

**FACULDADE DOCTUM DE JOÃO MONLEVADE
INSTITUTO ENSINAR BRASIL – REDE DOCTUM DE ENSINO**

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA KAISEN PARA O APRIMORAMENTO DOS
PROCESSOS DE UMA EMPRESA DE MANUTENÇÃO MECÂNICA DO MÉDIO
PIRACICABA**

Neide Aparecida Couto*

Marco Túlio Domingues Costa**

RESUMO

A melhoria dos processos produtivos é importante para a redução de custo, seja para fabricação de produtos ou para fornecimento de serviços. Este artigo objetiva apresentar a análise de implantação da filosofia *Kaisen* no aprimoramento dos processos de uma empresa de manutenção industrial situada no médio Piracicaba/MG, assim como mapear os gargalos nos processos executados, aplicar a metodologia *Kaisen*, iniciando com a ferramenta 5S, para organizar o *layout*, da empresa e com isso reduzir o custo produtivo e maximizar a produtividade da equipe *de trabalho*. O estudo de caso com foco participante tem o objetivo aplicado, foi desenvolvido ao longo de seis meses de estágio supervisionado realizado na empresa citada no ano de 2019. Os processos desta pesquisa serão relatados e apresentados os resultados obtidos no decorrer do estudo. Os resultados obtidos com a implantação das ferramentas, melhorou consideravelmente os prazos na entrega das etapas do trabalho. A medição dos indicadores auxilia a tomada de decisão dos gestores, para formação de preços, previsão de demanda e outras informações estratégicas para a

*Neide Aparecida Couto-Graduada de Engenharia de Produção da Unidade Doctum-João Monlevade: neide.adm2012@hotmail.com

**Marco Túlio Domingues Costa-Engenheiro de Produção e Segurança do Trabalho-Coordenador e Orientador do Curso de Engenharia de Produção da Unidade Doctum-João Monlevade: coord.producao.jm@doctum.edu.br

organização. O Artigo busca informar graduandos, empresários e toda a sociedade envolvida, quais as etapas para a implantação da metodologia *Kaisen*, uma importante ferramenta dentro do Programa *Lean Manufacturing*, que busca a gestão eficiente das organizações.

Palavras-Chave: Melhoria Contínua. Manutenção. Redução de Custo Produtivo.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente devido à instabilidade da economia brasileira, vários setores estão sendo afetados negativamente. Diante disso, as empresas, independente do seu tamanho e tempo de mercado, buscam aprimorar seus produtos e serviços sobre a ótica de apresentar produtos com qualidade, trabalhando com baixo custo produtivo. Mas como fazer este trabalho com eficiência?

Para responder a esta pergunta, várias organizações estão priorizando a gestão de processos. Segundo Baldam (2014), a intensa movimentação para medir e avaliar os custos que envolvem os processos começou a partir dos anos 2000. Sempre sendo auxiliada por outras vertentes, como o estudo de tempo e movimento. Isso possibilita, nos dias atuais, mensurar quanto a empresa está gastando com cada produto fabricado ou serviço oferecido ao seu cliente. Contudo, devido à alta concorrência de mercado, as empresas, além de avaliar o custo de fabricação, precisam identificar formas de reduzir ao máximo estes custos, sem perder na qualidade do produto ofertado.

A metodologia *Lean Manufacturing*, conhecida no Brasil como manufatura enxuta, originou-se no Japão, criada após a segunda guerra mundial pelo engenheiro *Taiichi Ohno*, é uma filosofia focada na redução dos desperdícios na linha produtiva da organização. A partir de então, todas as organizações do mundo busca a implantação desta filosofia dentro de suas equipes para alcançar a eficiência de fabricar com qualidade eliminando os desperdícios, reduzindo assim os custos das operações (LEAN INSTITUTO BRASIL, 2018).

Através de várias ferramentas que podem ser aplicadas nas organizações como a melhoria contínua descrita como *Kaisen*, as empresas de manutenção necessitam

viver esta filosofia, visto que a prestação de serviço é medida pelo qualitativo, quanto melhor a qualidade do serviço prestado maior o ganho de mercado.

Portanto, a tarefa deste trabalho é apresentar como a implantação da metodologia *Kaisen* iniciada pela ferramenta 5S auxilia os gestores na tomada de decisão, quanto á formatação de preço do produto ou serviço oferecido, além de fomentar a busca pela melhoria contínua.

Este sistema de implantação envolve várias vertentes, que vai desde a aceitação da participação pela alta diretoria, como a parcial ou total mudança de layout da planta de produção da empresa. Para que as tarefas a serem realizadas sejam produtivas, é necessário o treinamento dos colaboradores passo a passo para eliminar o desperdício de tempo, além de avaliar a mudança de cultura de toda a organização, pois é fundamental que para a implantação de novas diretrizes para melhoria dos processos, se tenha o efetivo envolvimento dos colaboradores. Assim eles saberão quais benefícios serão adquiridos com a nova metodologia de trabalho, tanto individualmente como coletivamente, independentemente do cargo ocupado na empresa.

Este artigo objetiva apresentar a análise de implantação da filosofia *Kaisen* no aprimoramento dos processos de uma empresa de manutenção industrial situada no médio Piracicaba/MG, assim como mapear os gargalos nos processos executados, aplicar a ferramenta 5S para organizar e utilizar a metodologia *Kaisen* para maximizar as melhorias e avaliar o resultado desta aplicação.

O referido projeto também busca contribuir para a área acadêmica com a apresentação da metodologia *Lean Manufacturing*, assim como aos profissionais de gestão e engenharia, apresentando a aplicação de algumas ferramentas que busquem elucidar problemas no processo produtivo. Assunto este que é o pilar do curso de engenharia de produção, possibilitando um maior esclarecimento e possibilidade de implantação nas organizações.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Ao longo do último século se viu uma grande evolução do sistema produtivo industrial, principalmente no que se refere a manufatura. Organizações de todo o mundo

buscaram melhores formas de entender e acompanhar todas as descobertas de melhoria que foram divulgadas ao longo das décadas. Para atender a satisfação dos clientes, as empresas de manufatura produtiva precisariam tratar com sua importância o termo qualidade de seus produtos e serviços. Portanto serão apresentadas abaixo, ferramentas que auxiliam as empresas a encontrar a eficácia ao implantarem normas e técnicas que englobe este termo aos processos das organizações.

2.1 Gestão da Qualidade

Atualmente com a globalização da economia e o acesso da informação pelos consumidores, os torna mais exigentes na aquisição de produtos e serviços, portanto as organizações precisam acompanhar toda essa mudança e direcionar a sua atenção aos processos. Aos que precisam ser executados com máxima performance para atender os parâmetros de qualidade determinados pelo campo de atuação que está inserida, assim como a percepção de qualidade de seus clientes, seja eles internos ou externos (COLENGHI,1997).

Segundo Campos (1999) os pilares da qualidade são evidenciados quando a empresa consegue entregar ao cliente um produto ou serviço sem defeitos, com baixo custo, entregando no prazo estimado no local combinado, com a quantidade correta, esse conjunto de fatores trará segurança e confiabilidade para o cliente que definirá seu trabalho como um projeto perfeito e assim a empresa se tornará a principal opção do cliente em um próximo pedido.

Diante desta visão, o *Lean* utiliza várias ferramentas de qualidade para otimizar processos, algumas delas são na visão de Campos (1999):

- a) Diagrama de Pareto; que é a técnica em que os problemas são separados em partes, assim eles são analisados entre si em forma de gráfico.
- b) Diagrama de causa-efeito, chamado de espinha de peixe por causa do formato e serve para descobrir a relação entre as causas e o defeito.
- c) Histograma; é um gráfico responsável por mostrar a variação entre um processo em determinado período.
- d) Folhas de Verificação; é uma planilha ou tabela para auxiliar na coleta de dados

- e) Gráficos de Dispersão; gráficos de dispersão é um modelo representativo de duas ou mais variáveis dentro de um gráfico.
- f) Cartas de Controle; são gráficos utilizados para acompanhar um processo
- g) Fluxograma; nessa ferramenta utiliza-se apoio gráfico para listar todas as atividades de um processo. Ele apresenta uma sequência lógica de tudo que é realizado nas etapas do processo.
- h) Brainstorming; significa tempestade de ideias e é uma técnica usada para gerar ideias dentro de um grupo de pessoas através de soluções interessantes e criativas para resolver o problema
- i) 5W2H: ferramenta utilizada para ajudar a planejar as ações. Assim é preciso elaborar um quadro e responder as perguntas: O quê? Quando? Por que? Onde? Como? Quem? Quanto?
- j) 5S: São senso que podem ser implantados para melhorar a qualidade de produtos e serviços (*Seiri, Seiton, Seisou, Seiketsu, Shitsuke*) – Senso de Utilização, Organização, Limpeza, Saúde ou Melhoria Contínua, Autodisciplina.
- k) PDCA: é uma ferramenta de gestão utilizada nas empresas e possui as etapas planejar, executar, checar e agir.

Foi discorrido, o termo qualidade sendo avaliado pelos clientes, como a confiabilidade de fidelizar suas compras com a certeza de estar realizando uma negociação onde será maximizada os seus lucros. Para isso as organizações precisam minimizar seus custos para se tornarem competitivas no mercado. Diante disso, é analisado e implantado métodos de melhoria no processo produtivo para viabilizar esta forma produtiva.

2.2 Lean Manufacturing

Ao ser construído o conceito de *Lean Manufacturing*, o essencial é atender às necessidades do cliente, quanto às suas expectativas diante do produto ou serviço ofertado. Neste sentido, é necessário conhecer os ciclos de consumo, além de mapear os desperdícios e implantar métodos para evitá-lo (RODRIGUES, 2016).

Nas visões de Lauregi e Martins (2001), o objetivo principal da implantação da metodologia *Lean* é a busca pela perfeição na execução das atividades. Porém, a

cada eliminação de desperdício, seja de tempo, ou material, é identificado um novo gargalo a ser trabalhado. Por este motivo se faz necessário a implantação das ferramentas em todos os setores da organização utilizando todas as técnicas disponíveis para alcançar este resultado. Abaixo serão evidenciados duas ferramentas que serão a base deste artigo.

2.2.1 Metodologia *Kaisen*

A metodologia *Kaisen* apresenta uma abordagem de bom senso e baixo custo para melhoria contínua, onde a base para a mudança é a interação de toda a organização, com todos os setores e todos os funcionários, colocando em práticas diárias métodos que eliminem desperdício, e que, além disso, não seja necessário investimento de capital da empresa, pois segundo a filosofia *Kaisen*, as atitudes dos colaboradores podem determinar o sucesso da organização, desde que sempre busque melhorar a cada dia os processos, os relacionamentos pessoais, dentre outros fatores (IMAI, 2014).

Segundo Ohno (2015), a metodologia *Kaisen* deve ser implantada quando a empresa está bem financeiramente. Ou seja, rentável, pois a filosofia baseia-se no engajamento dos indivíduos em processos continuados, sendo assim, é necessário que os colaboradores, gestores e direção estejam motivados e dispostos a realização deste projeto, que não pode ser limitado em poucas semanas de atuação. Ele é uma mudança real de atitudes, padronização e busca constante por desafios que maximize resultados e minimizando o custo produtivo.

O termo *Kaisen* representa pequenas mudanças continuadas que serão percebidas a médio prazo e se aperfeiçoam constantemente (RODRIGUES, 2016).

Sendo assim, o termo *Kaisen* busca o equilíbrio da estrutura com a mudança gradual de cultura de todos os envolvidos, portanto se faz necessário trabalhar em conjunto com outra ferramenta de fundamental importância o 5S.

2.2.2 5S (*Seiri; Seiton; Seiso; Seiketsu; Shitsuke*)

A ferramenta chamada 5S, surgida no Japão após a segunda guerra mundial, é muito utilizada no processo de implantação de manufatura enxuta, pois trabalha métodos de organização e aproveitamento de matérias já existentes, treinando os colaboradores para essa prática consciente. Isso reduz o custo com investimentos e padroniza processos em todos os setores da organização. Em síntese o objetivo é eliminar o desperdício e aumentar a produtividade (COLENGHI,1997).

Segundo Lauregi e Martins (2001), a falta de qualidade e produtividade em uma empresa está diretamente ligada a falta de ordem, de limpeza e organização de máquinas e equipamentos. Pois, para aumentar a produtividade se faz necessário a mudança de hábitos dos colaboradores, especificamente quanto a estas características, para que a metodologia se torne uma rotina na vida do colaborador dentro e fora da empresa.

Portanto para iniciar a implantação da filosofia *Kaisen* de melhoria contínua, a base é organizar a empresa com a ferramenta 5S. A seguir, serão apresentados os sentidos que se interligam e seus respectivos significados conforme visão de *Ohno* (1988).

- a) *SEIRI* - (sistematização, ordenação e arrumação), ou seja, liberação de áreas ocupadas muitas vezes por objetos que não tem utilidade ou estão em local inadequado.
- b) *SEITON* – (organização das áreas de trabalho) o objetivo é deixar ao alcance das mãos tudo aquilo que o colaborador irá precisar para a realização da operação.
- c) *SEISO* – (limpeza do ambiente de trabalho), é função do colaborador manter limpo não somente o chão, mas todas as máquinas, mesas, prateleiras e demais recipientes de armazenamento da fábrica
- d) *SEIKETSU* – (asseio, saúde e higiene) o asseio de todos os colaboradores reflete positivamente no ambiente de trabalho, pois o indivíduo quando traça uniformes limpos, goza de boa saúde e convive em um ambiente limpo.

e) *SHITSUKE* – (autodisciplina – padronização) significa manter em atividade tudo que foi aprendido no período de treinamento e implantação da ferramenta.

Diante do exposto acima, entende-se que a aplicação da ferramenta 5S pode acontecer em empresas de tamanhos diversos e todas as áreas que compõem a organização. Possui um baixo custo de implantação e atua na mudança de cultura das pessoas, desde o setor produtivo à alta administração, todos buscando o sucesso na implantação.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

Fundada em 1994, a empresa é especializada em serviços de manutenção de equipamentos de pequeno porte, mecânicos, hidráulicos, pneumáticos, elétricos, dentre outros. Está situada na região central do Médio Piracicaba, com uma sede de aproximadamente 2.000m², onde possui sua planta produtiva e seu escritório administrativo. Enquadrada na categoria de pequeno porte, possui atualmente 20 funcionários em sua sede.

Atende ao setor industrial, metalúrgico e mineração, atuando em grandes organizações dentro e fora do estado de Minas Gerais com a prestação de serviços na recuperação e manutenção de equipamentos. Apresenta atendimento personalizado a cada cliente, entendendo as necessidades de preservar as particularidades de cada processo e de cada contrato, isso destaca seu diferencial de mercado.

Diante disto, se faz necessário o uso das ferramentas da engenharia, principalmente da engenharia de produção, contribuindo para a redução do custo produtivo, sem perda de qualidade dos produtos ofertados, visando trabalhar com preços competitivos para manter a consolidação no mercado e expandir os negócios.

Para desenvolvimento deste trabalho, estudou-se diversos setores da organização, devido à inserção por parte da estagiária como membro da equipe de melhoria para a implantação da metodologia *Kaisen*.

4 METODOLOGIA

Para elucidar os questionamento dos leitores deste estudo, é crucial que seja apresentado como será a metodologia de pesquisa, pois possibilita ao leitor entender como foi fundamentado e como ocorreu a coleta de dados para elaboração do mesmo. Portanto, na sequência é apresentada a classificação da pesquisa empregada neste estudo.

4.1 Classificação da pesquisa

Segundo Gil (2010) a pesquisa pode ser classificada de várias formas distintas, desde que seja de forma coerente a maneira estudada, por este motivo são definidos critérios a serem seguidos segundo a sua abordagem, finalidade, aplicabilidade dentre outras características.

Gil (2010) afirma que a pesquisa tendo a classificação quanto á natureza aplicada, visa adquirir conhecimentos e avaliar resultados com vista à aplicabilidade das ferramentas estudadas. Portanto essa teoria fundamenta a pesquisa devido todo o estudo ser embasado em aplicar ferramentas de gestão em uma empresa já existente no mercado atual, buscando contribuir com o meio empresaria com a visões estratégias para otimização de resultados.

Segundo Azevedo (2001), classifica como uma pesquisa qualitativa, quando o pesquisador usa uma variedade de fontes para coleta de dados que são colhidos em Vários momentos da pesquisa tendo a interpretação como foco. O estudo será classificado desse modo, pois existe uma relação dinâmica entre o mundo real que está sendo estudado e o sujeito que está realizando o estudo, devido a fonte direta para realização da coleta de dados ser o ambiente estudado. Busca-se portanto avaliar como a mudança de gestão da empresa é recebida por seus clientes internos e externos.

Lakatos e Marconi (2003) apresenta à classificação exploratória do objetivo de estudo, quando seu propósito é apresentar de forma clara o objeto estudado. Ao desenvolver um processo de investigação para identificar a natureza e as

características do fenômeno. Portanto o artigo decorrerá de forma clara como o fenômeno ocorreu, quais foram as dificuldades enfrentadas e quais foram as causas que levaram ao resultado.

Turrioni e Mello (2012) descreve o procedimento técnico de estudo de caso, quando o mesmo apresenta a narrativa dos fatos reais da implantação do estudo. Diante disso o estudo apresentará como ocorrerá a implantação da metodologia *Lean Manufacturing* em uma empresa de caldeiraria já consolidada no mercado e quais serão os ganhos para a organização com essa nova forma de gestão.

No procedimento técnico pesquisa participante, a ação não é obrigatória, ainda que o pesquisador esteja inserido no resultado da pesquisa (GIL,2010). Embora para este artigo o pesquisador foi efetivo na participação de todas as ações realizadas para obtenção do resultado alcançado e demonstrado abaixo.

4.2 Método de Coleta e Tabulação dos Dados

Durante o período de seis meses, corridos de 01 de abril a 30 de setembro de 2019, foi colhida todas as informações para realização deste artigo. Por se tratar de um estudo de caso participante, observou-se durante vários dias o processo da empresa e todo o trabalho para implantação da metodologia *Kaisen*.

A equipe de implantação contou com o diretor da empresa, o gerente de produção, a gerente comercial e duas estagiárias, uma de cada setor. Este grupo foi responsável de criar o cronograma de ações que colocaria em pratica as etapas do projeto.

Durante a realização da primeira fase, que é a implantação da ferramenta 5S, foram envolvidos todos os funcionários da empresa no processo, com treinamentos semanais e a própria organização dos setores, administrativo e produtivo. Contudo, o foco deste estudo será relatar as melhorias adquirir através desta metodologia no setor produtivo da organização.

Na segunda fase de Implantação, com o layout já definido, demarcado e todos os funcionários treinados, iniciou a fase de melhoria de processos. Foi realizado uma

revisão de todos os processos produtivos com foco em identificar os gargalos que resultavam na demora na execução da manutenção. Esta fase durou 10 semanas e a equipe usou meios de anotações, criação e revisão de fluxos, check-list, controle de hora-homem, dentre outros. Todo este processo resultou na descrição de resultados que veremos no capítulo abaixo.

5 RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS

O processo de implantação da metodologia *Kaisen* retratada várias etapas e observa-se distintas melhorias devido sua aplicação no setor produtivo e comercial.

5.1 Mudanças de Layout

Durante o processo de pesquisa foi observado a necessidade do aprimoramento organizacional da fábrica. Considerando a instalação inicial dos equipamentos organizados de forma aleatória e o espaço total da área de trabalho, de aproximadamente 1000m², foi possível identificar a perda de tempo no processo de execução do serviço de manutenção devido a movimentações desnecessárias na atividade.

Largas distâncias são percorridas para buscar chaves para desmontagem, peças no estoque ou até mesmo localizar o supervisor da produção para questionar a próxima etapa do processo a ser seguido, ou qual novo equipamento será reparado. Esse gargalo encontrado era responsável por morosidade no processo produtivo e baixa produtividade da equipe, embora os funcionários envolvidos no processo tenham capacitação técnica para a realização das atividades. A figura 1 representa o galpão antes da alteração do layout.

Figura 1- Galpão da Produção antes da setorização

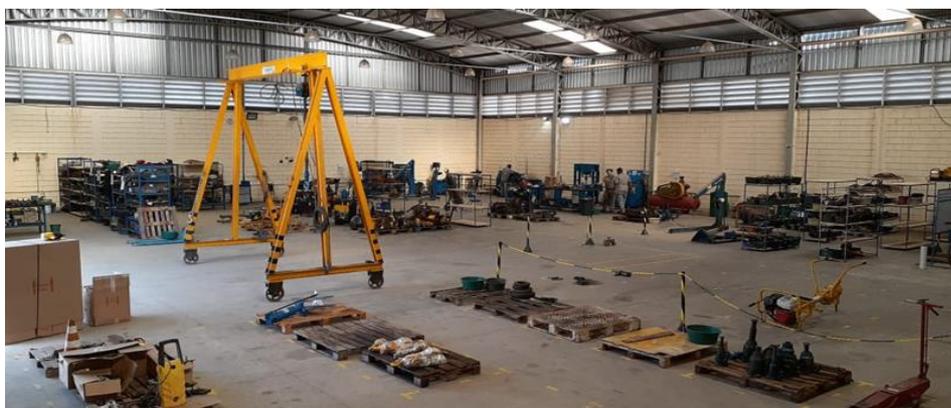


Fonte: Pesquisa Aplicada (2019)

Conforme observado na figura 1, não havia separação de setores, nem identificação que direcionasse e orientasse os clientes internos e externos em relação aos fluxos dos processos desenvolvidos na organização.

Para melhorar a produtividade da produção e usar de melhor forma todo o espaço de 1000m² do galpão, foi realizado o programa 5S, organizando as áreas, separando em boxes os setores de hidráulica, mecânica, pneumática e elétrica. A demarcação e sinalização no piso possibilitou a segregação dos setores, separando também setores de desmontagem, armazenamento, montagem e expedição. Foi possível orientar os funcionários quanto as suas tarefas e agilizando o processo produtivo. Houve também treinamentos semanais sobre a importância do programa 5S e os resultados positivos alcançados semanalmente. Na figura 2, é apresentado a separação dos equipamentos e seus respectivos setores.

Figura 2- Galpão da Produção após aplicação de 5S



Fonte: Pesquisa Aplicada (2019)

Todo o Galpão foi mapeado e estudado para identificar a melhor forma de remodelar e separar os setores aproveitando ao máximo o espaço oferecido, levando em consideração que a demanda de serviços da empresa está em contante evolução.

Depois do mapeamento foi demarcada as áreas com identificação fixada ao chão por fitas amarelas. As correntes de segurança também foram adquiridas para demarcar passagem de pedestres. Elas permitem vantagem de locomoção podendo diminuir ou aumentar as áreas conforme a capacidade ocupada no dia, principalmente nos setores de recebimento e expedição de equipamentos.

A distribuição dos setores foi dividida da seguinte forma: A direita mais a frente está localizado o setor de pneumáticos, com prateleiras para armazenar os equipamentos aguardando etapas do processo. Geralmente são equipamentos menores que são armazenados com facilidade e a verticalização agilizou muito o processo de organização do galpão.

A direita mais ao fundo da foto fica o setor de hidráulica, onde foi instalada equipamentos para teste e também uma mesa para montagem e desmontagem dos equipamentos, facilitando o trabalho dos funcionários e cuidando de sua ergonomia.

Ao centro e mais ao fundo da foto está o setor de equipamentos elétricos, também composto de prateleira para armazenagem dos motores desmontados aguardando peças de substituição, assim como mesa de apoio para montagem e desmontagem dos. À frente da mesa foi demarcado, ao chão, espaços para armazenar os equipamentos elétricos, devido serem de tamanhos diversos e pesos maiores, impossibilitando o armazenamento vertical.

A esquerda da foto foi instalado o setor de mecânica. Devido à grande quantidade de equipamentos de pequeno porte, foram fabricadas e identificadas várias prateleiras com o objetivo de verticalizar o estoque dos equipamentos. Essa ação reduziu o espaço ocupado pelos equipamentos, com isso foi instalado no setor uma jatiadora para limpeza das peças, assim como um equipamento para teste de equipamentos de elevação de carga.

Logo a frente da foto, foi instalado o setor de chegada e expedição dos equipamentos, situado próxima ao portão de entrada, facilitando o embarque e desembarque das transportadoras. Neste setor os equipamentos aguardam a desmontagem e peritagem quando chegam e também são armazenados, embalados e etiquetados após a manutenção, aguardando a coleta pelo cliente.

A aplicação da ferramenta 5S foi a primeira etapa do *Kaisen* realizada com sucesso no departamento produtivo da empresa, a implantação desta metodologia é para a melhoria contínua de todos os setores, processos e serviços da organização.

5.2 Melhoria de Processos

Após a organização do Layout, foi avaliado como melhorar outras atividades do processo produtivo, levando em consideração a característica produtiva por processos.

5.2.1 Implantação de Fluxogramas e Elaboração de Orçamentos

Dentro da metodologia *Kaisen*, optou-se pelo uso da ferramenta fluxograma para direcionar as etapas e movimentação do equipamento dentro da empresa e com isso medir o tempo de trabalho e avaliar a produtividade dos funcionários para reduzir o tempo que o equipamento fica na empresa, possibilitando a agilidade na manutenção.

O fluxograma permiti identificar, descrever e direcionar qual o processo será seguido para que os orçamentos seja elaborados em menor tempo possível e posterior a isso, quais etapas serão seguidas para que o processo seja claro, objetivo e eficaz. Na figura 03 apresenta como foi separado e classificadas as etapas do processo.

Figura 3- Fluxograma de Elaboração de Orçamento e Manutenção do Equipamento



Fonte: Pesquisa Participante (2019)

No gerenciamento de processos possibilita uma melhor visualização das atividades. A figura lista o passo-a passo que o equipamento percorre na empresa, desde a chegada pela transportadora ou pelo cliente, sua identificação com etiqueta correspondente a cor de seu respectivo setor, hidráulico, mecânico, pneumático ou elétrico, mencionando o número da OS (Ordem de Serviço), este número será o registro do equipamento por todo o processo e através dele é realizado toda a rastreabilidade e gestão de suas informações.

O equipamento é desmontado, peritado e elaborado proposta técnica e comercial para envio ao cliente. Após envio e aprovação do cliente é gerada a Ordem de Serviço que é repassada ao gerente de produção programar a manutenção do equipamento. Após a manutenção o equipamento é liberado para a expedição, devidamente embalado e etiquetado, sendo realizado o contato com o cliente para coleta do mesmo. Encerrando assim, todo o processo descrito na figura acima.

Todo o processo descrito no fluxograma acontece diariamente na empresa e se repete com vários tipos de equipamentos, contudo a metodologia *Kaisen* traz a necessidade de estar constantemente em busca de melhoria nos processos para a redução de custo e aumento de produtividade, principalmente se observamos que a empresa estudada efetua a gestão de vários contratos de manutenção de equipamentos com grandes empresas do setor mineral, siderúrgico, dentre outros, que exigem excelência na qualidade do serviço prestado e no cumprimento dos prazos acordados para devolução dos equipamentos.

Posterior a implantação dos fluxogramas. Citado no estudo o fluxo do processo para elaboração de orçamentos, foram criados vários outros fluxos para a documentação dos equipamentos, a gestão de peças e insumos, a terceirização de algumas partes da manutenção, a emissão de notas fiscais, boletos e seus respectivos controles.

De forma análoga, o procedimento também foi adotado para o processo comercial, direcionando o relacionamento com os clientes, separados fluxos de contratos, fluxos de visitas externas, contatos telefônicos, dentre outros. Estendendo a todos os setores da organização. Pois, quando a metodologia é implantada, a cultura das pessoas também muda, a organização, o controle, a comunicação interna e externa.

5.2.2 Melhoria da Produtividade e Implantação de Instrução de Trabalho

Para melhorar a produtividade na manutenção dos equipamentos foi implantado treinamentos para toda equipe da produção, instruindo detalhadamente como desmontar, peritar e montar os equipamentos com maior índice de manutenção na empresa.

Para verificação de aprendizagem dos treinamentos realizados periodicamente, foi implantado uma lista de verificação denominado roteiro de padronizado, para que seja executado todas as etapas ensinadas nos treinamentos e que todos os funcionários executem o processos na mesma sequência de passos para padronização e posteriormente, avaliação de produtividade dos envolvidos. A lista de verificação é apresentada no apêndice A.

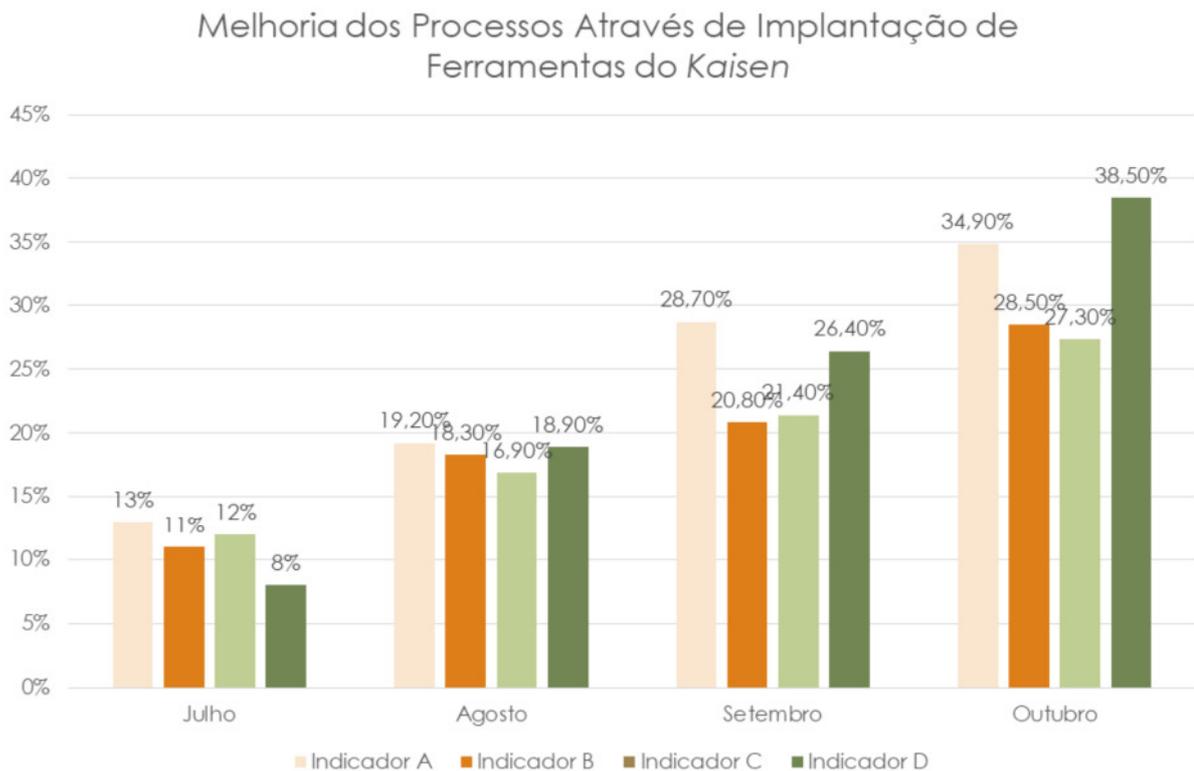
O intuito do *Kaisen* é além de padronizar os processos contribuir para sua melhoria contínua. Portanto, a ficha de verificação é uma ferramenta de avaliação para que posteriormente os dados possam ser demonstrados nos indicadores criados pela diretoria e controlados pelos gerentes de cada setor, com metas a serem alcançadas e com métricas de porcentagem para ponderação, mês a mês.

Diante de todo aprimoramento na gestão da organização, alguns dos indicadores descritos abaixo. Foram criadas com intuito de medir a eficácia da implantação das ferramentas balizadas pela metodologia *Kaisen*. Entre os quais estão:

- A) Indicador de Produtividade no serviço de Peritagem (elaboração de orçamento).
- B) Indicador de Produtividade no serviço de manutenção hidráulica e pneumática.
- C) Indicador de Produtividade no serviço de manutenção mecânica e elétrica.
- D) Indicador de Atendimento aos prazos estabelecidos.

O critério usado para essa medição foi o tempo, quantos dias o equipamento fica na produção, peritagem, elaboração de orçamentos, aguardando aprovação, realizando a manutenção, ou aguardando transporte. No gráfico 1 são apresentados alguns dos valores que reflete a transformação e alteração destes indicadores ao longo dos últimos quatro meses.

Gráfico 1- Indicadores



Fonte: Pesquisa Aplicada (2019)

O gráfico apresenta os resultados medidos pelos indicadores baseando uma amostra de 20 equipamentos. Pois, objetivou analisar como seria a evolução mês a mês para cada indicador. Conforme mostra a tabela no mês de julho, primeiro mês de medição, o resultado de melhoria foi pequeno, devido a adaptação dos colaboradores com as mudanças. No segundo mês, os indicadores apresentaram um pequeno crescimento.

O mês de setembro os indicadores continuaram em crescimento, principalmente evidenciando a redução do prazo de entrega da peritagem, indicador A e do cumprimento de prazos acordados, indicador D. Após vários meses de treinamentos, ajustes e readaptações o último mês medido, apresentou um percentual de crescimento superior aos demais, devido a integração dos setores, a mudança de cultura e aceitação da equipe.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo objetivou apresentar como a implantação da metodologia *Kaisen* iniciada pela ferramenta 5S auxilia na melhoria de processos produtivos de uma organização, embasando a tomada de decisões dos gestores.

Foi mapeado os problemas na linha produtiva da organização, assim como em demais setores, como o comercial. Depois de identificado o atraso dos prazos de vários processos, foi selecionado as ferramentas a serem aplicadas para resolução dos gargalos.

Iniciando a melhoria do Layout com a implantação dos 5S, demarcados e identificando setores e destinando equipamentos, ferramental e maquinários para seu respectivo espaço. Essa ação promoveu a redução de deslocamento desnecessário dos funcionários, gerando redução e cumprimento dos prazos acordados para entrega dos equipamentos aos clientes. Além de contribuiu para a limpeza, organização e melhor visibilidade do galpão para os clientes que constantemente visitam a organização.

A criação dos fluxogramas para identificação dos processos auxiliou os funcionários a rápida identificação das etapas a serem seguidas para evitar erros e agilizar a realização das tarefas. A implantação do check List foi crucial para auditar as manutenções realizadas e confirmando a qualidade em sua execução. Essa ação eliminou a incidência de retrabalhos, confirmando a eficácia das ações implantadas.

A melhoria dos indicadores é crescente a cada mês, a avaliação realizada pelos gerentes dos setores da produção e do comercial mediu os avanços no período de 120 dias. Portanto, fica evidente o resultado da implantação da metodologia *Kaisen*, apresentada neste artigo.

O Artigo busca informar graduandos, empresários e toda a sociedade envolvida quais as etapas para a implantação da metodologia Kaisen, uma importante ferramenta dentro do Programa Lean Manufacturing, que busca a gestão eficiente das organizações e tão presente na engenharia de produção.

Observa-se que o artigo não elucida todos os questionamentos envolvidos deste tema, mas nortear novos estudos e aplicações.

*IMPLEMENTATION OF KAISEN METHODOLOGY TO IMPROVE THE
PROCESSES OF A MÉDIO PIRACICABA'S MAINTENANCE COMPANY*

ABSTRACT

Improving production processes is important for cost reduction, whether for product manufacturing or service delivery. This article aims to present the implementation analysis of the Kaisen philosophy in the process improvement of an industrial maintenance company located in the Médio Piracicaba/MG, as well as to map the bottlenecks in the executed processes, to apply the Kaisen methodology, starting with the 5S tool, to organize the layout of the business, thereby reducing production cost and maximizing workforce productivity. The case study with participant focus has the applied objective, was developed over six months of supervised internship carried out in the company cited in 2019. The processes of this research will be reported and presented the results obtained during the study. The results obtained with this implementation of the tools considerably improved the deadlines in the delivery of the work steps. Measurement of indicators helps management decision making, pricing, demand forecasting and other strategic information for the organization. The article seeks to inform undergraduates, entrepreneurs and the whole society involved about the steps for implementing the Kaisen methodology, an important tool within the Lean Manufacturing Program, which seeks the efficient management of organizations.

Keywords: Continuous Improvement. Maintenance. Productive Cost Reduction.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, I, B: **O Prazer da Produção Científica**. 10.ed. São Paulo. Hagnos. 2001.

CAMPOS, F, V. **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte/MG: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999.

COLENGHI, M, V. **O & M e Qualidade Total**. Rio de Janeiro/ RJ: Editora Qualitymark ,1997.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010
IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 11 de Março de 2019.

IMAI, M. **GEMBA KAISEN – Uma abordagem de bom senso à estratégia de melhoria contínua**. Porto Alegre/ RS: Editora Bookmam, 2014.

LAKATOS, E, M; MARCONI, M, A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAUGENI, P, F; MARTINS, G, P. **Administração da Produção**. São Paulo/SP: Editora Saraiva, 2001.

LEAN INSTITUTO BRASIL: Disponível em <<https://www.lean.org.br>> Acessado em 11/03/2019

NEVES.A: **Interligação de 5S**: Disponível em <<https://avnconsulting.com.br/cursos-treinamentos/5-s-ferramenta-eficaz-para-melhorar-o-desempenho-e-qualidade/>> Acessado em 15/05/2019

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre/ RS: Editora Bookman, 1997.

OHNO, T. **Gestão dos postos de trabalho**. Porto Alegre/ RS: Editora Bookman, 2015.

RODRIGUES, V, M.**Entendendo, Aprendendo e Desenvolvendo Sistema de produção Lean Manufacturing**. Rio de Janeiro/ RJ: Editora Elsevier, 2016.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção: estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas**. 2012. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2012.

APÊNDICE A – MODELO DE CHECK LIST

| CHECK LIST DE ORÇAMENTO - BOMBA DIAFRAGMA | |
|--|--|
| | OS: _____ |
| | TAG: RH _____ Cliente: _____ |
| ROTEIRO PADRONIZADO | |
| Fotografia: | () Vista lateral () Vista superior |
| | () Vista frontal () Vista traseira |
| Vista explodida: | () Sim () Não |
| Estrutura: | Há defeito na estrutura () Sim Não () |
| | Obs: _____ |
| | Realizar teste avaliação () Sim () Não |
| | Obs: _____ |
| Oring, assento da válvula, Válvula de esfera danificadas 2 unid.(Superior header) | () Sem defeito () Substituir () Recuperar |
| Oring, assento da válvula, Válvula de esfera danificadas 2 unid.(Inferior Manifold) | () Sem defeito () Substituir () Recuperar |
| Externo flange Danificado: | () Sem defeito () Substituir () Recuperar |
| Conjunto Distribuidor do motor danificado: | () Sem defeito () Substituir () Recuperar |
| Conjunto Diafragma com defeito | () sim () Não |
| Oring da corpo centro | () Sem defeito () Substituir () Recuperar |
| Bucha de latão danificado: | () Sem defeito () Substituir () Recuperar |
| Gaxeta Danificada: | () Sem defeito () Substituir () Recuperar |
| kit botão Danificado: | () Sem defeito () Substituir () Recuperar |
| Distribuidor inferior do motor Danificado: | () Sem defeito () Substituir () Recuperar |