uma identificação mais rápida de erros, facilitando a correção dos mesmos. O uso das novas tecnologias como o BIM 4D, também colaboram para a melhoria no sistema produtivo, pois é possível fazer um melhor uso dos espaços para depósito de materiais nos canteiros de obras.

Outra ferramenta utilizada para solução das falhas no processo produtivo é a *Poka Yoke*, Consul (2015) relata no seu artigo “Aplicação de Poka Yoke em processos de caldeiraria” que antes da aplicação da ferramenta, eram identificadas falhas no processo de produção, essas falhas implicavam perda total da manufatura. O retrabalho das peças caldeiradas que eram produzidas sem o uso de *Poka Yoke*, por ter o seu dimensional não conforme, era descartado, não podendo elas ser recuperadas, causando com isso perda da peça e conseqüente prejuízo para a indústria. A ferramenta *Lean* contribui para evitar erros, corrigindo defeitos na execução de peças, eliminar ou minimizar erros humanos nos processos de fabricação e gestão, está incluído no processo de maior qualidade, contribuindo para a eficácia e economia da empresa.

Na prática de ouvir os trabalhadores, Consul (2015) relata que um dos trabalhadores respondeu ao questionário aplicado aos trabalhadores que contemplava o método de contato, método de conjunto e das etapas, que a indústria poderia ampliar os métodos de contato para muitos outros dispositivos, o que poderia ser pensado em termos de aplicação. O autor sugere a realização de pesquisas mais aprofundadas junto aos trabalhadores, com o objetivo de captar deles sugestões de melhoria contínua do processo de produção.

Ainda, para Consul (2015), em relação aos serviços de informação, observa-se a aplicação dos princípios da gestão da qualidade tomando por base a consideração de que o estabelecimento de um canal efetivo de comunicação com seus usuários, visando receber deles *feed-backs* a respeito do aperfeiçoamento ou readequação da ferramenta. O *Kaizen* também considera ouvir as ideias de funcionários e participação para ajudar a realizar essas melhorias incrementais.

Já no estudo “Aplicação da abordagem *lean* no processo de desenvolvimento de produto: um *survey* em empresas industriais brasileiras”, Pinheiro (2016) relata que *com base na literatura da área, que apresenta argumentos de que os princípios lean não devem ser aplicados somente na manufatura, mas em todas as áreas da organização, dentre elas, no processo de desenvolvimento de produto, cujos resultados impactam diretamente o*

processo produtivo e o desempenho do produto e do processo, surge a preocupação em saber se, e em que grau, empresas brasileiras com estratégias consolidadas de Lean Manufacturing estão considerando essa possibilidade. Os autores REINERTSEN (2005 apud PINHEIRO,2016) afirmam que o desenvolvimento do produto enxuto tenta aplicar os princípios absorvidos em *Lean Manufacturing* na área de desenvolvimento do produto e que estes são utilizados para criar um fluxo que irá tornar esse processo mais ágil e eficiente, neste sentido se faz uso de inúmeras ferramentas, tais como: mapeamento do fluxo de valor, manutenção produtiva total, melhoria na relação cliente/fornecedor, redução do número de fornecedores, produção sincronizada , recebimento/fornecimento *just in time*, 5S, ferramentas à prova de erros, gráficos de controle visuais.

No Quadro 02 apresentam-se as ferramentas utilizadas pelas organizações dos estudos pesquisados e os benefícios que trazem para as organizações:

| FERRAMENTA <i>LEAN</i> | BENEFÍCIOS |
|----------------------------------|--|
| <i>Poka Yoke</i> | Dispositivo a prova de erros destinado à evitar a ocorrência de defeitos em processos de fabricação de produtos, desenvolvido a partir do princípio do custo zero, cuja função é controlar e alertar para a existência do erro, parando a produção para sua correção através dos métodos de sinalização de defeitos. |
| <i>Kaisen</i> | Redução de custos nas etapas da manufatura para auxiliar a eliminar diferenças entre os lucros-alvo e os lucros estimados, busca reduzir custos reais para um patamar inferior às metas de custos; exercer controle para atingir redução de custo; e modificar continuamente as condições de manufatura para reduzir os custos. |
| <i>Kanban</i> | Aumento da quantidade de horas investidas em manutenção preventiva em comparação a manutenção corretiva; maior comprometimento das equipes com relação ao cumprimento das rotinas de manutenção; maior estímulo com relação ao trabalho em equipe, entre outros. |
| <i>Just in time</i> | Ambiente de trabalho limpo e organizado; células de produção com base na tecnologia de grupo; sistema à prova de falhas humanas; Sistema de equipamentos controlados pelo operador; menor tempo de preparação da máquina; maior integração operador x máquina; sistema de produção puxada pelo cliente; zero estoque em todo processo; um eficaz abastecimento e otimização da relação com os fornecedores; zero defeito; zero desperdício; qualidade total. |
| 5S | Maior produtividade pela redução da perda de tempo procurando por objetos, redução de despesas e melhor aproveitamento de materiais, melhoria da qualidade de |

| | |
|--|---|
| | produtos e serviços, redução de acidentes do trabalho, maior satisfação das pessoas com o trabalho. |
|--|---|

QUADRO 02- Ferramentas utilizadas pelas organizações dos estudos pesquisados e os benefícios que trazem para as organizações

FONTE: elaborado pela autora.

Na análise de resultados foram vistos as ferramentas utilizadas nos artigos pesquisados, seus benefícios para as organizações bem como as dificuldades encontradas em sua implementação.

5 CONCLUSÃO E APRECIÇÃO CRÍTICA

Com base neste estudo conclui-se que uso das ferramentas *Lean Manufacturing* nas organizações contribui na economicidade, evita a produção de peças defeituosas porque detecta os erros antes de terminar o processo, permitindo a correção do mesmo, evita o retrabalho e o acúmulo de peças em estoque sem uso imediato ocasionando dinheiro parado e perdas de lucratividade, como também insatisfação de clientes, no caso de ter acúmulo de peças em estoque e falta de recursos para fabricação das realmente necessárias. Neste sentido que se faz necessário o uso da *Lean*, que tem o objetivo fabricar exatamente o que está sendo pedido pelo cliente com o intuito de não fazer uso de recursos para estocagem.

A redução do tamanho dos lotes da produção também é uma estratégia que a *Lean* trouxe que gera menos desperdício, no sentido em que diminui o tempo dos ciclos, permitindo a percepção mais rápida dos erros e correção dos mesmos, como também o uso de novas tecnologias que traduzem em seus sistemas o princípio da *Lean*, permeando pela melhoria do sistema produtivo gerando maior lucratividade.

A correção de erros na execução de peças e a conseqüente melhoria na qualidade do sistema produtivo nas organizações é uma das maiores contribuições que a ferramenta *Poka Yoke* traz para a organização que a implementa, observa-se relatos que antes do uso da ferramenta as falhas ocorridas geravam perda total da manufatura, causando muitos prejuízos para a indústria.

Quanto as ferramentas utilizadas nos artigos pesquisados, pode-se perceber *Poka Yoke*, *Kaisen*, *Kanban*, *Just in Time* e *5S*, percebendo-se que todas proporcionam cada uma em sua situação muitos benefícios, dos quais pode-se destacar: maior estímulo com relação ao trabalho em equipe, controle e alertas para a existência do erro, parada da produção para correção através dos métodos de sinalização de defeitos, redução de custos nas etapas da

manufatura, aumento da quantidade de horas investidas em manutenção preventiva em comparação a manutenção corretiva, ambiente de trabalho limpo e organizado, células de produção com base na tecnologia de grupo; sistema à prova de falhas humanas, sistema de equipamentos controlados pelo operador; menor tempo de preparação da máquina, maior integração operador x máquina, sistema de produção puxada pelo cliente, maior produtividade pela redução da perda de tempo procurando por objetos, redução de despesas e melhor aproveitamento de materiais, melhoria da qualidade de produtos e serviços, redução de acidentes do trabalho, maior satisfação das pessoas com o trabalho.

Novas pesquisas podem manter o foco na implementação e uso das ferramentas e cultura *Lean Manufacturing* nos processos administrativos e nas rotinas de trabalho em hospitais, sendo que este ramo de trabalho está em destaque no momento, em ocasião do congestionamento de vagas de internação nestas instituições.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, César Augusto de; RODRIGUES, Marcos; OLIVEIRA, Rodrigo Sacarto. *LEAN MANUFACTURING: Produção Enxuta*, Minas Gerais: **Revista Científica da Faex**, Ed.10, 2016.

COLLATTO, Dalila Cisco; SOUZA, Marcos Antonio de; NASCIMENTO, Anete Petrusch do; LACERDA, Daniel Pacheco. Interações, convergências e inter-relações entre Contabilidade Enxuta e Gestão Estratégica de Custos: um estudo no contexto da Produção Enxuta. **G&P**, São Carlos, v. 23, n. 4, p. 815-827, 2016.

CONSUL, Josiel Teixeira. Aplicação de *Poka Yoke* em processos de caldeiraria. **Artigo**. Centro Universitário Metodista-IPA, Porto Alegre. v. 25, n. 3, p. 678-690, jul./set. 2015.

COSTA, Matheus Zuchelli. Estudo de dificuldades para a implantação da filosofia Lean em empresas construtoras, RJ. 2018. 102f. **Projeto de graduação (Curso de engenharia civil)** – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

DOMINGUES, Marco Antônio de Souza; MAPA, Silvia Maria Santana. O Lean Manufacturing e o gerenciamento da rotina aplicados em uma usina siderurgica de grande porte, Santos,SP, 2019. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/publicacoes/index.asp?pesq=ok&ano=2019&area=1634&pchave=P RODU%C7%C3O+ENXUTA&autor=domingues>. Acesso em: 16 jun. 2020.

FREITAS, Ernani César de; PRODANOV, Cléber Cristiano. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale,2013.

FILHO, Manoel Gonçalves; CAMPOS, Fernando Celso de; Assumpção, Maria Rita Pontes. Revisão sistemática da literatura com análise bibliométrica sobre estratégia e Manufatura Enxuta em segmentos da indústria. **G & P**, São Carlos, v. 23, n. 2, p. 408-418, 2016.

JÚNIOR, Alvaro Luiz Neuenfeldt; SILUKA Julio Cezar Mairesse; NARA, Elpidio Oscar Benitez. Estudo de um fluxo interno de materiais baseado na filosofia Lean Manufacturing. **Artigo**. Universidade Federal de Santa Maria, Universidade de Santa Cruz do Sul. v. 25, n. 3, p. 691-700, jul./set. 2015.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2017.

MEDEIROS, Hyggor da Silva; SANTANA, Alex Fabiano Bertollo; GUIMARÃES, Levi da Silva. O uso dos métodos de custeio nas indústrias de manufatura enxuta: uma análise da literatura. *G & P*, São Carlos, v. 24, n. 2, p. 395-406, 2017.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Saraiva, 2012.

PINHEIRO, Larissa Maria Prisco; TOLEDO, José Carlos de. Aplicação da abordagem lean no processo de desenvolvimento de produto: um survey em empresas industriais brasileiras. *G&P*, São Carlos, v. 23, n. 2, p. 320-332, 2016.

REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO MACKENZIE, vol.9, 2008, São Paulo. **Anais...**São Paulo. Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2008. pp. 153-156.

RECK, R.H.; BATAGLIN, F.S.; FORMOSO, C.T.; BARTH, K.B.; DIEPENBRUCK, T; ISATTO, E.L. Diretrizes para a definição de lotes de montagem de sistemas pré-fabricados de concreto do tipo engineer-to-order. **Ambiente Construído**. Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 105-127, jan./mar. 2020.

RIBEIRO, Roberto Portes; SAUAIA ,Antonio Carlos Aidar; MELLO, Adriana Marotti de; JÚNIOR, Alvaír Silveira Torres. Praticando gestão de operações em um laboratório de gestão. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo- S.P.. V.16 n.4. p.43-76, 2015.

PERALTA, Carla Beatriz da Luz; LERMEN, Fernando Henrique; ECHEVESTE, Márcia Elisa Soares; MELLO, Paula Lunardi de; BASSO, Claudia Rafaela. Lean Manufacturing e ergonomia: uma revisão sistemática da literatura. *JOURNAL OF LEAN SYSTEMS*, vol.2, 2017, Porto Alegre. **Anais...**Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. pp. 22-36.

PINTO, R. A. Q.; TORRES JUNIOR, A. S.; TORTATO, U. Do TOC para Manufatura Enxuta: um Estudo de Caso de Mudança de Gestão da Produção . **Gestão & Regionalidade**, v. 32, n. 94, p. 147-161, 2016.

RAMPAZZO, Lino. **Metodologia Científica para alunos dos Cursos de graduação e pós-graduação**. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

RODRIGUES, Marcus Vinícius Carvalho. **Entendendo, aprendendo e desenvolvendo sistemas de produção *Lean Manufacturing***. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014

ROESCH, Sylvia M. Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2009.

SANTOS, Letícia M.; SILVA Cintya Tiradentes da. A contribuição da aplicação de produção enxuta e produção mais limpa, Santos, SP, 2019. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/publicacoes/index.asp?pesq=ok&ano=2019&area=1634&pchave=PRODU%C7%C3O+ENXUTA&autor=>. Acesso em: 24 mai. 2020.

SCIUTO, Joseleine Maria; FILHO, Alceu G. Alves. As relações entre estratégia de produção em uma empresa brasileira do setor metal mecânico, Santos, SP, 2019. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/publicacoes/index.asp?pesq=ok&ano=2019&area=1634&pchave=PRODU%C7%C3O+ENXUTA&autor=>. Acesso em: 24 mai. 2020.

SOARES, Sandro Vieira; PICOLLI, Ícaro Roberto Azevedo; CASAGRANDE, Jacir Leonir. Pesquisa Bibliográfica, Pesquisa Bibliométrica, Artigo de Revisão e Ensaio Teórico em Administração e Contabilidade. **Artigo**. Universidade do Sul de Santa Catarina, vol. 19 n.2970. 2018.

TAIICHI OHNO. **O sistema Toyota de produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman,1988.

VASCONCELLOS, L. H. R.; FERREIRA, F. C. M.; SANTOS, M. S. D. A Relação das Práticas do 'Lean Manufacturing' e o Desempenho Operacional: Um Estudo no Setor de Autopeças. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 19, n. 5, p. 276-295, 2019.

WERKEMA, Cristina. **Lean Seis Sigma: introdução às ferramentas do Lean Manufacturing**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier,2011.