

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA KAIZEN EM UMA LINHA DE MONTAGEM DE GABINETES REFRIGERADOS

Fernando Hagihara Borges (UNIARA) fhborges@uniara.com.br

Edione Costa (UNIARA) edione.costa89@gmail.com

José Camilo Barbosa (UNIARA) camilobarbosa@hotmail.com

Resumo:

Com o objetivo de eliminar cada vez mais quaisquer desperdícios nos processos de produção, as instalações fabris buscam implantar sistemas que tragam, com eficácia, melhoria contínua. Este estudo foi desenvolvido, baseado na aplicação da ferramenta *Kaizen* em uma linha de montagens de gabinetes refrigerados de uma indústria metalúrgica, com a finalidade de cessar os desperdícios de matéria prima, tempo, mão de obra, retrabalhos, além refletir diretamente na redução de custos e assistências, alinhando de forma padrão todos os processos produtivos e de montagem. Os principais resultados obtidos destacaram o crescimento da capacidade produtiva, a diminuição considerável do número de assistências e desperdícios de matérias primas, e facilidade no desempenho das atividades de mão de obra com a inclusão da satisfação dos colaboradores.

Palavras chave: Melhoria contínua; Kaizen, Padronização de Processos.

APPLICATION OF THE KAIZEN METHODOLOGY IN A REFRIGERATED CABINET MOUNTING LINE

Abstract

With the aim of eliminating more and more waste in the production processes, the manufacturing facilities seek to implement systems that bring, with efficiency, continuous improvement. This study was developed based on the application of the Kaizen tool in a line of assemblies of refrigerated cabinets of a metallurgical industry, with the purpose of ceasing the waste of raw material, time, labor, rework, besides directly reflecting in the reduction of costs and assists, aligning by default all production and assembly processes. The main results obtained highlighted the growth of productive capacity, a considerable reduction in the number of assists and wastes of raw materials, and ease in the performance of labor activities with the inclusion of employee satisfaction.

Keywords: Continuous improvement; Kaizen, Process Standardization.

1. Introdução

Com o acirramento competitivo e com o consumidor cada vez mais exigente, as empresas, atualmente, procuram cada vez mais ter um produto inovador e competitivo financeiramente, sem abrir mão da boa qualidade. Com objetivo de se firmar e buscar novos clientes, o principal foco é diminuir custos para que, assim, seu produto se torne mais competitivo. Para que isso seja possível, as empresas vêm utilizando cada vez mais ferramentas que auxiliam na gestão da produção (IONAK, 2017).

A metodologia *Kaizen* é uma ferramenta muito prática na gestão de produção devido ao destaque de eficácia nos seus resultados, tanto no aumento da produtividade, custo do produto quanto na diminuição de desperdícios, entre outras vantagens. As empresas vêm utilizando esta ferramenta visando melhorar e controlar a qualidade e produtividade com o mínimo de desperdício. O *Kaizen* aplicado da maneira correta gera muitos benefícios para empresa, desde os processos até mesmo melhorias culturais dos funcionários, tendo assim um grande avanço na produção que é o que as empresas buscam para obter bons resultados (MARQUES, BRAGA, 2017; BENEDICTO, BORGES, 2017).

Kaizen significa continua e, com o passar do tempo, depois de aplicada e adaptada as pessoas e a empresa, quanto maior for o nível de comprometimento dos gerentes e de suas equipes, quanto mais exigentes forem, melhores serão os seus resultados produtivos e suas respectivas qualidades. É de extrema importância a participação de todos os envolvidos do processo produtivo, assim, a produção será cada vez mais ajustada, evitando estoque de produtos acabados e matérias prima sem necessidade, com um prazo de entrega no período previsto (MARQUES, BRAGA, 2017; FORNO, SOUSA, TRIERWEILLER, 2014).

A implantação deste sistema em uma organização não traz desvantagens, porém, devido as culturas que as empresas são formadas a produzir da forma tradicional, existe muita dificuldade para alterar esses processos para o modelo de manufatura enxuta (FORNO; SOUSA; TRIERWEILLER, 2014).

Nos ambientes em que o *Kaizen* é aplicado pela primeira vez se torna nítido seu resultado em forma de aumento da produtividade de 30 por cento até 100 por cento. E isso sem grandes investimentos de capital em tecnologia ou consultoria (IMAI, 1994).

Diante disso, surge o questionamento: como a aplicação da metodologia *Kaizen* poderia contribuir para a melhoria dos processos em uma linha de montagem de uma organização do setor metalúrgico?

Portanto este trabalho tem como objetivo a implantação da ferramenta de melhoria contínua *Kaizen* em um processo de uma linha de montagem de gabinetes refrigerados em uma indústria do setor metalúrgico.

Para a consecução do objetivo proposto, o presente estudo levou à cabo uma revisão conceitual do arcabouço teórico pertinente ao tema e, adotou como procedimento metodológico o estudo de caso.

O artigo estará organizado da seguinte maneira: na primeira seção será apresentada a introdução do trabalho; na segunda seção serão apresentados os pressupostos teóricos pertinentes ao tema geral; na terceira seção serão explicitados os aspectos metodológicos da pesquisa; na quarta seção serão dispostos os dados e informações relativos ao estudo de caso; a quinta seção trará uma análise dos resultados; a sexta seção abordará as considerações finais do trabalho e; na última seção estarão listadas as referências bibliográficas utilizadas neste artigo.

2. Referencial teórico

2.1 Lean manufacturing

A manufatura enxuta iniciou-se na década de 50, após os engenheiros japoneses Eiji Toyoda e Tarichi Okino visitar a montadora de automóveis FORD com o interesse de absorver uma

estratégia para melhorar a economia das indústrias japonesas que estavam em crise devido a Segunda Guerra Mundial. Nesta visita notaram que havia algumas limitações para reproduzir o modelo de produção em massa que a FORD realizava, como por exemplo o tamanho da empresa e a dificuldade para comercializar e deslocar a enorme quantidade de produtos produzidos. A partir de então, os referidos engenheiros começaram a trabalhar no desenvolvimento de um outro método de produção: Lean Manufacturing, onde visa eliminar quaisquer desperdícios, principalmente os elementos que deixam de agregar valores e passam a agregar somente custos. (Dennis, 2008; SLACK et al., 2009)

Dennis (2008) afirma que o princípio do sistema Lean Manufacturing é “Fazer mais com menos. Menos tempo, menos espaço, menos esforço humano, menos maquinário, menos material.”

Dentre todas as ferramentas desenvolvidas para auxiliar um bom funcionamento do Sistema Lean Manufacturing, as mais conhecidas são: (SLACK et al., 2009): Andon; Poka-Yoke; Kanban; Kaizen; 5S; Total Productive Maintenance (TPM); Value Stream Map (VSM); Diagrama de Oshikawa (Causa e Efeito); Failure Mode and Effect Analysis (FMEA); Cinco Por Quês; Ciclo PDCA.

2.2 Kaizen

Kaizen é uma palavra japonesa que refere-se a melhoria contínua: Kai (mudar) e zen (melhor), e implica melhorias que envolvam todos os níveis de hierarquia de uma organização. A filosofia Kaizen tem como objetivo aumentar a produtividade das empresas, além de ajudar a produzir com mais qualidade e com menos esforços. (IMAI, 1996)

Laraia et. al. (2009) define Kaizen como um processo de melhoria gradual dentro de um curto espaço de tempo na realização de uma determinada função. Existem inúmeras variáveis de atividades Kaizen. Estendem-se desde as abordagens que focam na resolução de problemas do chão de fábrica, ao desenvolvimento de um plano predeterminado de mudanças até a execução do trabalho burocrático.

Segundo Imai (1994), a implantação da estratégia Kaizen exige dois tipos de enfoques de administração: O de projeto, denominado enfoque “de cima pra baixo”, onde os níveis mais altos da hierarquia se ocupam mais com a fixação das metas e da distribuição dos meios para realizá-las; e o analítico, denominado enfoque “de baixo para cima”, onde os níveis mais baixos da hierarquia, juntamente aos seus gerentes, recebem treinamentos do uso das ferramentas analíticas. Quando há a combinação destes dois enfoques junto à tomada de decisões para a resolução de problemas, eles se tornam uma ferramenta poderosa para a introdução da estratégia Kaizen.

2.2 Programa 5s

Após a Segunda Guerra Mundial, na década de 50 o programa 5s surgiu no Japão com o objetivo de melhorar os processos de fabricação das empresas que passavam pela crise da competitividade juntamente com a proposta era tornar a busca pela qualidade total do ambiente de trabalho um hábito cotidiano.

Para Imai (1996), 5s é um conjunto de técnicas desenvolvido dentro do contexto de manufatura, provenientes de cinco palavras japonesas que começam com S. É uma ferramenta indispensável em qualquer empresa, que não se trata de um modismo temporário, mas algo que deve estar fixado na rotina de todos os envolvidos da organização para que sejam

atingidos os resultados desejados. Como a aceitação dos colaboradores na introdução de um novo sistema é sempre um processo com grandes dificuldades devido a cultura tradicional praticada pela empresa, tornou-se então, os 5s, uma etapa essencial na preparação mental antes da implementação do *Kaizen*.

No quadro 1, é possível identificar o que cada “S” significa, o que facilita a padronizar atividades, auxiliar funcionários a adquirirem disciplina, reduzindo acidentes industriais, além de facilitar a identificação de problemas operacionais:

<i>Seiri</i> (utilização)	Diferenciar o que necessário e o desnecessário e eliminar o desnecessário
<i>Seiton</i> (organização)	As coisas devem estar em ordem para quando preciso, usar e colocar em ordem
<i>Seiso</i> (limpeza):	Manter o local de trabalho limpo
<i>Seiketsu</i> (saúde):	Tornar a limpeza e o asseio um hábito, começando pela própria pessoa
<i>Shitsuke</i> (disciplina)	Obedecer de forma correta e disciplinar as normas do local de trabalho

Quadro 1 – Ferramenta 5S

Fonte: Adaptado de Campos, R.; Oliveira, L. C. Q.; Silvestre, B.S; Ferreira, A. S., (2005)

3. Aspectos metodológicos

O presente estudo se desenvolveu por meio de um estudo de caso, revisão da literatura pertinente, observações e entrevistas in loco e análise documental, e foi classificada como de perfil exploratório descritivo. Gil (2010), caracteriza a pesquisa exploratória como aquela que permite maior flexibilidade das técnicas de coleta de dados, por meio de revisão da literatura, entrevistas com pessoas envolvidas no problema, análise de exemplos como aqueles que tem por objetivo principal descrever características observadas e relacionar variáveis, utilizando técnicas padronizadas de coleta de dados.

Para Yin (2003, p.32) o estudo de caso é um meio de organizar os dados, resguardando do objeto estudado, seu caráter unitário. Considera a unidade como um todo, incluindo o seu desenvolvimento e representa uma investigação empírica de um método abrangente, com lógica no planejamento, na coleta e da análise de dados.

A seleção da empresa, objeto deste estudo, deu-se por conveniência e disponibilidade de colaboradores em participar da pesquisa. O período de análise deste trabalho foi de seis meses (Janeiro a Julho de 2017) e ocorreu numa indústria metalúrgica, fabricante de gabinetes refrigerados.

A aplicação da metodologia Kaizen contemplou as seguintes fases:

- Definição de objetivos;
- Formação de uma equipe multifuncional;
- Mapeamento do estado atual de desempenho produtivo;
- Definição de metas de estado futuro;
- Resultados obtidos após a aplicação do Kaizen.

4. Estudo de caso

4.1 Apresentação dos dados e informações

A fabricação dos gabinetes é feita de acordo com o pedido de cada cliente, podendo ser padronizado ou não; também não existe lote mínimo de compra. O processo inicia-se com o

pedido de compra do cliente, nesta ordem constam os materiais usados e as quantidades necessárias. A separação dos itens se dá pela matéria-prima, onde cerca de 75% é aço, 15% poliuretano (conhecido também como PU) e 10% de componentes elétricos. Por se tratar de materiais muito usados, a empresa possui lote mínimo de estoque. São responsáveis pelo processo 2 funcionários para estruturar, 4 para montagem interna e acabamentos e 1 eletricitista, onde é montada e testada a parte elétrica, e 1 para embalagem.

Após a separação dos materiais, o aço entra no processo de fabricação onde, através de máquinas, são estampados, cortados, dobrados, injetados os materiais de acabamentos internos, encaminhados para a pintura e os de isolamento são encaminhadas para a aplicação de PU (poliuretano). Com a conclusão destas etapas, os materiais pintados e os injetados são encaminhados para a montagem. Instalados os componentes elétricos, com a finalização do produto, os mesmos são encaminhados para testes, embalagem e expedição.

Para que houvesse validação do estudo de caso, os seguintes dados foram coletados:

- 1 turno de 8,8 horas = 528 minutos;
- Tempo de separação das peças para a montagem/2 funcionários = 12 minutos
- Tempo de montagem/ 4 funcionários = 35 minutos
- Tempo de instalação elétrica /1 funcionários = 18 minutos
- Tempo para embalar e enviar para expedição = 9 minutos

Com o acompanhamento realizado pelo supervisor de fabricação, os pontos a serem melhorados foram identificados onde, posteriormente, ocorreu a formação do EK (evento *Kaizen*). Foram selecionados o vendedor, o responsável pelo estoque que administra a compra e a organização das matérias primas, dois funcionários do chão-de-fábrica que trabalham diretamente na confecção dos gabinetes e o supervisor da área de produção. Iniciou-se a etapa do evento evidenciando o quão importante seria a aplicação da filosofia *Kaizen* e das demais ferramentas que seriam usadas durante o processo. Após *benchmarking* com os cinco responsáveis pelo EK (evento *Kaizen*), os seguintes objetivos de melhoria foram definidos:

- Reduzir retrabalho, desperdício de insumos, atraso na entrega por falta de comunicação;
- Eliminar tempo gasto desnecessário, desperdício de matéria prima devido a desorganização;
- Reduzir tempo de execução das atividades;
- Obter uma gestão visual (transparência nos procedimentos), e envolvimento de todos;
- Aumentar a produtividade diária em 25%.

Frequentemente, após o início do processo de fabricação de determinado pedido, inclusive algumas vezes já no final deste, existia a solicitação de alteração de produtos devido a alguma falha no projeto e/ou planejamento, comunicação junto ao cliente. O quão importante é uma conferência bem feita, com clareza no projeto, confirmando todos os itens, medidas, cores, se mostra quando acontece o retrabalho, o atraso da entrega para o setor seguinte da linha de

produção, a dedicação de tempo de atividade e mão de obra para um mesmo produto repetidas vezes, além do desperdício da matéria prima e seus insumos tangentes.

Vale ressaltar também que o planejamento que estipula o tempo de duração para a entrega do produto final do cliente é embasado no projeto inicialmente apresentado. Se este sofre alteração após o início da fabricação, consequentemente ocorrerá um maior gasto de tempo para a execução da produção e entrega do referido pedido. Contudo, ainda que o único “prejuízo” refletido diretamente ao cliente fosse o tempo, a insatisfação do mesmo era notável e sempre tendia a alegar que o erro de comunicação vinha acontecer por parte da empresa, sendo incabível resultar no atraso da entrega dos produtos comprados, gerando assim um desconforto entre as partes, seguida de uma excessiva falta de credibilidade do cliente para com empresa, tornando possível o não acontecimento de novas vendas.

Durante este evento, cada setor teve o comprometimento de entregar seu material conforme solicitado e no prazo definido pelos participantes. Desta forma foi acatada como solução a sugestão de algo que deixasse a comunicação clara e objetiva entre os envolvidos, para que não houvesse desencontro de informações que viessem a interferir no processo, gerando descumprimento de prazos de entrega e desperdícios de insumos. Foi desenvolvido, junto a documentação do projeto, um *Checklist* o qual conscientizava o cliente de que qualquer alteração durante o processo de fabricação resultaria na geração dos pontos descritos acima.

Ainda seguindo com o propósito de eliminar desperdícios, retrabalhos, a equipe acatou como segundo passo a organização do ambiente de armazenamento. As peças finalizadas disponíveis para montagem não tinham um local adequadamente específico para o armazenamento. Estas ficavam empilhadas sem proteção onde, ao tentar movê-las para retirar uma única peça, caíam encima das outras, causando riscos, deformidades, e até duplicidade de pedido de fabricação, devido à falta de informação do ocorrido, que tornava a peça perdida como uma peça inexistente.

Para o processo de organização das peças fabricadas já disponíveis para o setor de montagem, foi implantado o sistema 5S. Houve descarte no material inutilizável devido a quantidade de danos, e os que foram fabricados em duplicidade devido a má organização anterior foram reaproveitados na convecção do “supermercado de peças”. Também foi realizada a padronização de uma linha de atividades de acordo com os processos.

A organização tem como principal objetivo, a aceleração dos processos, evitando gasto de tempo desnecessário, além de manter um ambiente *clean*, onde exista um padrão de identificação que possa ser entendido por todos.

Representado pelas figuras 1 e 2, o local onde ficavam todas as peças acumuladas de forma inadequada, é agora um ambiente organizado, com prateleiras etiquetadas padronizadas contendo informações sobre o tipo de peça, medidas e cores que facilitam, não somente o encontro dessas ao serem retiradas para a montagem, como também onde devem ser devidamente conservadas no período de intervalo entre o processo de fabricação até o processo de montagem.

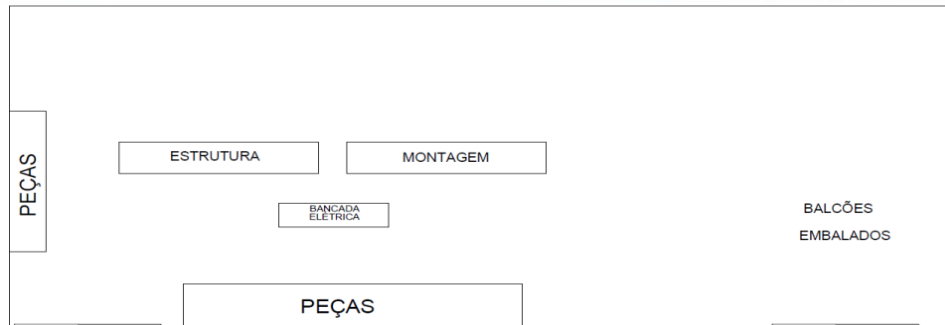


Figura 1 – Layout antes da implantação do EK

Fonte: O autor (2018)

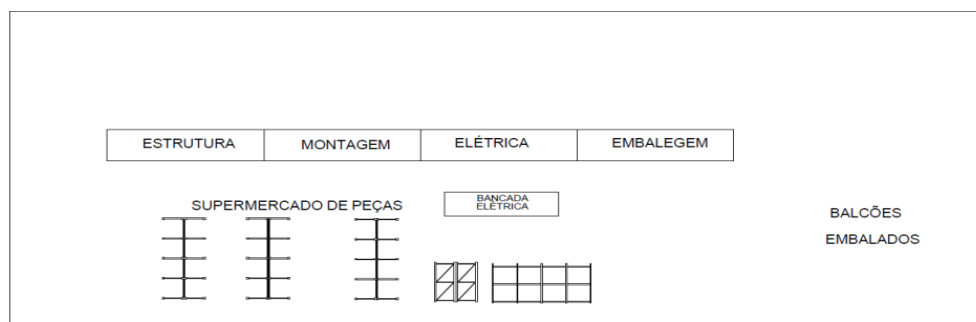


Figura 2 – Layout após a implantação do EK

Fonte: O autor (2018)

Visando reduzir tempo gasto na execução das atividades, após a organização do material disponível para montagem, foi implantado um carrinho que passa retirando, logo pela manhã, todas as peças que serão utilizadas na montagem dos produtos que estão dentro do planejamento do dia, levando, de uma só vez, todas as peças até a linha de montagem, fazendo com que o colaborador evite o gasto de tempo indo buscar peça por peça, além de controlar também o fluxo de pessoas andando pela fábrica. Uma vez que foi descartada a procura desnecessária para a identificação de materiais, insumos, ferramentas, objetos de uso frequente, menos tempo o operador, na responsabilidade de sua função, irá consumir para realizá-la.



Figura 3 – Carrinho de coleta de peças

Fonte: O autor (2018)

Considerando importante que todos os segmentos tenham conhecimento de que todas as etapas de um processo estão vinculadas, o que significa que todos os retardos ou avanços destas irão refletir diretamente umas as outras, foi utilizado a ferramenta fluxograma em um painel de acesso a todos, que, conforme figura 4, mostra a sequência operacional onde ficam expostas todas as fases parciais, com clareza ao entendimento de todos, sobre os processos a serem executados. Desta forma, ficam evidentes todas as etapas do processo de fabricação de um balcão refrigerado, já que a figura é mais representativa que um processo escrito, além de facilitar a elaboração na programação de atividades e tarefas.

Após finalizada a organização dos materiais, a equipe *Kaizen* focou na preparação, entendimento e engajamento de todos os colaboradores relacionados no processo de fabricação dos balcões refrigerados, não só para receberem de forma positiva todas as mudanças implantadas com o sistema, mas para que também possam enxergar os pontos em comum que essas melhorias trazem para a empresa. A proposta foi obter uma gestão visual, de forma que tenha transparência nos procedimentos para que todos os colaboradores, de todos os níveis da hierarquia, tenham conhecimento dos problemas e desperdícios, desenvolvendo uma conscientização, não apenas nos segmentos de envolvimento coletivo, para que também aconteça uma responsabilidade individual na contribuição, ainda que gradual, nos processos de melhoria contínua.

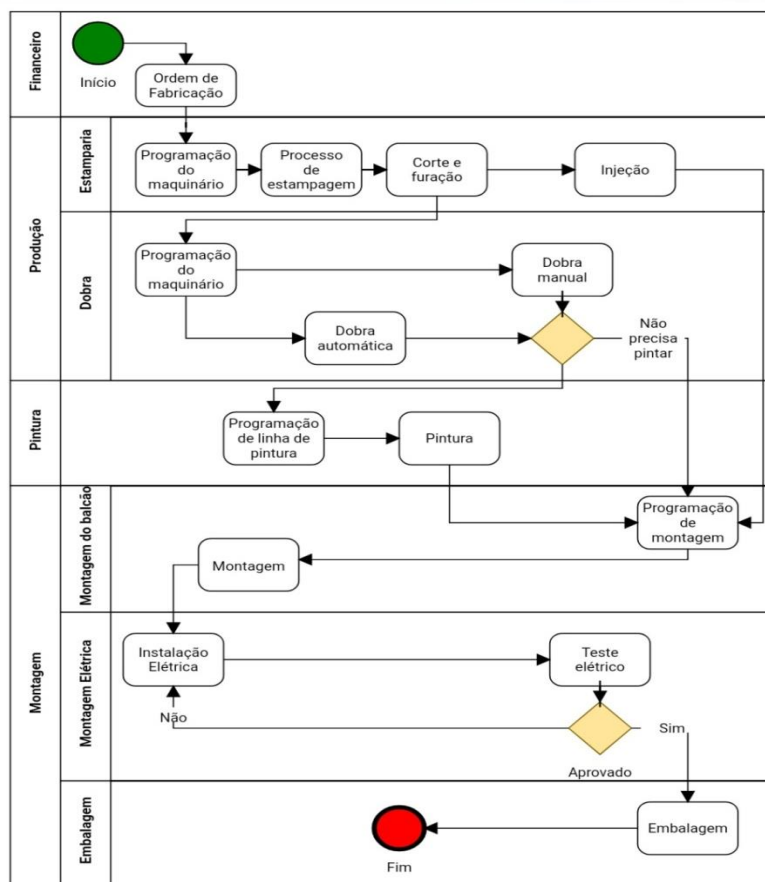


Figura 4 - Fluxograma de Processos

Fonte: O Autor (2018)

5. Apresentação e análise dos resultados

Conforme descritos no quadro 2, após a aplicação do Evento *Kaizen* (EK), foram obtidos e evidenciados os seguintes resultados:

Problemas identificados	Soluções aplicadas	Resultados obtidos
Desencontro de informações durante a confecção do projeto junto ao cliente	Checklist detalhado	Eficácia na confirmação dos produtos solicitados, evitando retrabalhos, perdas de insumos, tempo, além do aumento significativo do cumprimento de prazos do produto final ao cliente
Material fabricado danificado devido ao empilhamento misturado, dificultando acesso, localização e obstruindo passagem	Implantação do sistema 5s	Organização das peças, descarte correto de material inutilizável, seleção de peças reaproveitáveis, redução de danos e eliminação da obstrução de passagem.
Distancia de setores de processos interligados	Alteração do <i>Layout</i>	Linha de produção de processos sequentes, eliminando o tempo gasto no deslocamento da mão de obra e suas respectivas ferramentas

Material fabricado sem local de estocagem durante o aguardo da montagem	Implantação do armazenamento através de prateleiras (Supermercado de peças)	Ambiente organizado, facilidade de acesso, redução no gasto de tempo de procura das peças, melhor desempenho dos colaboradores
Peças fabricadas em duplicidade	Padronização de identificação do material fabricado no supermercado de peças.	Eliminação da reprodução de peças não localizadas, sucessivamente, tempo e retrabalho
Deslocamento repetitivo de mão de obra durante o recolhimento das peças	Implantação de um carrinho para ser abastecido logo pela manhã com todas as peças, de acordo com o planejamento do dia	Redução do tempo gasto, redução do excesso de circulação dos colaboradores, além de melhor concentração e desempenho na execução das atividades
Falta entendimento dos colaboradores sobre a implantação do sistema <i>kaizen</i>	Implantação de uma Gestão Visual transparente	Maior empenho ao executar as tarefas, havendo mais dedicação em cada atividade, solidificando a união de cada colaborador aos objetivos da empresa.
Desorganização na sequência de processos aos olhos dos funcionários	Implantação do fluxograma em um lugar visível a todos	Aumento de controle de elementos perdidos ou desconexos nos casos de pendências, facilitou a organização no planejamento das tarefas em transição entre um elemento e outro

Quadro 2 – Resultados após EK

Fonte: O autor (2018)

O gráfico abaixo representado pela figura 5 ilustra o tempo de duração de um processo contínuo na montagem de um único balcão refrigerado, envolvendo todos os problemas apontados e comparando-os às melhorias realizadas através da implantação do EK.

Anteriormente, devido ao antigo *layout* conter um distanciamento entre os setores, ocasionava-se um atraso de processo e por haver um armazenamento inadequado das peças a espera de montagem, era preciso 2 funcionários para separar o material e levá-los até os locais onde a atividade tivesse condições de serem executadas. Essa procura levava cerca de 12 minutos para ser realizada durante a retirada de peças para a montagem de cada balcão. A montagem levava em média 35 minutos, sendo aproximadamente 3 minutos o tempo de demora para levar as ferramentas necessárias até o local.

Ainda por não haver sincronia no *layout*, e não haver um local específico para a montagem, os responsáveis pela instalação elétrica e teste dos balcões refrigerados tinham que se deslocar até o local onde o mesmo havia sido montado. A instalação e teste duravam 18 minutos, 2 minutos só para o deslocamento dos colaboradores junto às ferramentas necessárias para a instalação. Finalizado o processo de instalação, o balcão era embalado e essa atividade tinha a duração de 9 minutos, sendo 2 minutos só gastos com o deslocamento.

Somando todo o tempo gasto executado em cada processo de montagem de um balcão, levando em consideração o início sendo a separação das peças, e o final a embalagem do produto, totalizava-se 74 minutos.

Após a metodologia *Kaizen*, possibilitou-se a retirada de uma só vez de todas as peças necessárias para a montagem de acordo com o planejamento do dia, além do padrão de identificação de todas as peças na implantação do “supermercado de peças”, o processo de separação das peças para montagem reduziu de 12 minutos por cada balcão para 9 minutos uma única vez ao dia. Com o alinhamento do novo *layout* para as linhas de produção, reduziu-se a distância entre os segmentos, definiu-se um local fixo para a execução de cada atividade, eliminou o tempo de deslocamento reduzindo o tempo de montagem para 32 minutos; o tempo de instalação para 16 minutos e o tempo de embalagem para 7 minutos. Somando todo o tempo gasto executado, levando em consideração o início sendo a separação das peças, e o final a embalagem do produto, totalizando 64 minutos.

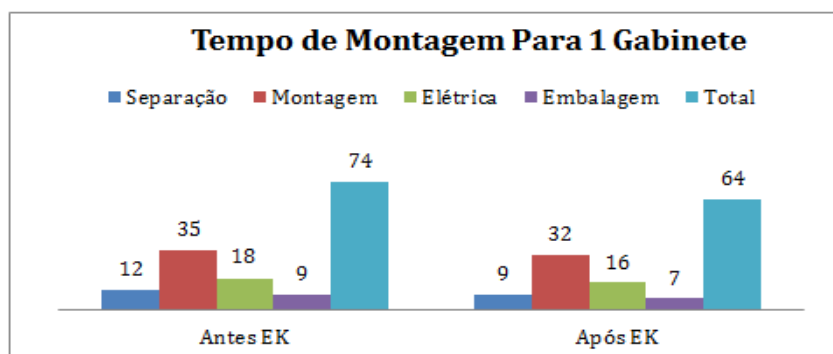


Figura 5 – Tempo de montagem de 1 balcão Pré e Pós Evento *Kaizen*

Fonte: O autor (2018)

O gráfico representado pela figura abaixo ilustra o aumento significativo de montagens diárias. Após o Evento *Kaizen*, em virtude de todas as melhorias que reduziram o tempo gasto desnecessário, facilitando o ambiente e a acessibilidade às ferramentas e materiais, além de terem contribuído com o engajamento dos colaboradores durante o processo, houve um crescimento de 32,25% nas montagens diárias dos gabinetes. Felizmente um percentual maior que o previsto no início da implantação: 25%.

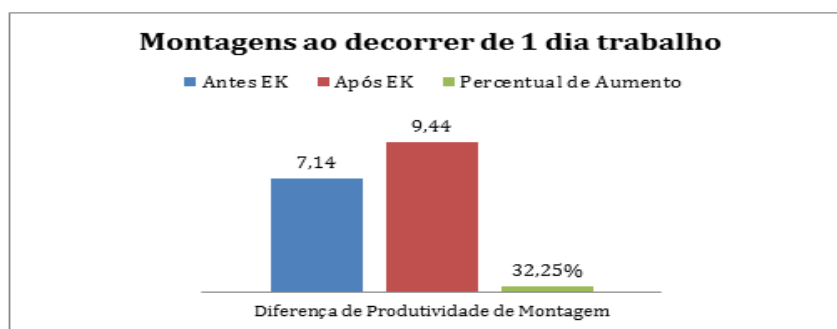


Figura 6 – Gráfico de montagens ao decorrer de 1 dia.

Fonte: O autor (2018)

6. Considerações finais

Com base nos resultados, pode-se observar que o EK é eficiente, no entanto, é preciso comprometimento de todos os envolvidos, seguindo rigorosamente as etapas do planejamento.

Entre os principais objetivos estava a redução de tempo, eliminação de desperdícios, retrabalhos e o aumento da quantidade de gabinetes montados por dia. Iniciando com a aplicação de um *checklist* detalhado, o desperdício de tempo e matéria prima devido ao retrabalho por falta de comunicação foi, praticamente, liquidado. Além de que, com a utilização da ferramenta 5S, o ambiente foi transformado em um espaço livre para busca e acesso, colaborando diretamente com a redução de danos em peças finalizadas.

A proposta do reaproveitamento do material de descarte efetuado pelo 5S, na construção das prateleiras do “supermercado de peças” foi um fator importante para a eliminação de tempo desnecessário causado pela procura e acesso. Entre as principais mudanças, está a implantação do carrinho que passa toda manhã retirando, de uma só vez, o material a ser utilizado decorrente e embasado no planejamento de montagem do dia, tendo em vista que esta era uma das atividades que mais exigia tempo para ser executada a cada montagem antes do EK. Para finalizar, é preciso ressaltar que graças aos métodos 5S e *Kaizen* apresentados durante o projeto, foi possível observar as mudanças positivas durante os processos. Sugere-se para trabalhos futuros, a utilização de outras ferramentas, como *SixSigma*, PDCA e Lean.

Referências

BENEDICTO, A. F. ; BORGES, F. H. *Aplicação Da Metodologia Kaizen Em Uma Maquina De Moldar Bolo De Areia No Setor De Fundação Em Uma Indústria Metalúrgica De Implementos Agrícolas De Grande Porte.* VII ENFEPRO. Nova Iguaçu, RJ, Brasil, 2017. 13 p.

CAMPOS, R.; OLIVEIRA, L. C. Q.; SILVESTRE, B.S; FERREIRA, A. S. *A Ferramenta 5S e suas aplicações na Gestão da Qualidade Total*, 2005.

DENNIS, P. *Produção Lean Simplificada: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo.* 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 192p.

FORNO, A. J. D. ; SOUSA, P. M.; TRIERWEILLER, A. C. *Kaizen Como Melhoria Da Produtividade Em Uma Indústria De Máquinas Pesadas.* In: XXXIV ENEGEP. Curitiba, PR, Brasil, 2014. p.16.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa.* São Paulo, Atlas, 2010.

IMAI, M. *Gemba Kaizen: Estratégias E Técnicas Do Kaizen No Piso De Fábrica.* 1ª. ed. SÃO PAULO: IMAM, 1996. 332 p.

IMAI, M. *Kaizen A Estratégia Para O Sucesso Competitivo.* 5ª. ed. SÃO PAULO: IMAM, 1994. 235 p.

IONAK, R. M. *O Kaizen Como Sistema De Melhoria Contínua Da Padronização Da Produção: Um Estudo De Caso Numa Indústria Metalúrgica De Soluções Em Armazenagem:* Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Ponta Grossa, PR, Brasil, 2017. p.34.

LARAIA, A. C.; MOODY, P. E.; HAL, R.W. *Kaizen Blitz: Processo Para O Alcance Da Melhoria Contínua Nas Organizações.* São Paulo: Leopardo, 2009.

MARQUES, L.; BRAGA, F. A. S. *Utilização Da Ferramenta Kaizen Como Forma De Diminuir O Desperdício Em Uma Micro Empresa No Setor De Sacolas Plásticas.* In: VII ENFEPRO, Nova Iguaçu, RJ, Brasil, 2017. p.12.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração Da Produção.* 3ª edição. São Paulo: Atlas, 2009.

YIN, R. *Estudo de caso: planejamento e métodos.* 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.