

IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA KAIZEN NA FABRICAÇÃO DE CASAS PET NA CIDADE DE CATAGUASES -MG

Vitória Durães Fialho Andrade

Jéssica de Castro Trombine

RESUMO

O kaizen é uma ferramenta que vem sendo implantada em indústrias e se refere à implementação de melhorias, com o objetivo de reduzir desperdícios e aumentar a produtividade. Esta ferramenta está diretamente ligada ao Sistema Toyota de Produção. Esse trabalho tem como objetivo mostrar a eficácia da implementação da metodologia Kaizen nos processos produtivos das empresas. O estudo de caso em questão aconteceu por meio da aplicação da ferramenta em uma empresa madeireira no processo de fabricação de casas pet no interior de Minas Gerais. Após o levantamento de todos os dados necessários foram apontadas oportunidades de melhorias. Em seguida relatou-se como foram executadas as ações de melhorias. Ao final do evento kaizen a empresa obteve um resultado satisfatório, foi possível reduzir 78,3% no tempo total de fabricação das casas pet, sendo assim, ficou comprovada a eficácia da ferramenta.

Palavras-chave: Kaizen. Sistema Toyota de Produção. Indústrias. Desperdícios. Produtivos.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente existe um grande receio por parte das empresas em assegurar produtos com qualidade e que atendam às necessidades dos clientes. Diminuir os gastos e o tempo de cada operação é um desafio que as organizações atuais enfrentam, pois a torna mais competitiva. (BRIALES, 2005)

Em busca do sucesso e no intuito de oferecer produtos e serviços de qualidade com menor custo, muitas empresas atualmente se espelham no Sistema Toyota de Produção, um sistema que tem como foco a melhoria dos seus processos. O Sistema Toyota de Produção tem uma metodologia de origem japonesa conhecida como Kaizen. O Kaizen é uma filosofia que não necessariamente pode ser aplicada somente nas empresas, mas também em busca de melhoria contínua na vida e no trabalho das pessoas.

De acordo com Briaes (2005) a metodologia Kaizen possibilita pequenas, grandes e contínuas melhorias na empresa. Esta metodologia busca reunir e envolver as pessoas para propor melhorias incrementais e contínuas com o tempo reduzido e baixo custo de implantação.

Este trabalho demonstra a eficiência da implementação da ferramenta Kaizen na linha de fabricação de casas pet do modelo Milão, fabricadas em uma empresa de pequeno porte na cidade de Cataguases - MG.

Com início na fabricação de casas pet do modelo Milão para cães, a empresa enxergou a necessidade de melhorias da produtividade na fabricação das casas, visto que o tempo despendido na antiga produção é de 5 horas, uma vez que a estimativa do tempo de produção para cada casa do modelo Milão é de 2 horas e 30 minutos.

Tal abordagem se justifica devido a falta de fluxo de produção, assim como o desbalanceamento da produção, sendo assim, se fez necessária a implementação da metodologia para que os problemas apresentados na linha de fabricação das casas pet sejam reduzidos e/ou eliminados.

O objetivo deste trabalho é reduzir e/ou eliminar os desperdícios dentro dos processos de produção, assim, reduzir o tempo de fabricação das casas pet em pelo menos 50%. O produto do estudo de caso em questão, é uma casa pet para cães e gatos de pequeno porte do modelo Milão, conforme mostra a figura 1.

FIGURA 1 - Casa pet do modelo Milão



Fonte: O autor (2022)

2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

De acordo com Arunagiri e Gnanavelbabu (2014), o Sistema Toyota de Produção é um método que visa descartar tudo aquilo que não agrega valor para o cliente e levar agilidade aos processos, ou seja, busca eliminar perdas e desperdícios. Dessa forma, esse sistema tem como um dos seus objetivos a otimização de recursos, buscando sempre produzir mais gastando menos, e por isso foi denominado um sistema *Lean Manufacturing*.

Quando falamos em Sistema Toyota de Produção é importante entender as sete perdas do sistema de produção enxuta. A base do Sistema Toyota de Produção é a eliminação de desperdícios (OHNO, 1997).

2.1 Os Desperdícios Dentro do Sistema Toyota de Produção

Segundo Johnston (2007), a perda por movimentação ocorre quando o operador perde muito tempo tendo que se deslocar várias vezes do seu lugar em busca de ferramentas e informações para trabalhar.

O objetivo é criar um cenário em que todo o movimento do trabalhador seja para agregar valor. Para eliminar este desperdício é necessário aprimorar o layout e aproximar os materiais e ferramentas para o local onde os processos são realizados. (COUTINHO, 2020).

A perda por excesso de processamento ocorre quando é executada alguma atividade além do que o cliente pediu. A perda por excesso de processamento ocorre devido a falta de padronização, impedindo o controle efetivo do processo e com isso, não agrega valor. (COUTINHO, 2020).

Antunes (1995) reforça a ideia de que, para identificação desta perda, é necessário sempre fazer duas perguntas básicas e que podem ser respondidas através das lógicas das técnicas de análise:

- a) Por que este tipo de produto deve ser produzido ?
- b) Por que este método deve ser utilizado neste tipo de processamento ?

A perda por superprodução ocorre quando é produzido mais do que o necessário, antecipando a solicitação do cliente, gerando um estoque de produtos acabados sem necessidade, ocupando espaço e gerando custos desnecessários.

Segundo os princípios do Sistema Toyota de Produção esta perda é a mais terrível de todos os desperdícios, porque ela pode ocultar as demais perdas.(SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2002; SHINGO, 1996; MOREIRA, 2011).

Ocorre a perda por transporte quando é realizado qualquer tipo de transporte desnecessário, quando por exemplo, há deslocamentos dentro de uma fábrica sem necessidade. Estas movimentações de transportes devem ser reduzidas por meio de um planejamento do espaço físico adequado, reduzindo as distâncias a serem percorridas (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2002) .

Refere-se aos produtos que foram feitos de forma inadequada, com a qualidade inferior à solicitação do cliente ou até mesmo além do que deveria, ocasionando um retrabalho, uma vez que deverão ser refeitos de acordo com as exigências do cliente. (JOHNSTON, 2007).

A perda por espera ocorre quando no processamento, todo o lote, exceto a parte que está sendo processada, encontra-se parado uma vez que quando uma peça é processada as outras ficam esperando sua vez ou pelo restante do lote a ser fabricado. Esta perda pode ser combatida através da redução do tempo de processamento (SHINGO, 1996).

Quando se tem um estoque de materiais em excesso é um forte indicador de que sua linha de fabricação está com problemas. O capital investido parado e que ainda não foi vendido é um desperdício visível. O armazenamento de produtos em grande quantidade dificulta a revelação de problemas resultantes do processo produtivo, impossibilitando a evolução de atividades que buscam aprimorar a performance empresarial.(COUTINHO, 2020)

2.2 KAIZEN

De acordo com Ortiz (2010) a execução de melhorias nas indústrias pode ter duas abordagens. Ela pode ser executada a partir da substituição de equipamentos em função do avanço tecnológico (inovação). Ou, a partir da realização de melhorias incrementais que tenham uma postura gerencial que pretende aperfeiçoar a utilização de recursos disponíveis pelo aumento de sua eficiência operacional.

Neste contexto, a Toyota incorporou na sua cultura a melhoria contínua – kaizen. De acordo com Meire (2019), a palavra kaizen tem origem japonesa, e divide-se em

duas partes, 'kai' significa mudança e 'zen' para melhor. Sendo assim, em tradução literal kaizen quer dizer mudar para melhor. No mundo empresarial o kaizen é uma ferramenta que permite o aumento da produtividade e a redução de custo.

A busca pelo aumento da produtividade é comum no mundo corporativo, assim como a redução de custo visando aumentar a margem de lucro de suas atividades. As empresas têm explorado o conceito kaizen na melhoria da ergonomia, melhorando as condições de trabalho dos seus funcionários. As áreas, como segurança do trabalho, gestão de pessoas, dentre outras estão adotando os conceitos para melhorar seus resultados.

Com a análise do trabalho de Baril *et al*, (2016) constatou-se que o centro de tratamento de câncer conseguiu reduzir o tempo da espera dos pacientes, com o kaizen que tinha como objetivo permitir uma rápida e bem sucedida implementação das soluções desenvolvidas durante a aplicação da filosofia. Como ponto positivo se tem a melhora da trajetória dos pacientes na clínica de oncologia de hematologia ambulatorial, os atrasos foram reduzidos em 74%.

De acordo com James, (2014) o ramo de construções de modo geral nos EUA, mostra uma alta taxa de lesões e fatalidades que podem ser abordadas combinando iniciativas de segurança com a melhoria de processos através da manufatura enxuta. Com a aplicação do kaizen se mostra uma redução significativa dos riscos e como ponto positivo se pode verificar que o ramo base de construções pode ter o seu nível de segurança aumentado com a aplicação do conceito.

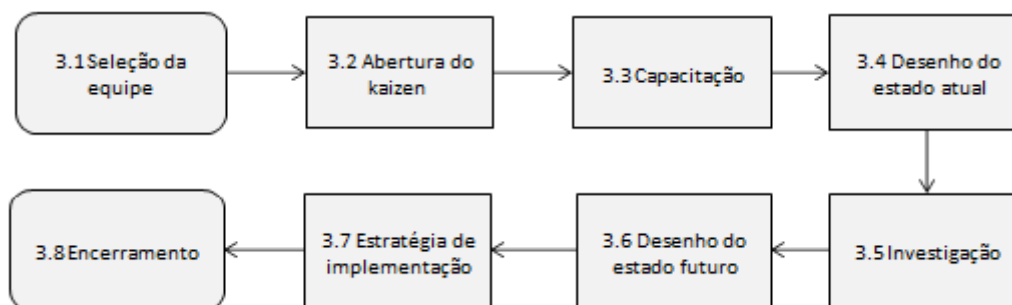
No mercado competitivo as empresas precisam cada vez mais diminuir as perdas dos seus processos, buscando assim um maior nível de competitividade mundial, pois com a globalização e a facilidade de comércio internacional cada vez é mais desafiador se manter de pé, conseguindo bons resultados visto que cada país tem uma política de subsídio ao desenvolvimento empresarial, muitas vezes eliminando impostos. A busca pela melhoria contínua mais do que nunca está fazendo parte do dia a dia de empresas de todos os portes com o objetivo de ser cada vez mais competitiva.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do estudo foi utilizada a metodologia de estudo de caso. Para isso, foram realizadas pesquisas bibliográficas por meio de artigos, anais de congressos, livros e outras fontes eletrônicas.

O estudo de caso em questão foi realizado em uma linha de fabricação de casas pet do modelo Milão em uma empresa localizada na cidade de Cataguases - MG. As atividades do kaizen estão passo a passo no fluxograma que se apresenta abaixo e logo após se tem todas as atividades descritas.

FIGURA 2 – Fluxograma



Fonte: O autor (2022)

3.1 Etapa 01 – Seleção da equipe

Nesta etapa foram selecionados os participantes para execução da ferramenta, tendo como base para a seleção a experiência na área em questão e formação de cada integrante da equipe, com isso uma maior possibilidade de ideias e oportunidades de melhorias para serem implementadas.

3.2 Etapa 02 – Abertura do kaizen

Todos os envolvidos foram para uma sala onde será a concentração da equipe e cada pessoa fez uma breve apresentação citando nome, função e resumo de suas experiências. Foram expostos os objetivos principais do kaizen e os resultados esperados, assim se deu início ao projeto.

3.3 Etapa 03 – Capacitação

O consultor responsável pela implantação da ferramenta com todo o material de lean manufacturing e ferramentas da qualidade preparada, realizou 8 horas de treinamento com toda a equipe para o nivelamento dos conhecimentos de todos os integrantes do kaizen.

Dentre os temas abordados como, Diagrama de Pareto, *GBO*, *A3* e principalmente as sete perdas do *lean* que são:

- Produção em excesso – realizar atividades mais cedo ou mais tarde do que o necessário.
- Esperas – produtos ou pessoas esperando por algo.
- Transportes – movimentos de produtos ou informações.
- Método de processamento – consumir mais energia do que o necessário.
- Estoques entre etapas de processamento – materiais ou informações mais do que o necessário.
- Movimentações (caminhadas desnecessárias) – caminhadas ou movimentos desnecessários de pessoas para realizar uma atividade.
- Retrabalhos/produtos defeituosos – refazer algo que já devia estar pronto com perfeição.

3.4 Etapa 04 – Desenho do estado atual

O desenho do estado atual da linha de produção das casas Milão foi realizado nesta etapa. Toda a equipe foi ao Gemba para mapear o estado atual da linha de produção e listar as atividades da mesma.

3.5 Etapa 05 – Investigação

A investigação consiste no levantamento dos dados, como a definição e classificação da complexidade de fabricação das casas pet do modelo Milão.

3.6 Etapa 06 – Desenho do estado futuro

Foi desenhado o estado desejado para a linha de produção de acordo com os objetivos traçados.

3.7 Etapa 07 – Estratégia de implementação

Nesta etapa a equipe implementou todas as ações do plano e mensurou os resultados obtidos.

3.8 Etapa 08 – Encerramento

Foram apresentados os resultados obtidos no kaizen, onde cada integrante explanou as atividades realizadas na implementação do kaizen e como se conseguiu chegar aos resultados esperados.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Esta seção divide-se em duas partes, a primeira parte mostra o cenário da empresa antes do evento Kaizen e a segunda parte mostra o cenário após o evento Kaizen e as melhorias que foram implementadas.

4.1 Cenário da empresa antes do evento Kaizen

No primeiro momento foi realizado um levantamento de informações para entender melhor como era o funcionamento da empresa. Na tabela a seguir estão as informações do estado atual da empresa.

QUADRO 1 - Informações antes do evento Kaizen

Quantidade de funcionários	2
Tempo disponível	480 minutos
Lead Time	381 minutos
Quantidade de casas por dia trabalhado	1,25 casas / dia

Fonte: O autor (2022)

No momento em que foi realizado o apontamento dos desperdícios e das oportunidades de melhorias foram realizados alguns registros fotográficos que mostram principalmente os problemas relacionados à falta de implementação do 5S. Nas figuras 2 e 3 é possível observar como era antes do evento Kaizen.

FIGURA 3 - Desorganização geral do setor



Fonte: O autor (2022)

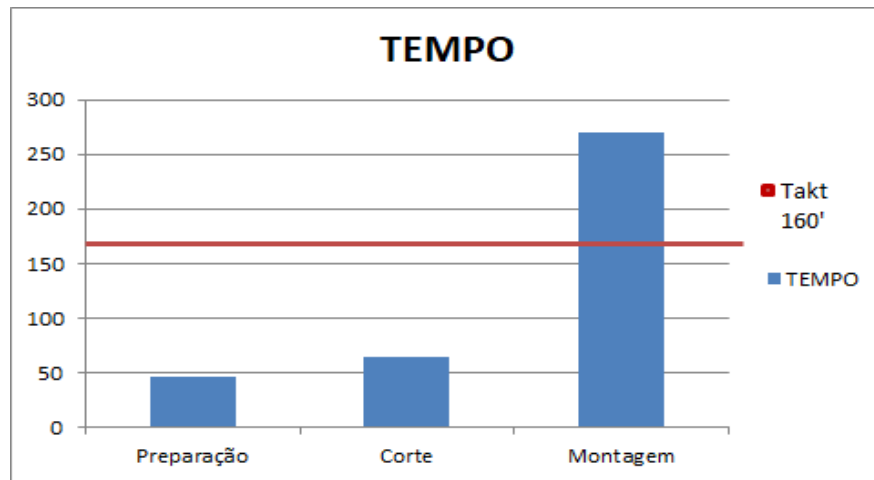
FIGURA 4 - Ferramentas espalhadas no local de trabalho



Fonte: O autor (2022)

Para melhor entendimento sobre a realização das etapas de fabricação das casas pet do modelo Milão foi realizada uma análise dos tempos de cada operação, na qual foi possível identificar um desbalanceamento entre as operações. O gráfico de balanceamento das operações está expresso na figura 5.

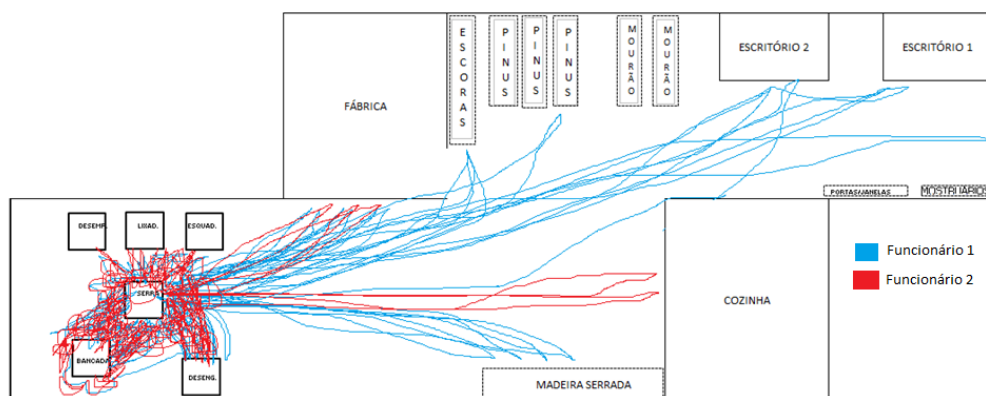
FIGURA 5 - Gráfico de balanceamento dos operadores



Fonte: O autor (2022)

O estudo de caso em questão foi realizado baseado nos conceitos *Lean Manufacturing*, cujo foco é eliminar e/ou reduzir as sete perdas. Dentro do processo de fabricação foi possível observar excesso de movimentação dos operadores, o funcionário 1 se deslocou 1800 metros e o funcionário 2 se deslocou 1200 metros, tendo um total de deslocamento de 3000 metros para fabricação de 1 casa pet, como mostra a figura 6.

FIGURA 6 - Diagrama de Espaguete



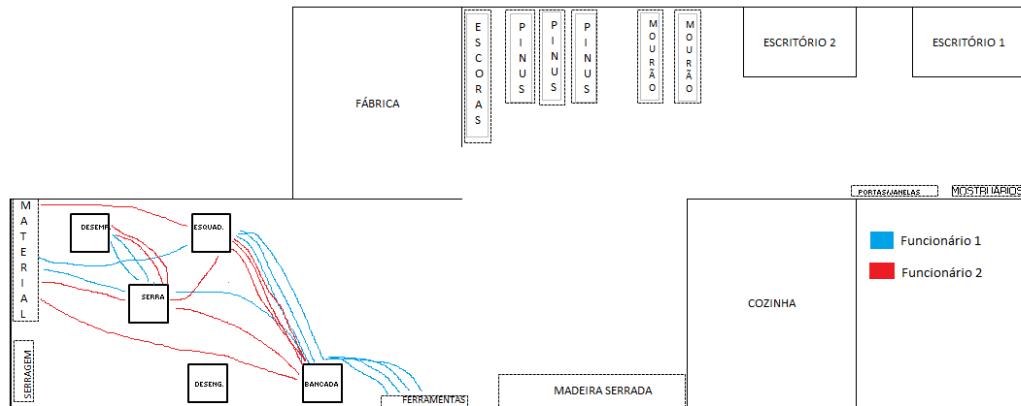
Fonte: O autor (2022)

4.1 Cenário da empresa após o evento Kaizen

Após o levantamento de todos os dados necessários, foram executadas várias ações de melhorias, entre elas, a aproximação da estante de armazenamento de matéria-prima

reduzindo o deslocamento total de 3000 metros para 520 metros, conforme é possível perceber na figura 7.

FIGURA 7 - Diagrama de Espaguete



Fonte: O autor (2022)

Como o foco do evento Kaizen foi a implementação da ferramenta 5S, foram executadas diversas ações referentes ao senso de utilização, organização, limpeza, conservação e autodisciplina. As ações foram realizadas pelos funcionários do setor. Foram realizadas caminhadas apontando os problemas relacionados aos 5 sentidos.

Entre as ações de melhorias, podemos destacar a criação do quadro de ferramentas (figura 9), criação dos potes devidamente identificados para armazenamento de parafusos, pregos (figura 10), implementação do quadro com plano de ação descritas todas as atividades da semana (figura 11).

FIGURA 8 - Organização geral do setor



Fonte: O autor (2022)

FIGURA 9 - Quadro de ferramentas

Fonte: O autor (2022)

FIGURA 10 - Potes de armazenamento parafusos

Fonte: O autor (2022)

FIGURA 11 - Quadro do plano de ação

ITEM	AÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZO	STATUS
1	FABRICAÇÃO CASA PET MILÃO	ANTÔNIO	25/05	⊕
2	KATREGAS DO DIA	JOSE	26/05	⊕
3	PROCESSAR MATERIAL BRUNO	ANTÔNIO	26/05	⊕
4	PROCESSAR MATERIAL PRATELÉIRAS	ANTÔNIO	27/05	⊕
5	ORGANIZAÇÃO / LIMPEZA OFICINA	JOSE	27/05	⊕
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Fonte: O autor (2022)

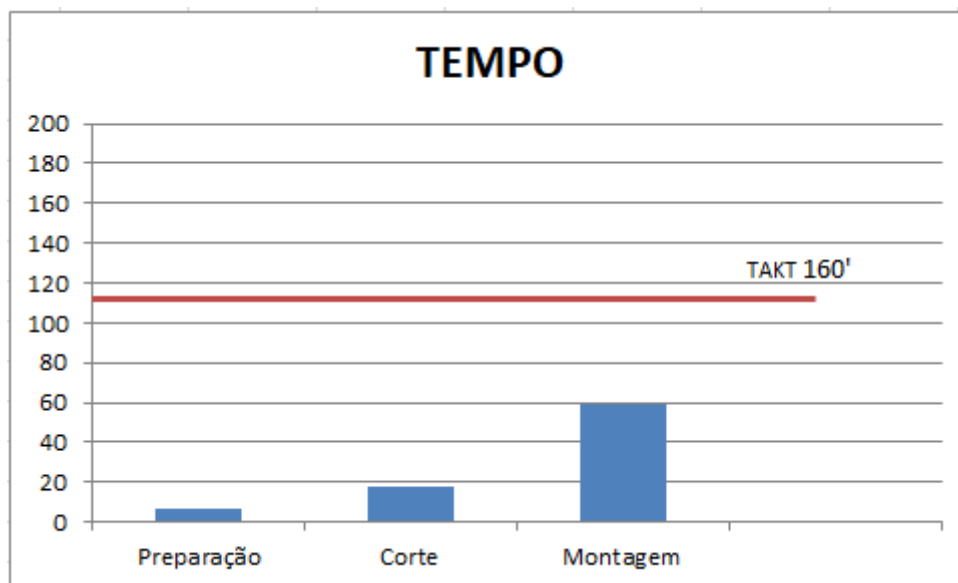
Com todas as ações de melhorias implementadas e executadas é possível perceber que houve uma redução no tempo de fabricação das casas pet do modelo Milão. Anteriormente o tempo de produção total era de 381 minutos, após o evento Kaizen o tempo total de produção passou a ser de 83 minutos, em percentual houve uma redução de 78,3 % no tempo de fabricação das casas pet. Não houve mudança na quantidade de funcionários e nem aquisição de ferramentas novas.

QUADRO 2 - Informações após evento Kaizen

Quantidade de funcionários	2
Tempo disponível	480 minutos
Lead Time	83 minutos
Quantidade de casas por dia trabalhado	5,7 casas / dia

Fonte: O autor (2022)

FIGURA 12 - Gráfico de balanceamento dos operadores



Fonte: O autor (2022)

6 CONCLUSÃO

De acordo com o estudo de caso fica evidente que a implementação das ferramentas do *lean manufacturing*, como por exemplo o evento Kaizen, traz resultados positivos para a empresa que tem como objetivo redução e/ou eliminação de desperdícios e o aumento de produtividade. O evento Kaizen não mudou de forma imediata o cenário da empresa, mas teve uma melhora significativa. Todas as ações que foram realizadas tiveram um resultado satisfatório.

Evidenciou a melhoria do fluxo de produção, redução do tempo de fabricação, organização geral da empresa, entre outras. As melhorias que foram implementadas abriram caminho para outras ações de melhorias que continuam sendo implementadas na empresa. Embora a análise que comprova o sucesso do evento Kaizen seja apenas após a realização do evento, mas os resultados obtidos comprovam a eficácia da aplicação da ferramenta.

É importante ressaltar que a melhoria da empresa não foi resultado apenas das ações realizadas. A mudança da cultura organizacional foi e é um dos pontos mais importantes para o sucesso da implementação da ferramenta. Sendo assim, fica comprovado que o Kaizen é muito mais do que uma ferramenta, é uma filosofia de melhoria contínua que pode ser implementada tanto na empresa quanto na vida pessoal.

ABSTRACT

Kaizen is a tool that has been deployed in industries and refers to the implementation of improvements, with the objective of reducing waste and increasing productivity. This tool is directly linked to the Toyota Production System. This work aims to show the effectiveness of the implementation of the kaizen methodology in the production processes of companies. The case study in question occurred through the application of the tool in a timber company in the process of manufacturing pet houses in the interior of Minas Gerais. After the collection of all the necessary data, opportunities for improvement were pointed out. He then reported how improvement actions were performed. At the end of the kaizen event the company obtained a satisfactory result, it was possible to reduce 78.3% in the total time of manufacture of pet houses, so the effectiveness of the tool was proven.

Keywords: Kaizen. Toyota Production System. Industries. Waste. Productive.

REFERÊNCIAS

ARUNAGIRI, P., & GNANAVELBABU, A. (2014). **Identification of High Impact Lean Production Tools in Automobile Industries using Weighted Average Method**. *Procedia Engineering*, 97, 2072-2080.

BARIL, Chantal ;GASCON, Viviane ; MILLER, Jonathan ; CÔTÉ, Nadine. **Uso de uma simulação de evento discreto em um evento Kaizen: um estudo de caso em cuidados de saúde**. *European Journal of Operational Research*, 16 February 2016, Vol.249(1), pp.327-339.

BRIALES, Julio Aragon. **Melhoria contínua através do Kaizen: estudo de caso Daimler Chrysler do Brasil**. 2005. 156f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão) Programa de Mestrado em Sistema de Gestão pela Qualidade Total. Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2005

CAMPOS, Renato; OLIVEIRA, Luís Carlos Queiroz de; SILVESTRE, Bruno dos Santos; FERREIRA, Ailton da Silva. **A Ferramenta 5S e suas Implicações na Gestão da Qualidade Total**. In: Researchgate. [S. l.], 2005

DUARTE, Inês Cristina Vieira. **Melhoria Contínua Através do Kaizen: Estudo de Caso**. Covilhã: [s. n.], 2013.

JAMES, Joel; IKUMA, Laura; NAHMENS, Isabelina; AGHAZADEH, Fereydoun. **O impacto da Kaizen na segurança na fabricação de casas modulares**. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2014, Vol.70 (1-4), p.725-735.

LAPA, R. Programa 5S. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998

MEIRE. Kaizen: **muito mais que melhoria contínua, muito mais que Melhoria Contínua**. 2019.

OHNO, T. **Sistema Toyota de Produção – Além da Produção em Larga Escala**, Porto Alegre, Editora Bookman, 1997.

ORTIZ, Chris A. **Kaizen e implementação de eventos kaizen**. Porto Alegre: Bookman, 2010. 159 p. ISBN 9788577507390.

SHINGO, Shigeo. **Sistemas de Produção com Estoque Zero: Do ponto de vista da engenharia de produção**. Tradução por Lia Weber Mendes.2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas,1996.

SLACK, Nigel; CHANBERS, Stuart; JOHSTON, Robert. **Administração da Produção**. Tradução por Maria Teresa Correa de Oliveira , Fábio Alher; Revisão técnica Henrique Luiz Corrêa. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ANEXO 1 - Lista de materiais antes

DESCRIÇÃO	MEDIDA
Pregos	10x10mm
Parafusos	35x30 mm
Madeira Pinus	12cmx3m
Madeira Pinus	2,5x3cm

Fonte: O autor (2022)

ANEXO 2 - Lista de ferramentas antes

Trena Hammer 5mx19mm
Caneta Bic
Metro
Parafusadeira Makita
Formão
Martelo
Serra Esquadrejadeira
Serra Circular
Parafusadeira Lithium a bateria
Furadeira D'WALT
Lixas
Serra Tico Tico Skil
Esquadro Stanley
Desengrosso
Desempeno

Fonte: O autor (2022)

ANEXO 3 - Cronoanálise antes evento Kaizen

Folha de estudo de tempos		Processo:	Produto:	Data/Hora:	Página 1/1							
		Fabricação Caixa	Caixa Red	07:30h								
		Observador:	Observado(s):									
		Victória	Jonas Luis									
Etapas do processo	Elemento de trabalho	OPERADOR								Média	MAQUINA	Observações
		Tempo observado (em minutos)										
Preparação	Taxela de madeira	10										Taxela de madeira
	Bucha de metalização	10										
	Desengrossar as peças	17										
	Desempenar as peças	10										
Corte	Corte das peças de madeira	64										2 peças cortadas erradas
Montagem	Montagem da Estrutura	55										
	Montagem da Peça	45										
	Montagem das Peças	120										
	Montagem do teto	10										

Fonte: O autor (2022)

ANEXO 4 - Lista de ferramentas depois

Trena Hammer 5mx19mm
Caneta Bic
Serra Esquadrejadeira
Serra Circular
Parafusadeira Lithium a bateria
Serra Tico Tico Skil
Esquadro Stanley
Desempeno

Fonte: O autor (2022)

ANEXO 5 - Lista de materiais depois

DESCRIÇÃO	MEDIDA
Parafusos	35x30 mm
Madeira Pinus	12cmx3m
Madeira Pinus	2,5x3cm

Fonte: O autor (2022)

ANEXO 6 - Cronoanálise depois evento Kaizen

Folha de estudo de tempos		Processo:	Produto:	Data/Hora:	Página 1/1								
		Fabricação de	Caixas de	07:30h									
		Observador:	Observado(s):										
		Victoria	Andréia e Luis										
Etapas do processo	Elemento de trabalho	OPERADOR										MAQUINA	Observações
		Tempo observado (em minutos)										Tempo de Ciclo	
		Média											
Preparação	Separação de material	3:26"											
	Separação dos flutuantes	1:55"											
	Limpeza	1"											
Corte	Corte das peças de madeira	17:42"											
Montagem	Montagem Estrutura	2:4"											
	Montagem Paredes	5"											
	Montagem das Paredes	33:50"											
	Montagem do Teto	7:15"											

Fonte: O autor (2022)