

**FACULDADE DOCTUM DE SERRA**

**BRENDA CORSINE MACHADO  
RITA ANGELA MILANI**

**IMPLANTAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING EM SISTEMAS  
PRODUTIVOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO  
SETOR METAL MECÂNICO**

**SERRA  
2020**

**BRENDA CORSINE MACHADO  
RITA ANGELA MILANI**

**IMPLANTAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING EM SISTEMAS  
PRODUTIVOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO  
SETOR METAL MECÂNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido  
à Faculdade Doctum de Serra como requisito  
parcial para obtenção do título de Bacharel  
em Engenharia de Produção.

Orientador:

**SERRA  
2020**

**BRENDA CORSINE MACHADO  
RITA ANGELA MILANI**

**IMPLANTAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING EM SISTEMAS  
PRODUTIVOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO  
SETOR METAL MECÂNICO**

Artigo apresentado ao programa de graduação em Engenharia de Produção da Faculdade Doctum de Serra, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovada em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Profº:  
(Faculdade Doctum de Serra)

---

Profº:  
(Faculdade Doctum de Serra)

---

Profº:  
(Faculdade Doctum de Serra)

# IMPLANTAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING EM SISTEMAS PRODUTIVOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SETOR METAL MECÂNICO <sup>1</sup>

CORSINE, Brenda Machado; MILANI, Rita Angela; <sup>2</sup>

## RESUMO

O crescimento global e os avanços tecnológicos fazem com que as indústrias sejam pressionadas devido a novas empresas concorrentes ou pelo mercado consumidor mais exigente. Como este processo acaba por exigir muito das empresas, existem casos em que pode haver algum tipo de perda que acarreta em prejuízos significativos para o andamento produtivo ou até mesmo para o lucro financeiro das indústrias, e para tentar evitar este cenário é necessário realizar uma análise e implementar estratégias como a apresentada pelo conceito *Lean Manufacturing*. Dito isso o presente trabalho tem como objetivo analisar a implementação deste conceito em uma empresa, através da aplicação de uma metodologia quantitativa realizada por meio de um questionário semiestruturado, para verificar os possíveis benefícios providos da utilização desta metodologia quando direcionados a linha de produção de uma empresa do setor metal mecânico.

**Palavras-chaves:** Sistema; Produção; *Lean Manufacturing*; Indústria Metal Mecânica.

## 1 INTRODUÇÃO

O sistema conhecido como *Lean Production*, *Lean Manufacturing* ou Sistema Toyota de Produção faz parte de um conceito desenvolvido no Japão, mais especificamente na cidade de Toyota, no período de 1950 com base na necessidade de desenvolvimento de um novo sistema de produção que apresentasse recursos para redução de custos gerados a partir de desperdícios em fabricas de produção em larga escala (GRONOVICZ *et al.* 2013).

O crescimento global, industrial e tecnológico faz com que muitas empresas precisem se adaptar as novas exigências para conquistar um lugar no mercado financeiro e consumidor desenvolvendo o seu sistema produtivo de alguma forma. Tendo esta

---

<sup>1</sup> O presente texto corresponde ao Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia de Produção e foi produzido como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

<sup>2</sup> Alunas do Curso de Engenharia de Produção da Faculdade Doctum de Serra turma 2020/2. E-mails das autoras: ritatstmilani@gmail.com; brenda.corsine@hotmail.com.

visão em mente é possível perceber que a que o crescimento industrial vem provocando muita pressão sobre as empresas, que ao tentar se adequar acabam que adotando metodologias de trabalho, em alguns casos, de forma inadequada causando assim mais prejuízos do que benefícios.

Com o crescimento industrial é comum encontrar alguns conflitos internos dentro de fabricas que não apresentam um sistema de gestão direcionado e bem estruturado, seguindo como base para o seu desenvolvimento algumas metodologias como é apresentado pelo conceito *Lean Manufacturing*. Neste sentido a aplicação de uma ferramenta como está é capaz não somente de desenvolver parâmetros da linha de produção, como também é capaz de solucionar conflitos que funcionam como aspectos limitadores para o crescimento industrial (FILHO; UZSOY, 2010).

O sistema *Lean Manufacturing* apresenta uma proposta favorável a condições diversas que envolvem desperdícios de qualquer tipo nas organizações. Isto faz com que alguns parâmetros de qualidade e produção, que normalmente são exigidos para conquistar o público e se destacar na concorrência, sejam alcançados.

Entretanto para ser capaz de se adequar a tais parâmetros impostos pela globalização, e até mesmo da concorrência, a indústria precisa ter suporte para aplicação de aspectos inovadores, bem como de metodologias que apresentem métodos de aplicação voltadas a melhor solução para o seu desenvolvimento dos problemas internos (SILVA *et al.* 2011).

Em uma empresa do ramo de metal mecânica como a que será analisada neste artigo, segundo Balan e Cotrim (2016), é possível implementar melhorias nos segmentos de abastecimento, organização de *layout*, células de preparação, gestão visual, polivalência, gestão de lotes e controle de qualidade. Cada um desses setores apresenta relevante significado na linha de produção e podem afetar a confecção dos materiais direta ou indiretamente, e por isso se faz necessário que a empresa realize uma análise constantes em suas atividades.

Em uma tentativa de justificar as possibilidades deste problema o presente trabalho irá realizar uma análise da implantação do sistema *Lean Manufacturing* dentro de uma empresa do ramo de metal mecânica no intuito de averiguar a utilização dos recursos e do conceito, assim como as possíveis crises e dificuldades quanto aos suporte fornecido pela empresa, ou a capacitação e execução das atividades pelos

funcionários que podem ser um dos principais fatores limitantes e ainda a possibilidade de outros fatores que impactam na redução de custos e melhoria na qualidade e velocidade da produção.

Dado a presença destes pontos, o presente trabalho tem como objetivo identificar e analisar a utilização do sistema *Lean Manufacturing* dentro de uma empresa do ramo de metal mecânica, através da realização de um estudo de caso voltado aos funcionários da linha de produção de uma empresa pré-determinada através da aplicação de um questionário, e com isso verificar se existe casos de desperdício, reaproveitamento, suporte ao trabalho e planejamento estratégico para lidar com situações de crise e otimização dos sistemas e demais situações que envolver o conceito.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 *Sistema Produtivo Industrial***

O sistema produtivo observado nos dias atuais está diretamente relacionado com a construção histórica da consolidação das indústrias e da exploração da matéria prima (MARQUES, 2013). Neste contexto é possível perceber que a limitação de produção de algumas fábricas se dá devido a disponibilidade e aquisição de técnicas e produtos para confecção de seus materiais, e neste sentido, mesmo nos dias de hoje, algumas empresas optam por seguir um único sistema de produção.

O sistema produtivo industrial é um processo que requer uma atenção especial devido ao seu significado e relevância para o desenvolvimento e crescimento de uma empresa, e por este motivo que algumas situações que ocorrendo no processo de consolidação tem tanto peso quanto as situações do mercado financeiro e tecnológico atual.

No Brasil é possível perceber que após a instalação das indústrias houve um grande período de estagnação, onde só é possível perceber um aumento nas atividades de desenvolvimento e crescimento recentemente. O retorno das atividades com este foco pode ser facilmente justificado devido a demanda interna ter aumentado consideravelmente nos últimos anos e com isso houve necessidade de aumentar a produção para suprir a necessidade existente (SARTI; HIRATUKA, 2011).

Entretanto estas necessidades envolvem alguns fatores como a situação financeira

da empresa, onde seu uma base de investimento não é possível explorara e incrementar novas técnicas de produção para aperfeiçoamento de um sistema produtivo já existente.

O Brasil, em uma tentativa de se encaixar melhor nesse processo, recebe influencias internas e externas que afetam o desenvolvimento do sistema produtivo industrial, sendo possível perceber que existem fatores além do econômico que o país tem que enfrentar para suportar a pressão necessária para manter as suas atividades normalmente e se sobressair quanto a crescente competitividade encontrada no mercado produtivo e principalmente consumidor (GOMES, 2011).

Como a utilização de maquinas está fazendo cada vez mais parte do sistema produtivo das empresas devido a sua necessidade de melhorar aspectos de quantidade, velocidade e qualidade do produto final. Essa estratégia se dá a uma tentativa de minimizar os gastos de forma enxuta para criar um canal de desenvolvimento favorável para as empresas, este sistema é conhecido como *Lean Manufacturing* (RAPOSO, 2011).

## **2.2 *Lean Manufacturing***

Apesar de não existir um perfeito consenso, o sistema *Lean Manufacturing* é dotado de um sistema produtivo com a presença de utilização de maquinas para realização de uma produção em larga escala, onde a gestão trabalha para a redução de custos e potencialização do sistema produtivo através de melhorias na sua confecção. Apesar de ter como foco a utilização de maquinas industriais, pode-se descrever que a metodologia *Lean* utiliza a mão de obra operaria humana como uma parte imprescindível para manutenção e realização das atividades, não descartando a suas necessidades para funcionamento interno (BARRETTO, 2012).

Por se tratar de um sistema focado na redução de custos, o sistema *Lean Manufacturing* foi desenvolvido para solucionar algumas das principais crises industriais e empresariais cujas as empresas tendem a enfrentar em situações de crises. Sendo assim a sua aplicação é capaz de resolver não somente problemas voltados a custos de produção através dos produtos e de matéria prima como também alguns outros que se encaixam neste conceito de geração de custos de maneira geral (LIMA; CAMPOS, 2016).

Apesar do trabalho constante em reduzir o fluxo de custos gerados pela empresa, o sistema *Lean Manufacturing* é composto por uma metodologia harmônica que trabalha com cada um dos critérios envolvendo a situação que gera desgaste de uma maneira favorável a todos os envolvidos assim como principalmente as demais atividades da indústria. Este tipo de prática permite um melhor planejamento para solucionar o problema e promover aspectos mais relevantes para a melhoria das atividades internas (TORQUATO; FANTONI; NETO, 2016).

Neste sentido em casos onde normalmente o aumento da produtividade acarretaria em um crescimento de trabalho e da necessidade de se realizar horas extras, com a aplicação do sistema *Lean Manufacturing* esta prática é trabalhada de uma maneira a evitar ou reduzir estes possíveis problemas que iriam proporcionar custos para a empresa. Além disto ao trabalhar este sistema a gestão pode ser capaz de promover outras metodologias para melhor se encaixar na necessidade imediata da empresa caso este tipo de crescimento seja inevitável (HANSEN; ROCHA; LEMOS, 2014).

Para maior facilidade na adequação de uma metodologia voltada ao controle de custos e aumento de produção, é possível adotar algumas regras que permitam um melhor ajuste das metodologias de acordo com as condições e infraestrutura fornecida pela empresa, para um possível gerenciamento de restrições (PERGHER; RODRIGUES; LACERD, 2011).

Por se tratar de um conceito que envolve o gerenciamento para se trabalhar principalmente a redução de custos de qualquer natureza é possível perceber que existem algumas ferramentas que permitem auxiliar a empresa na sua aplicação. Alguns mais comuns são o *Just in Time* (utilização de peças e materiais para a produção sendo adquiridos de acordo com as necessidades, fazendo o estoque ser baixo ou nulo), sistema de qualidade (análise de qualidade da produção para nivelamento para controle de custos), times de trabalho (equipes de funcionários limitados para realização dos serviços), células de manufatura (limitação do número de produtos em cada setor para evitar super produção) e gerenciamento de fornecedores (GONÇALVES, 2015).

Desta forma é possível perceber algumas vantagens com relação a aplicação do conceito *Lean Manufacturing* uma vez que as suas ferramentas proporcionam controle e coordenação para desempenho das atividades com níveis de desperdícios bem baixos ou nulos, principalmente quando adotados métodos de modernos e autônomos



para desempenho manutenção do sistema produtivo (GONÇALVES, 2015).

Sendo assim é possível perceber que o sistema *Lean Manufacturing* aplicado na produtividade de uma empresa, requer um planejamento e elaboração estratégica para melhor adaptação de práticas voltadas a realização das atividades para redução e/ou controle de custos sejam eles de qualquer espécie, desde que gerem perda significativa para a empresa (PARIS, 2013).

### **2.3 Histórico do Sistema *Lean Manufacturing* Vantagens e Desafios**

Após a segunda guerra mundial as empresas começaram a apresentar um crescimento considerável, onde era possível perceber uma corrida por melhorias e aperfeiçoamentos para produção em massa em sistemas cada vez mais mecânicos. No entanto este tipo de situação era mais marcante nas empresas que fabricavam carros de passeio, onde os Estados Unidos conseguiu sair a frente neste processo de criação, mas não foi capaz de consolidar um conceito pratica que fosse capaz de coordenar e padronizar a forma de produção (ESMÉRIO, 2019).

Neste sentido alguns japoneses responsáveis pela indústria de automóveis Toyota, começaram e investigar e desenvolver estudos para conquistar vantagens produtivas que reduzissem os custos e os desperdícios ao mesmo tempo que realizavam uma fabricação em massa. Após estudos e visitas aos Estados Unidos e as fabricas de automóveis o Toyoda Kiichiro desenvolveu o Sistema Toyota de produção, posteriormente também conhecido como *Lean Manufacturing* para enfrentar alguns desafios e conquistar vantagens produtivas e competitivas que marcavam aquela época (ESMÉRIO, 2019).

A necessidade do surgimento do sistema ... foi marcada principalmente pelo cenário pós segunda guerra mundial, quando o Japão estava enfrentando inúmeros desafios em uma tentativa de se reerguer e estruturar economicamente, devido as perdas derivadas da guerra onde debilitou o seu comercio e o desenvolvimento industrial como um todo (KODAMA, 2011).

O *lean manufacturing* trata-se de uma filosofia ou pensamento enxuto baseado na qualidade iniciado nas décadas de 50 e 60 e que superou em eficiência o modelo taylorista-fordista, também proporcionou eficácia nos resultados, colocando a Toyota como a maior empresa automobilística do mundo e o Japão como economia desenvolvida. O sistema de produção *lean* se faz por meio da utilização de diversas ferramentas da qualidade, tais como: *kaizen*, *kanban*, círculos de controle da qualidade, matriz Ishikawa,

mapeamento do fluxo de valor, cronoanálise, diagrama de espaguete, dentre outras. Propriamente, a metodologia *lean* quando aplicada leva a empresa a combater desperdícios, como a superprodução, tempo de espera, transporte ou movimento excessivo ou desnecessário, processamentos desnecessários ou inadequação, problemas de estoque, movimento desnecessários de funcionários e produzir produtos defeituosos, conhecidos como os setes principais desperdícios (MACIEL *et al*, 2019, p. 136, 137).

Com o surgimento deste conceito foram desenvolvidas várias vantagens que o fizeram crescer e conquistar o mercado industrial de forma positiva devido os seus benefícios propostos. Dentre estes podemos citar as melhorias de qualidade na produção, a redução de custos, o tratamento e redução de grandes estoques, a utilização de ferramentas adequadas para o desenvolvimento das atividades, a preocupação e tratamento do desperdício e ainda por cima a eficiência no trabalho e na utilização de recursos (IKARI *et al*, 2020).

Por se tratar de um conceito novo, principalmente durante sua fase de formação e consolidação, existiu dois grandes desafios que serviram de fatores incentivadores, mas que causaram impactos significativos no desenvolvimento do conceito. O primeiro dele se tratar do tempo de produção e a qualidade de produtos desenvolvidos, que necessitam atingir padrões cada vez mais elevados para suprir a demanda e a necessidade da empresa de forma a se obter lucros com produtos de qualidade sendo desenvolvidos no menor tempo possível (ERHART; FAÉ, 2011).

E o segundo que se trata do desenvolvimento de uma linha de produção e de produtos finais com a menor quantidade de recursos, devido a sua limitação, assim como as ferramentas e condições limitadas que impedem o desperdício, ao mesmo tempo que não permitem o crescimento de forma exponencial em alguns setores (ERHART; FAÉ, 2011).

#### **2.4 Indústria Metal Mecânica e a Produção**

As indústrias voltadas ao setor metal mecânico normalmente apresentam algumas características significativas que determinam um seguimento de trabalho em comum. Nestes ambientes de trabalho é comum observar uma cadeia de comando definida para melhor gerenciamento das atividades e principalmente da produção que permitem um controle mais detalhado de certas atividades, assim como a possibilidade de suporte (SEMENSATO, 2010).

Por se tratar de um ramo de produção que requer utilização de processos e

maquinário mais especializado, é preciso que a empresa tenha conhecimento da necessidade de uma mão de obra capacitada e de instrumentos de trabalho adequados para potencializar o seu funcionamento (BARRETTO, 2012).

A linha de produção e atuação de empresas do setor metal mecânico normalmente passam constantemente por processos internos de avaliação e desenvolvimento, a fim de determinar segmentos que precisam de melhorias. Como a linha de produção normalmente tem como foco um sistema de atuação definido para melhor aproveitamento dos seus sistemas internos de confecção de produtos, a empresa normalmente tem este processo como de suma importância (KAPPES et al, 2011).

Empresas do setor metal mecânico apresentam maior similaridade com aplicações do conceito *Lean Manufacturing* devido ao seu surgimento ter ocorrido em seu âmbito. Com isto foram se desenvolvendo maiores afeições e aplicações dos seus métodos dentro deste ambiente de produção, sendo capaz de observar alguns ajustes que permitiram o melhor aproveitamento e crescimento deste setor graças as suas estratégias (JUNQUEIRA; SANTA-EULALIA; OLIVEIRA, 2005).

Nos dias de hoje a necessidade em se manter um currículo atualizado, buscando conhecimento de novas técnicas e atividades que podem ser de grande ajuda para o bom desempenho da sua função é uma exigência de mercado e fazem com que as indústrias também busquem por melhorias internas.

A busca e necessidade em especializar e buscar constante melhorias para o sistema produtivo de vários segmentos industriais, como o setor metal mecânico, apresentam uma vertente competitiva que aumenta de forma exponencial. A importância deste processo permite que as indústrias se permitam aperfeiçoar e buscar por capacitação apropriada as suas necessidades internas, para alcançar padrões aceitáveis no mercado comercial e produtivo (NETZ, 2016).

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia utilizada por este trabalho segue uma abordagem quantitativa, onde será realizada uma análise no sistema produtivo de uma empresa pré-determinada do setor metal mecânico, a abordagem desta pesquisa seguirá os aspectos direcionados para a implantação do sistema *Lean Manufacturing*.

Para desenvolvimento deste trabalho, em seu primeiro momento, está sendo realizada

uma análise e revisão bibliográfica, com o intuito de adquirir informações e conhecimento prático para melhor exploração do conteúdo para posteriormente elaboração e aplicação de um questionário.

Este questionário será desenvolvido com perguntas semiestruturadas voltadas ao tema proposto por esta pesquisa para alcançar o objetivo já estabelecido sobre as mudanças causadas a partir de implementação do sistema *Lean Manufacturing* em uma empresa do setor metal mecânico.

O questionário será elaborado com vinte e quatro questões fechadas de múltipla escolha, com conteúdo pertinente ao tema proposto pela pesquisa e o conhecimento adquirido durante o primeiro momento desta pesquisa, onde foi realizado uma pesquisa bibliográfica. Estas questões serão aplicadas aos funcionários de uma empresa X, onde deverão marcar uma das alternativas para coleta dos dados que serão apresentados a seguir.

Para melhor aquisição deste conhecimento as perguntas serão fechadas para que os dados tenham uma variação fixa, e será aplicado aos funcionários de uma indústria do setor metal mecânico.

Após aplicação deste questionário os dados serão analisados e discutidos segundo os autores selecionados durante o processo de análise e revisão bibliográfica, para ter um suporte e comparação das informações adquiridas por este trabalho durante a fase de aplicação.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados aqui apresentados foram obtidos através da aplicação da metodologia, onde o questionário foi capaz de oferecer alguns parâmetros para análise do tema proposto por esta pesquisa a fim de se atingir os objetivos proposto sobre o conhecimento e as relações do sistema *Lean Manufacturing* no ambiente de trabalho de uma empresa do setor metal mecânico.

Como o questionário foi aplicado aos funcionários que apresentavam relações com o sistema produtivo da empresa, foi possível perceber que a maior parte do trabalho exigia condições físicas para que fosse possível lidar com os equipamentos e materiais ali trabalhados, demonstrando assim que 80% dos entrevistados eram do sexo masculino e apenas 20% eram do sexo feminino. Esta situação apesar de

parecer um caso de desigualdade de gênero não deve ser tratada desta forma levando em consideração o tipo de serviço realizado na empresa e a quantidade de mão de obra do gênero feminino para desempenho das atividades e que apresentem capacitação e experiência na área.

Por mencionar sobre tempo experiência no desenvolvimento das atividades na linha de produção, o questionário demonstrou que 50% dos entrevistados já trabalham a mais de 10 anos no seu cargo, enquanto 20% trabalham de entre 6 a 10 anos em suas funções e outros 30% trabalham a menos de 5 anos na área (como é possível ver no gráfico 1 abaixo).

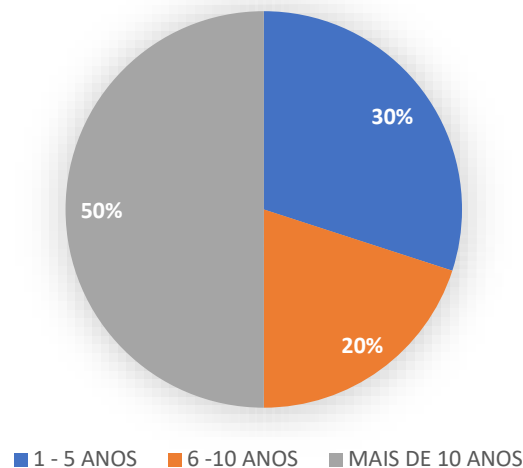


Gráfico 1: Resultados do questionário sobre a pergunta de quantos anos de profissão.

Quanto mais tempo de profissão é de se esperara que o indivíduo tenha um nível de capacitação ou domínio sobre a sua função consideravelmente favorável ao desempenho da sua produtividade, assim como da própria empresa, fazendo com que seja possível evitar algumas perdas ou eventuais problemas e conflitos que poderiam prejudicar o andamento da linha produtiva, formando assim um profissional apto a reduzir alguns desperdícios.

Mas a formação da qualificação para auxiliar a linha de produção nem sempre parte da experiência, em alguns casos é necessário que o indivíduo sempre busque por especializações e estudos que possam auxiliar e atualizar o seu conhecimento e domínio sobre determinada pratica, principalmente quando se trata sobre informações de ferramentas ou técnicas inovadoras que demonstram grande potencial para redução de custos e aumento da produtividade.

Como o sistema *Lean Manufacturing* apresenta fortes ligações com a aplicação de práticas e ferramentas inovadoras, ele também pode ser aplicado em uma empresa como um destes aspectos, e desta forma é necessário que as pessoas conheçam minimamente do que se trata este conceito para que seja possível aproveitar as oportunidades que ele tem a oferecer para a empresa.

Nesses aspectos, como podemos ver no gráfico 2, 60% dos entrevistados conhecem o sistema *Lean Manufacturing*, o que pode facilitar para a empresa empregar algumas metodologias para redução de custos e otimização dos sistemas da linha de produção, mesmo que ela tenha que orientar os outros 40% dos entrevistados, ainda se trata de um percentagem acima da média, o que pode favorecer de forma considerável.

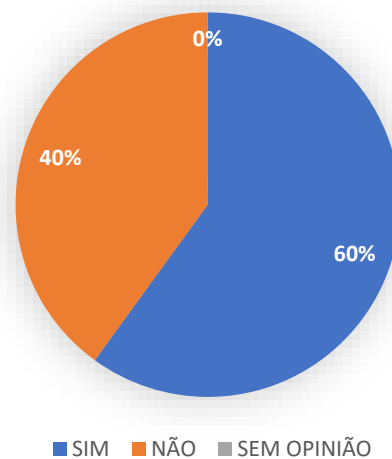


Gráfico 2: Resultados do questionário sobre a pergunta de conhecimento do sistema *Lean Manufacturing*.

Entretanto mesmo conhecendo o sistema *Lean Manufacturing* é possível perceber que 50% dos entrevistados afirmam que não conseguiram detectar nenhuma ferramenta ou pratica que tenha sido implementada ou já era utilizada que fosse favorável ou indicasse a pratica deste sistema eu seu setor da linha de produção, enquanto apenas 20% dos funcionários detectaram e outros 30% não apresentaram opinião sobre a situação ou não souberam responder.

Para Esmério (2019), o conhecimento sobre o sistema *Lean Manufacturing* requer estudo e análise apropriado para conhecer melhor todos o potencial e as ferramentas aos quais são possíveis serem disponibilizadas, fazendo com que haja necessidade que o individuo busque por este conhecimento, ou a empresa forneça. Desta forma é de se esperar que a produção terá um aumento significativo.

No entanto, este resultado é preocupante uma vez que a empresa afirma adotar ferramentas e práticas que são favoráveis a implementação do sistema *Lean Manufacturing*, ao qual a mesma já havia implementado em sua linha produtiva para se obter vantagens competitivas e aumentar os seus lucros.

Para que seja possível utilizar as ferramentas do sistema *Lean Manufacturing* é necessário que os funcionários consigam identificá-las e conhecer a sua existência para que os mesmos reconheçam verdadeiramente a sua aplicação. Como mostra no gráfico 3, 60% dos funcionários não apresentam conhecimento sobre as ferramentas deste conceito e 30% não apresentam opinião, tornando difícil para eles ter uma verdadeira noção do que seja o sistema *Lean Manufacturing* pelo menos na teoria, pois 10% deles conhecem e por isso sabem identificar o conceito e explorá-lo.

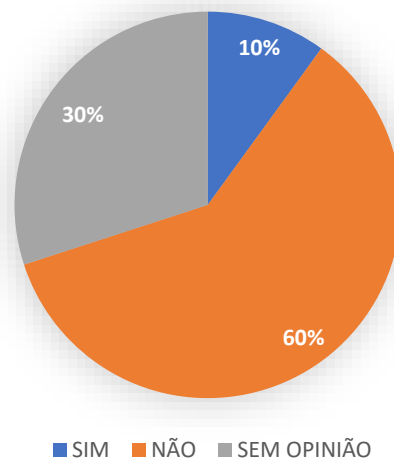


Gráfico 3: Resultados do questionário sobre a pergunta de conhecimento sobre alguma ferramenta do sistema *Lean Manufactured* que é aplicado na empresa.

Mesmo sem ter conhecimento das ferramentas do sistema *Lean Manufacturing* o que poderia demonstrar que eles não tem conhecimento sobre o sistemas, ao serem questionados se eles tem conhecimento sobre a preocupação da empresa em reduzir custos de alguma forma, 100% dos entrevistados afirmaram que existe essa preocupação e que ela é praticada pela empresa.

Segundo Maciel *et al* (2019), a globalização esta forçando as empresas a adotarem ferramentas e conceitos que possam otimizar a sua linha de produção, mantendo a qualidade dos produtos e serviços em níveis cada vez mais altos para atender as expectativas do mercado, enquanto também trabalham com a eficiência interna e a redução de custos e desperdícios desnecessários, mostrando que mesmo que o

funcionário não conheça o sistema ele endente essa necessidade.

Este resultado mostra claramente que mesmo os funcionários que não tem conhecimento sobre o que é o sistema *Lean Manufacturing*, eles são capazes de perceber que o conceito é aplicado dentro da empresa, mostrando assim que na pratica o sistema está sendo aplicado independente das orientações adequadas do que se trata ou de seu motivo.

Essa afirmativa consegue ser sustentada devido uma outra pergunta do questionário onde 100% dos entrevistados afirmam que existe aplicação de redução de custos no seu setor, pois se trata de uma preocupação, mostrando assim que todos tem ligação direta com o sistema *Lean Manufacturing*, e trabalham de acordo com o seu conceito, nem que seja de forma indireta.

Entretanto o sistema *Lean Manufacturing* também conta com a necessidade de otimizar a linha de produção para que o seu conceito possa ser realmente aplicado, e por este motivo foi analisado através do questionário, e como mostra o gráfico abaixo (gráfico 4), 20% dos entrevistados não consideram que a empresa se preocupa em otimizar a linha de produção, enquanto a maioria com 80% das resposta afirmar o contrário.

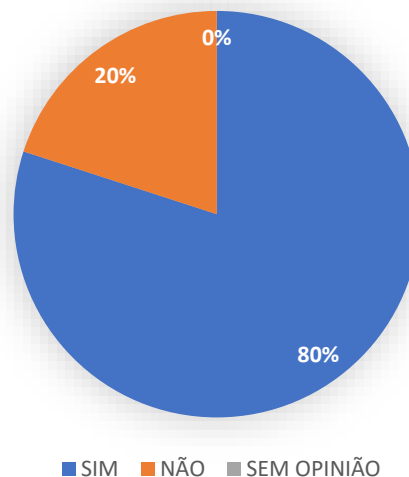


Gráfico 4: Resultados do questionário sobre a pergunta da empresa se preocupa com otimização da linha de produção.

Esta situação pode ser justificada pela forma de atuação e das práticas internas ao qual a empresa está sujeita, como ocorrem as situações de crise onde a empresa necessita tomar medidas para resolver o problema e evitar que exista perdas



consideráveis para a sua produção ou o seu desenvolvimento.

Ikari *et al* (2020), defende que o sistema *Lean Manufacturing* também se trata de um conceito de melhoria contínua, onde pode existir conflitos e crises, onde a empresa deve estar preparada para corrigir, evitar e melhorar a situação para que futuramente não volte a ocorrer, esta situação tende a otimizar toda a linha produtiva, assim como o tempo de produção e outros aspectos do conceito.

Desta forma para identificar se existe algum tipo de crise, onde é possível presumir que existam perdas de alguma natureza, 60% dos entrevistados afirmaram que é comum que ocorra algum tipo de crise em seu setor da linha de produção, enquanto apenas 40% afirmaram que não existem.

Esse resultado pode demonstrar que a linha de produção como um todo tem vários setores envolvidos e que alguns deles apresentam crises com mais frequência que os outros, o que pode afetar diretamente a produtividade e com isso o sistema de produção como um todo, mas não necessariamente é algo que prejudique a empresa. Dessa forma talvez seja necessário revisar os pontos mais críticos para que o sistema *Lean Manufacturing* consiga atingir o seu verdadeiro objetivo.

Como essa informação demonstra um aspecto importante para avaliação da eficiência da aplicação do sistema *Lean Manufacturing* dentro da empresa, os entrevistados foram abordados de forma mais direta com relação a existência de desperdícios.

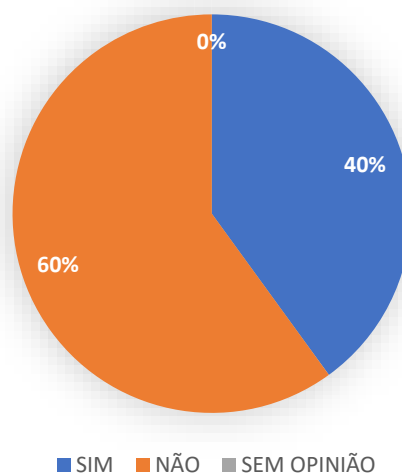


Gráfico 5: Resultados do questionário sobre a pergunta de ser comum existir desperdício no setor em que você trabalha.

Como mostra o gráfico 5, 60% dos funcionários defendem que não existe desperdício

dentro do setor em que eles trabalham, enquanto outros 40% afirmam já terem avistado o contrário. Este tipo de situação ajuda a defender a hipótese de que existem setores em que a implementação do sistema *Lean Manufacturing* necessite de mais cuidados e até mesmo uma revisão para que seja possível reduzir ainda mais os custos e otimizar o sistema de produção como um todo.

Para Gonçalves (2015), existem duas ferramentas essenciais para o tratamento do desperdício dentro do conceito de *Lean Manufacturing*, a primeira se trata de automação, onde o trabalho pode ser executado com ferramenta e máquinas que conseguem realizar produções mais rápidas e com maior precisão evitando erros. E a segunda seria o controle da utilização e disponibilidade de recursos, onde seriam liberados a quantidade certa no momento exato em que fossem necessários para o desenvolvimento produtivo.

O controle de desperdício é uma ferramenta essencial no sistema *Lean Manufacturing* e por isso deve se ter muito cuidado e realizar uma avaliação interna e até mesmo externa para averiguação dos fatores. Como existem situações de crise dentro da empresa é possível que elas afetem de forma considerável a continuidade da produção da empresa e com isso geral desperdício de alguma natureza como mencionado anteriormente.

Pensando nesta possibilidade os entrevistados responderam uma questão sobre a sua visão de ocorrência de crises em outros setores se não os seus de forma que afetem o setor de produção como um todo, e 80% deles afirmaram que existem casos deste tipo, enquanto apenas 20% responderam não existir esse tipo de situação.

Caso o desperdício seja feito em um determinado segmento da linha de produção, onde não necessariamente tenha que passar por todos os setores é justificável que existam alguns indivíduos que não saibam ou não se sintam afetados pelas crises que ocorrem dentro da empresa, sendo possível que elas passem despercebidas. Isso faz pensar que talvez seja necessária uma investigação mais detalhada sobre cada setor isoladamente para identificar os focos de crise e solucioná-los.

O que caso a empresa ou um outro estudo futuro demonstre ter essa intenção, conseguiria realizar com facilidade uma vez que todos os entrevistados afirmam que existe colaboração entre os setores, facilitando algumas práticas de trabalho e investigação, além da comunicação entre eles.

Como a colaboração entre os setores pode auxiliar de forma positiva o desenvolvimento do sistema *Lean Manufacturing*, é possível perceber que pode existir outras medidas para dar suporte e auxiliar o desenvolvimento deste conceito dentro da indústria, como é o caso do planejamento de soluções de crises a curto e médio prazo.

Por se tratar de algo que ocorre relativamente frequente dentro da empresa, e apresenta um potencial negativo para a aplicação e continuidade do sistema *Lean Manufacturing*, as crises que ocorrem dentro da empresa, e principalmente na linha de produção, precisam ser tratadas o mais breve possível para evitar que o problema se torne maior e cause mais perdas e desperdícios para a empresa.

Observando o gráfico 6, podemos perceber que 60% dos entrevistados conseguem ou conhecem os planos que a empresa possui como soluções de crises a curto e médio prazo, enquanto 30% não tem informações sobre isso e outros 10% não sabem opinar sobre o assunto.

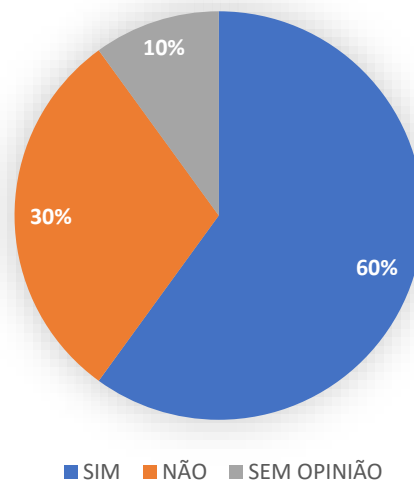


Gráfico 6: Resultados do questionário sobre a pergunta da empresa apresentar soluções em curto e médio prazo para resolução de crises.

Paris (2014), o sistema *Lean Manufacturing* apresenta uma base para solucionar crises internas dentro da linha de produção da empresa, utilizando dos melhores recursos possíveis, uma vez que ele surgiu em um momento onde o Japão estava passando por momentos difíceis em sua linha de produção. Desta forma a análise e aplicação de forma eficiente do conceito em toda linha produtiva e principalmente com foco nos pontos que mais necessitam de desenvolvimento, tem grande potencial de sucesso.

Em uma tentativa de investigar a implementação do sistema *Lean Manufacturing*, e a capacidade da empresa evitar e solucionar crises, os entrevistados foram abordados sobre alguns aspectos relacionados aos desperdícios e principalmente reaproveitamento realizado pela empresa.

Nesta situação 70% dos entrevistados afirmaram que a empresa realiza alguma espécie de reaproveitamento, enquanto outros 30% não conseguiram identificar nenhum processo desta natureza dentro da empresa. Este tipo de resultado demonstra que a empresa tem se preocupado em realizar algum tipo de reaproveitamento de material ou recurso, que ainda não foi capaz de atingir todos os setores e principalmente todos os seus funcionários. Demonstrando assim que a implementação do sistema *Lean Manufacturing* ainda necessita de alguns ajustes para que seja visível em toda a empresa.

Ao analisar o gráfico 7, é possível perceber que a mesma porcentagem (de 70%) afirma que existe algum tipo de reaproveitamento ligado diretamente na linha de produção, o que demonstra que os produtos confeccionados pela empresa, passam por algum processo que tende a evitar desperdícios através do reaproveitamento, por outro lado 20% dos entrevistados não identificaram esta pratica o que pode ser justificada como uma margem de erro, devido a presença de 10% dos entrevistados que não foram capazes de dar opinião onde pode ser justificado pela falta de conhecimento do processo como um todo.

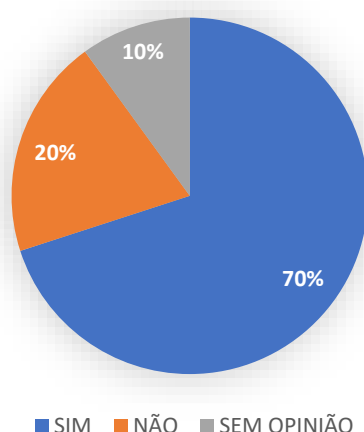


Gráfico 7: Resultados do questionário sobre a pergunta da existência de algum reaproveitamento voltado diretamente na linha de produção.

Para testar essa hipótese e verificar as mudanças que ocorreram na empresa, os entrevistados responderam se houve alguma alteração significativa onde foi possível

perceber que 70% dos entrevistados afirmaram que presenciaram esta situação, enquanto 20% não identificou e outros 10% não foram capazes de opinar.

Para Oliveira (2013), existem diversas situações em que a empresa pode, e deve implementar a prática do reaproveitamento para evitar desperdícios desnecessários e com isso conquistar lucros reduzindo a quantidade de recursos disponibilizados e reaproveitados na linha de produção. Realizando desta forma uma redução de custos como prevê o conceito do *Lean Manufacturing*.

Este tipo de resultado além de ser justificado pelo interesse e envolvimento do funcionário na empresa, também pode ser esclarecido de acordo com o tempo de serviços que o indivíduo respondeu já ter experiência no começo da pesquisa, fazendo com que aqueles indivíduos que estão a mais tempo na empresa, serem capazes de terem passado pelo processo de mudança com a implementação do sistema *Lean Manufacturing*.

Continuando a investigação sobre este aspecto é possível perceber que 100% dos entrevistados afirmaram terem passado por algumas mudanças com relação a desperdício de alguma natureza (material, tempo, recurso, mão de obra), demonstram que a empresa apresenta uma preocupação em alterar as práticas e estratégias de trabalho para atingir os objetivos de redução de custos através do desperdício.

Mesmo com esta preocupação quando os mesmos foram abordados sobre mudanças no setor de produção, houve 20% dos entrevistados que afirmaram não terem observado mudanças e 10% sem uma opinião a respeito. Mesmo que 70% dos entrevistados tenham afirmado que identificaram mudanças nesse setor, a presença de indivíduos que não as reconhece torna o conceito do sistema *Lean Manufacturing* limitado devido a possibilidade dessas mudanças não terem atingido o processo como um todo e ainda existir desperdícios consideráveis.

Como muitos dos funcionários estão a muito tempo na empresa, e nem todos trabalham diretamente do setor de produção, foi necessário investigar a linha de produção como um todo e com isso observar se existiu mudanças em algum outro setor envolvido desde que o indivíduo entrou na empresa.

Neste aspecto podemos observar que no gráfico 8, 50% dos entrevistados afirmaram que houve mudanças na linha de produção, ocorrendo não só no setor de produção em si como em outros setores envolvidos nesse processo. Entretanto 30% dos

funcionários entrevistados não souberam opinar ou informar e outros 20% afirmam não houve mudança alguma.

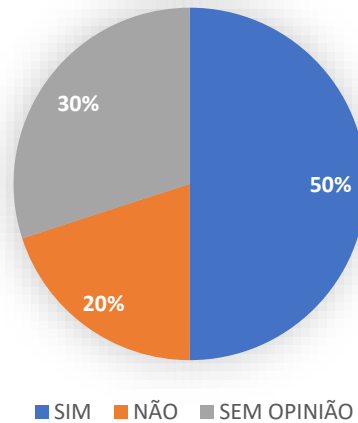


Gráfico 8: Resultados do questionário sobre a pergunta de houve mudanças a linha de produção.

Esses resultados também estão refletidos sobre a presença de mudanças relacionadas ao método de produção, devido a sua relação direta com a linha de produção como um todo onde os processos devem ocorrer.

Por estes motivos 50% dos entrevistados afirmaram que houve mudanças com relação ao método de produção, enquanto 20% não detectaram tal situação e 30% não opinaram. Esses resultados semelhantes aos de mudança na linha de produção demonstram que os mesmos indivíduos apresentaram as respostas idênticas para ambas as situações devido a relação de percepção entre elas.

Segundo Santos e Mesquita (2010), é necessário que existam mudanças dentro do ambiente de trabalho, principalmente aquelas que envolvem treinamento e aprimoramento dos profissionais e os seus sistemas de trabalho, de forma a desenvolver as atividades internas de acordo com o padrões e interesses da empresa, elevando assim os índices de produção e qualidade de acordo com a melhorias inseridas no ambiente de trabalho por ambas as partes.

Uma possibilidade de falta de percepção de mudanças que foram aplicadas de acordo com o sistema *Lean Manufacturing* pode ter relações com o suporte ao qual os indivíduos recebem para desempenho de suas funções, uma vez que o relacionamento entre a empresa e o seu funcionário é capaz de potencializar os canais de comunicação e promover maior interesse com as atividades executadas na linha de produção assim como em sua função.

Ao investigar este aspecto é possível perceber que desde que os funcionários entraram na empresa, 60% deles perceberam alterações no suporte oferecido para desempenho da sua função, enquanto 30% não detectaram e 10% não quiseram opinar. Neste resultado é possível perceber que após a implementação do sistema *Lean Manufacturing* houve aplicação de algumas melhorias, onde o suporte para desempenho das atividades no intuito de potencializar a linha de produção e reduzir os custos foi mais evidente.

Entretanto observar mudanças no início da implementação do sistema *Lean Manufacturing* não é o suficiente, uma vez que por se tratar de um processo contínuo é necessário manter a qualidade dos produtos e a eficiência dos serviços para que continue a melhorar o sistema de produção sem haver novas crises e situações que acarretam em perdas.

Com base nesse pensamento, e como mostra no gráfico 9, com a afirmação de 80% dos entrevistados é possível perceber que a empresa continua a fornecer suporte para desempenho das funções de seus funcionários, onde os outros 20% não quiseram opinar, mas não negaram a existência deste suporte. Esse tipo de resultado demonstra que a empresa se preocupa e tem o cuidado de continuar promovendo o conceito de *Lean Manufacturing* através de melhorias no trabalho de seus funcionários para evitar crises e perdas.

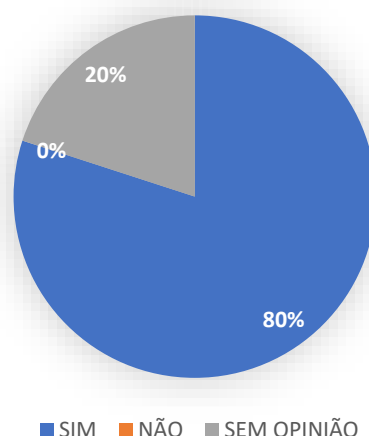


Gráfico 9: Resultados do questionário sobre a pergunta de recebe suporte para desempenho da função.

O cenário em que a empresa pode fornecer suporte adequado e apropriado para o melhor desempenho possível das atividades e funções de cada funcionário na linha de produção é um método muito eficiente para promover o conceito de *Lean*

*Manufacturing*, no então para que seja possível aplica-lo com um potencial de sucesso considerável a própria empresa precisa ter condições e estrutura para suportar as mudanças e alterações que este conceito tende a proporcionar.

Desta forma é possível perceber que 60% dos entrevistados consideram que seja possível que a produção da empresa seja otimizada ainda mais pra receber tais mudanças e conseguir melhor de forma considerável as suas práticas com relação ao conceito *Lean Manufacturing*. No entanto também existem 10% dos entrevistados que não consideram que esta situação seja possível e outros 30% que não sabem ou conseguem opinar sobre essa possibilidade.

A possibilidade de ampliar o sistema de produção como um todo pode apresentar uma solução para o crescimento da empresa, e a resolução de alguns problemas que podem estar ligados a quantidade de mão de obra, ou a infraestrutura e ferramentas para o trabalho.

Tendo ciência deste fato 80% dos entrevistados acreditam que a empresa tem condições e deveria ampliar o seu sistema de produção atual, enquanto 20% não sabe ou consegue opinar sobre o assunto. Este resultado mostra que apesar das adversidades, crises e falta de suporte adequado a todos os funcionários, a empresa ainda apresenta condições para ampliar o seu sistema produtivo que apresentam resultados positivos aos interesses da empresa e de seus funcionários.

Esta afirmação também se baseia na resposta em que 80% dos funcionários afirmaram que o setor metal mecânico é capaz de reduzir custos, e por este motivo a implementação do sistema *Lean Manufacturing* demonstram um potencial considerável para a linha de produção e os interesses da empresa. Os outros 20% desta pesquisa não foram capazes ou não souberam opinar a respeito.

Para Veiga, Xavier e Lenzi (2012), o setor metal mecânico apresenta um grande potencial de crescimento, principalmente em algumas regiões que sejam mais propicias as suas atividades, e com isso é necessário promover suporte adequado aos funcionários, e promover aspectos que otimizem tanto as suas atividades como a própria estratégia de produção para potencializar o desenvolvimento deste setor e da indústria como um todo.

Quando abordados sobre a possibilidade de otimizar o setor metal mecânico como um todo, também foi possível perceber que a maioria dos entrevistados, sendo



representados por 70% deles afirmaram que existe uma possibilidade de realizar tal otimização. Os outros 30% que marcaram a opção de não opinar demonstraram não ter muito conhecimento sobre esse tipo de atividade de forma generalizada, sendo possível responder apenas com relação ao seu ambiente de trabalho.

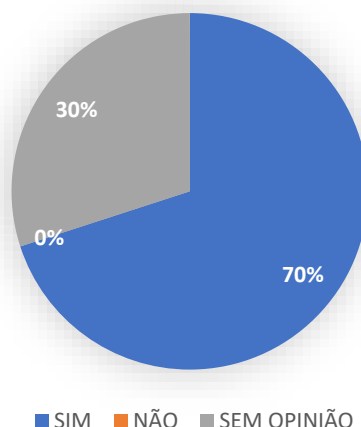


Gráfico 10: Resultados do questionário sobre a pergunta de considerar o setor metal mecânico possível de otimização.

Esses dados como mostram o gráfico 10, demonstram que os entrevistados mesmo não conhecendo o conceito de *Lean Manufacturing* entendem a sua necessidade de implementação como é o caso da otimização dos serviços. Este tipo de necessidade tem grande potencial para desenvolvimento e crescimento das empresas e por este motivo demonstra ser tão visado por elas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação dos questionários dentro da empresa X, foi possível perceber que a maioria dos entrevistados não conheciam o conceito de *Lean Manufacturing*, nem mesmo as suas aplicações ou propostas para o ambiente de trabalho e principalmente a linha produtiva dentro de uma empresa do setor metal mecânico.

Este cenário poderia ser desfavorável a empresa que já havia optado e implementado em sua linha de produção este conceito, no entanto apesar de não conhecer sobre ele, os funcionários entrevistados demonstraram ter informações que eram aplicadas em seus segmentos de trabalho que são favoráveis ou que representam o conceito de *Lean Manufacturing*, o que demonstra que mesmo sem conhecer do que se trata este conceito ele ainda é possível de ser executado pelos indivíduos dentro de uma empresa, favorecendo assim a sua implementação sem uma instrução sobre o seu

funcionamento.

Entretanto é importante ressaltar que caso a empresa tenha tido preocupação em informar e orientar os seus funcionários sobre a implementação e atuação do sistema *Lean Manufacturing*, seria possível que os mesmos desempenhassem a sua função de maneira mais favorável. No entanto para que esta hipótese seja averiguada, é indicado a realização futuramente de um trabalho que possa comparar esta situação entre duas empresas para analisar a diferença da aplicação e eficiência do conceito quando os funcionários sabem do que se trata e quando não existe esse tratamento.

Como os resultados demonstraram, a redução de custos é um dos maiores interesses da empresa e após a implementação do sistema *Lean Manufacturing*, foi possível perceber uma redução de custos considerável e principalmente a preocupação em se dominar e aplicar estratégias que sejam voltadas a este aspecto.

No caso é possível perceber algumas mudanças nos setores envolvidos na linha de produção, o que sugere que as mudanças foram focadas na redução de custos durante a fase de produção, e com isso potencializar o trabalho interno dentro da empresa.

Estas modificações junto com a falta de conhecimento dos funcionários sobre do que se trata o conceito aplicado de *Lean Manufacturing*, aparentemente demonstram segundo os resultados, que geram algumas crises dentro da empresa e principalmente na linha de produção. Entretanto esta situação também pode ser justificada devido a outros fatores que não foram investigados por este trabalho, uma vez que o foco era averiguar as informações e a situação da implementação do conceito *Lean Manufacturing*.

Entretanto mesmo com as crises a empresa demonstrou dois pontos positivos para se trabalhar como contra medidas. O primeiro dele se trata do bom relacionamento e da intenção entre setor o que facilita a comunicação e transmissão das informações para solução de problemas, além do suporte que pode ser aplicado no setor que apresenta a crise para reduzir ou evitar problemas na linha de produção em geral. O segundo é o planejamento da empresa em solucionar e trabalhar as crises a curto e médio prazo, demonstrando que ela está preparada para lidar com tais situações e evitar que gere desperdícios a partir destes casos.

Sendo assim em uma tentativa de justificar e observar se as crises estão ligadas a

implementação do conceito de *Lean Manufacturing*, os entrevistados demonstraram alguns resultados quanto aos desperdícios realizados dentro da empresa que podem ser contra o preparo para solucionar as crises a curto prazo, uma vez que houve muitos resultados que demonstram ainda haver desperdício de alguma natureza, e por isso é necessário lidar com esta situação.

Caso não seja possível evitar ou reaproveitar o desperdício a aplicação do conceito de *Lean Manufacturing* se mostrar incompleto ou até mesmo perdido, uma vez que o reaproveitamento para se evitar desperdícios é uma parte essencial para o seu sistema.

A empresa tem adotado medidas de reaproveitamento em uma tentativa de evitar este desperdícios, mas no entanto os resultados mostram que ainda é necessário melhorara para que o sistema *Lean Manufacturing* atinja um potencial favorável aos interesses da empresa, de forma a evitar ainda mais o desperdício com base em um índice de reaproveitamento muito maior que o atual, principalmente na linha de produção onde é possível perceber grande necessidade deste tipo de tratamento.

Mesmo a implementação do conceito *Lean Manufacturing* apresentar algumas falhas que necessitam de ajustes e de um planejamento estratégico para detectar os problemas e aplicar soluções, é possível perceber que a empresa vem realizando várias mudanças para que seja possível adaptar a este novo sistema. Esta atitude demonstra que apesar dela não ter alcançado o sucesso na implementação, existe um preocupação em se realizar uma melhoria continua que seja favorável ao reaproveitamento, a redução de custos e otimização dos seus serviços, principalmente da sua linha de produção.

Neste sentido a pesquisa revelou que a empresa alvo do estudo, assim como o setor metal mecânico são capazes de adotar medidas de suporte para o trabalho e principalmente para a linha de produção, e conseguir otimizar as suas atividades, assim como a própria produtividade, demonstrando que o sistema *Lean Manufacturing* traz benefícios para a empresa e este setor em específico, mas para isso é necessário ter uma base estruturada para a sua implementação e realizar um planejamento com mudanças e melhorias contínuas.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BALAN, Paula das Neves; COTRIM, Syntia Lemos. Implantação de Ferramentas Lean Manufacturing em uma Empresa no Setor Metal Mecânico. **Trabalhos de Conclusão de Curso do DEP**, v. 11, n. 1, 2016.

BARRETTO, André Renato. SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO: LEAN MANUFACTURING IMPLANTAÇÃO E APLICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE PEÇAS DE AUTOMOTIVAS. **Tekhne e Logos**, v. 3, n. 2, p. 2-16, 2012.

ERHART, Alexandre; FAÉ, Cristhiano Stefani. Lean Manufacturing e os softwares Aps: Como aplicar o Lean Manufacturing na prática com a utilização dos softwares APS. **Revista Mundo Logística**, v. 4, n. 22, p. 66-71, 2011.

ESMÉRIO, Débora Kieling. **Aplicação do sistema lean manufacturing: um estudo de caso com ênfase na gestão visual**. 2019. 60 f. Monografia (Graduação no Curso de Administração), Universidade Federal de Santa Maria, Palmeira das Missões, 2019.

GOMES, Maria Terezinha Serafim. O debate sobre a reestruturação produtiva no Brasil. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 21, 2011.

GONÇALVES, Alexandre Svenssno. Desafios e resultados durante implementação de ferramentas lean. **Revista Gestão Industrial**, v. 11, n. 4, 2015.

GRONOVICZ, Marco Aurélio *et al.* Lean office: uma aplicação em escritório de projetos. **Gestão & Conhecimento**, v. 7, n. 1, p. 48-74, 2013.

HANSEN, Peter Bent; ROCHA, Rodrigo Gomes da; LEMOS, Fernando de Oliveira. Alternativas para aumento de produtividade em uma célula de manufatura com uso das técnicas do sistema Toyota de produção: análise através da modelagem e simulação computacional. **Produto & Produção**, v. 15, n. 1, 2014.

HIRATUKA, Célio; SARTI, Fernando. Transformações na estrutura produtiva global, desindustrialização e desenvolvimento industrial no Brasil: uma contribuição ao debate. **Texto para discussão**, n. 255, 2015.

IKARI, Miki *et al.* Aplicação do lean manufacturing em conjunto com a manufatura aditiva na redução de desperdícios em processos. **Revista Pesquisa e Ação**, v. 6, n. 1, p. 81-104, 2020.

JUNQUEIRA, Roberta Pinezi; SANTA-EULALIA, Luís Antonio de; OLIVEIRA, Rodrigo Maia de. Estudo Comparativo sobre as Experiências de Implantação da Manufatura Enxuta em Três Empresas do Setor Metal–Mecânico Brasileiro. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, n. 1, p. 52, 2005.

KAPPES, Jeovane Júnior *et al.* **Aplicação dos conceitos de manufatura enxuta na produção de bens de capital sob encomenda: um estudo de caso de um produto do setor metal-mecânico**. 2011. 200 f. Monografia (Pós graduação em Engenharia Mecânica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

KODAMA, Leandro Tomio. **Ferramentas do Lean Manufacturing aplicadas em uma indústria de luminária**. 2011. 57 f. Monografia (Graduação de Engenheiro Mecânico), Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – UNESP, Guaratinguetá, 2011.

LIMA, Renato Ferreira; CAMPOS, Delmar Novaes. Aplicação dos fundamentos das 7

perdas do sistema Toyota de produção no setor de alimentação industrial. **Revista de Administração & Ciências Contábeis**, v. 7, n. 1, 2016.

MACIEL, Cristovam Luiz *et al.* Implementação da Metodologia Lean Manufacturing em uma Empresa de Serviços de Lavagem e Polimento Automotivo Lava a Jato. **Revista H-TEC Humanidades e Tecnologia**, v. 3, n. 1, p. 135-153, 2019.

MARQUES, Teresa Sá. Sistema produtivo industrial e território: um estudo da têxtil em Guimarães. **Revista da Faculdade de Letras: Geografia**, v. 4, 1988, p. 55-109, 2013.

NETZ, Ricardo Barbaro. **Implantação de um sistema de gerenciamento da produção integrado em uma empresa do setor metal-mecânico para solução de problemas do sistema de gestão da produção**. 2012. 86 f. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção), Faculdade Horizontina, Horizontina 2012.

OLIVEIRA, Letícia de. **Reaproveitamento de desperdícios de materiais no encaixe e corte de tecido em uma indústria de bancos automotivos na região oeste do Paraná**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

PARIS, Adriano de. **Sistema Toyota de desenvolvimento de produtos: uma análise em empresas moveleiras no polo de Bento Gonçalves**. 2013. 90 f. Tese de Doutorado, Universidade de Caxias do Sul – UCS, Rio Grande do Sul, 2013.

PERGHER, Isaac; RODRIGUES, Luis Henrique; LACERD, Daniel Pacheco. Discussão teórica sobre o conceito de perdas do Sistema Toyota de Produção: inserindo a lógica do ganho da Teoria das Restrições. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 4, p. 673-686, 2011.

RAPOSO, Cristiane Fátima Cavalcante. Overall Equipment Effectiveness: aplicação em uma empresa do setor de bebidas do polo industrial de Manaus. **Revista Produção Online**, v. 11, n. 3, p. 648-667, 2011.

SANTOS, Ana Sofia Figueiredo Marques dos; MESQUITA, Isabel Maria Ribeiro. Percepção dos treinadores sobre as competências profissionais em função da sua formação e experiência. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 12, n. 4, p. 275-281, 2010.

SARTI, Fernando; HIRATUKA, Célio. Desenvolvimento industrial no Brasil: oportunidades e desafios futuros. **Texto para Discussão**, n. 187, 2011.

SEMENSATO, Bárbara Ilze. **Estrutura organizacional e pequena empresa: estudo de caso no setor metal-mecânico de São Carlos-SP**. 2010. 140 f. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

SILVA, Iris Bento da *et al.* Integrando a promoção das metodologias Lean Manufacturing e Six Sigma na busca de produtividade e qualidade numa empresa fabricante de autopeças. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 4, p. 687-704, 2011.

TORQUATO, Mario Leonardo; FANTONI, Bruna Barbosa; NETO, Alfredo Iarozinski. As células de produção no canteiro de obras sob a perspectiva dos sistemas complexos. **Journal of Lean Systems**, v. 1, n. 4, p. 112-124, 2016.

VEIGA, Roseli Aparecida dos Reis; XAVIER, Ezequiel Augusto; LENZI, Fabricio Carlos. Uma análise do processo produtivo e das condições ergonômicas do trabalho na Mefaro indústria metal-mecânica. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v. 7, n. 7, p. 97-106, 2012.

## **IMPLEMENTATION OF LEAN MANUFACTURING IN PRODUCTIVE SYSTEMS: A CASE STUDY IN A COMPANY IN THE METAL MECHANICAL SECTOR**

### **ABSTRAT**

*Global growth and technological advances put pressure on industries due to new competing companies or the more demanding consumer market. As this process ends up demanding a lot from the companies, there are cases in which there may be some kind of loss that causes significant losses for the productive progress or even for the financial profit of the industries, and to try to avoid this scenario it is necessary to carry out an analysis and implement strategies like the one presented by the Lean Manufacturing concept. That said, the present work aims to analyze the implementation of this concept in a company, through the application of a quantitative methodology carried out through a semi-structured questionnaire, to verify the possible benefits provided by the use of this methodology when directed to the production line of a company company in the mechanical metal sector.sector.*

**Keywords:** *System; Production; Lean Manufacturing; Mechanical Metal Industry.*

### **ANEXO**

#### **ANEXO A: QUESTIONÁRIO**

### QUESTIONÁRIO

Idade: \_\_\_\_\_ anos Sexo: feminino [ ] masculino [ ]  
Estado civil: solteiro (a) [ ] casado: (a) [ ] divorciado: (a) [ ]  
Quantos anos de profissão: \_\_\_\_\_

1 Você conhece o sistema *Lean Manufactured* ou Sistema Toyota de Produção?

[ ] Sim [ ] Não [ ] Sem opinião

2 Você acredita que o sistema *Lean Manufactured* é aplicado em seu setor?

[ ] Sim [ ] Não [ ] Sem opinião

3 Você conhece alguma ferramenta do sistema *Lean Manufactured* que é aplicado na empresa em que você trabalha?

[ ] Sim [ ] Não [ ] Sem opinião

4 Você acredita que a empresa em que trabalha se preocupa com redução de custos de alguma forma?

[ ] Sim [ ] Não [ ] Sem opinião

5 Em seu setor existe a preocupação em reduzir custos?

[ ] Sim [ ] Não [ ] Sem opinião

6 A empresa em que você trabalha se preocupa com otimização da linha de produção?

[ ] Sim [ ] Não [ ] Sem opinião

7 É comum existir crises no setor em que você trabalha?

[ ] Sim [ ] Não [ ] Sem opinião

8 É comum existir desperdício no setor em que você trabalha?

[ ] Sim [ ] Não [ ] Sem opinião

9 Existe crises em outros setores que afetam o setor de produção?

[ ] Sim [ ] Não [ ] Sem opinião

10 Existe colaboração entre setores na empresa em que você trabalha?

[ ] Sim [ ] Não [ ] Sem opinião

11 Você considera que a empresa em que trabalha apresenta soluções em curto e médio prazo para resolução de crises?

[ ] Sim [ ] Não [ ] Sem opinião

12 Existe algum reaproveitamento dentro da empresa em que você trabalha?

[ ] Sim [ ] Não [ ] Sem opinião

13 Existe algum reaproveitamento voltado diretamente na linha de produção?

[ ] Sim [ ] Não [ ] Sem opinião

14 Você considera que houve alguma mudança significativa dentro da empresa que você trabalha?

[ ] Sim [ ] Não [ ] Sem opinião

15 Desde que você entrou na empresa houve mudanças com relação a algum desperdício (material, tempo, recurso, mão de obra)?

[ ] Sim [ ] Não [ ] Sem opinião

- 16 Desde que você entrou na empresa houve mudanças no setor de produção?
- 17 Desde que você entrou na empresa houve mudanças a linha de produção?  
 Sim     Não     Sem opinião
- 18 Desde que você entrou na empresa houve mudanças com relação método de produção?  
 Sim     Não     Sem opinião
- 19 Desde que você entrou na empresa houve mudanças com relação ao suporte para desempenho da sua função?  
 Sim     Não     Sem opinião
- 20 Você recebe algum suporte para desempenho da sua função?  
 Sim     Não     Sem opinião
- 21 Você considera que a produção da empresa em que trabalha poderia ser otimizada?  
 Sim     Não     Sem opinião
- 22 Você considera que a produção da empresa poderia ser ampliada?  
 Sim     Não     Sem opinião
- 23 Você considera que o setor metal mecânico pode reduzir custos?  
 Sim     Não     Sem opinião
- 24 Você considera que o setor metal mecânico pode ser otimizado?  
 Sim     Não     Sem opinião