

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA KAIZEN PARA MELHORIAS DE PROCESSOS EM UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO

Lucas Gomes Lima (UNIFAVIP WYDEN) lucasgomeslima94@hotmail.com

Rodrigo Roberto de Santana (UNIFAVIP WYDEN) rodrigomais@live.com

Jean Gomes Tutet (UNIFAVIP WYDEN) jean.turet@unifavip.edu.br

Resumo

Este artigo visa aplicar a ferramenta kaizen na confecção Gladark, onde os processos apresentavam gargalos que geravam perdas de produção. Dessa forma, através da pesquisa bibliográfica foi possível elaborar o referencial teórico e assim desenvolver um questionário com os funcionários ligados ao problema, afim de coletar dados para aplicação das ferramentas, após o questionário foram identificados as possíveis causas das falhas que ocorriam em dois processos produtivo sendo eles: corte e costura, estes problemas são recorrentes, onde afetam parte da produção, aumentando o lead time e acarretando na perda de credibilidade e confiabilidade com o cliente. Os resultados obtidos através da ferramenta kaizen foram excelentes, algumas ações estão em fase de aplicação dentro do prazo estabelecido no plano de ação, a melhoria continua vai fazer parte da cultura desta empresa, diminuindo os custos, eliminando os desperdícios.

Palavras-Chaves: Redução de custos, melhoria, processos, Kaizen, ferramentas da qualidade, organização, padronização

1. Introdução

Conforme Almeida (2009), as empresas estão sujeitas a diversos problemas inesperados que comprometem sua produção, os gargalos são falhas, obstruções que limitam o seu desempenho. Para se manter no mercado competitivo, as organizações devem alcançar a flexibilidade necessária para garantir a satisfação dos clientes.

Segundo Slack (1996), qualquer empresa que faz produtos ou serviços melhores, mais prontamente em maior diversidade em relação aos concorrentes possuem a melhor vantagem competitiva, a longo prazo, que qualquer empresa poderia desejar. A melhoria continua surge como uma necessidade, pois permite vários benefícios tornando a organização mais competitiva.

A palavra kaizen tem origem japonesa e significa “mudar para melhor”. O kaizen também pode ser definido como melhoramento contínuo, e tem por objetivo a reduções de custos através da melhora da qualidade e nos prazos de entrega, trazendo maior flexibilidade, ou seja, atua na resolução de problemas com passos de aprimoramento incremental (SLACK, et al., 2002).

A gestão da produção ajusta ou implanta qualquer tipo de processo, procedimento ou técnica com o objetivo de diminuir os custos de produção por meio da eliminação de desperdícios, minimização de distância e perdas com refugos. Muitas vezes, a melhor opção não é cortar serviços ou demitir funcionários, mas rever o processo produtivo da empresa (SEBRAE, 2017).

O objetivo deste artigo é implantar a metodologia kaizen na confecção Gladark, visando reduzir os problemas recorrentes que afetam parte da produção, identificando os produtos defeituosos que ocorrem nos processos sendo eles: corte, costura, estampa e tecido. Ao decorrer dos procedimentos aplicados foi estipulado a meta para diminuir em 50% as peças defeituosas, e promover a melhoria contínua padronizando os métodos adotados.

2. Referencial teórico

2.1.Kaizen

Conforme Imai (1996), os processos de melhoria contínua que integram a metodologia Kaizen servem para oferecer à indústria que a emprega uma série de vantagens, entre eles, as principais são: eliminação de desperdícios, padronização e a facilidade na implantação do sistema Just in time.

A melhoria contínua envolve todos os colaboradores de uma organização, desde os operadores até a diretoria, para que juntos busquem o aperfeiçoamento dos produtos e processos, o que por consequência, resulta na qualidade final do produto (IMAI, 1996)

2.2.Diagrama de Pareto

Segundo Slack (2002), esse diagrama é uma ferramenta que classifica os itens de informação nos tipos de problemas por importância mostrando em qual ordem os problemas devem ser solucionados.

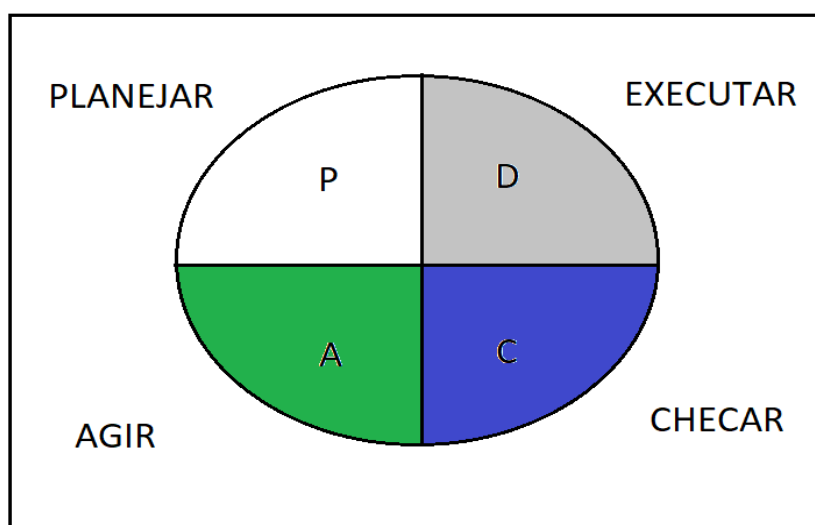
O diagrama de Pareto é baseado no princípio o qual diz que 80% dos problemas são resultantes de 20% das causas potenciais. O diagrama é representado por barras utilizadas em ordem decrescentes, cada barra representa um problema. (CAMPOS, 2004).

2.3.Ciclo PDCA

O ciclo PDCA é utilizado no controle de processos para solução de problemas, onde cada etapa do processo é atribuída ações planejadas para atingir diversos objetivos. A utilização envolve várias possibilidades, podendo ser utilizado para estabelecer metas de melhorias.

Conforme Andrade (2003), os resultados do ciclo serão com base em um planejamento cuidadoso, detalhado e bem preparado, que apresentará dados e informações para todos os outros estágios seguintes do ciclo. A base deste gerenciamento está em uma boa reflexão para alcançar as metas da organização.

Figura 1 - Ciclo PDCA



Fonte: (Autoria própria)

O objetivo específico deve ser Debatido para que uma determinada meta que tenha um objetivo seja alcançada pela organização, as pessoas a serem envolvidos no processo, qual o limite de tempo para a realização da ação formulada planejamento, que recursos serão gastos para a conclusão do plano que dados serão coletadas durante o processo, entre outras questões que podem envolver o planejamento detalhado de o processo a ser executado (ANDRADE, 2003).

2.4.Os 5 G

O método dos 5 G's é utilizado como guia para pensar e agir em razão de algum objetivo. Analisando todos os detalhes a fim de ter uma visão sólida da situação a ser trabalhada. Os 5 G's origina-se a partir das palavras: GEMBA, GEMBUTSU, GEJITSU, GENRI e GENSOKU, onde cada uma tem um significado a ser seguido. (ULRICH, 2016).

Tabela 1 - 5gs

GEMBA	Refere-se ao local onde acontece o problema
GEMBUTSU	Refere-se ao produto/serviço o qual se observa
GENJITSU	Observação da produção sem ideias pré-concebidas
GENRI	Refere-se a utilização de métodos para melhorias
GENSOKU	Procedimentos para resolução e melhorias no processo

Fonte:(Autoria própria)

2.5.Diagrama de Ishikawa

O diagrama de causa e efeito também conhecido como diagrama de espinha de peixe tem como objetivo auxiliar na pesquisa apresentando as causas raízes que permite organizar diversas informações para identificação do problema. Para isso é necessário ser bem definido qual o problema está sendo trabalhado, a partir disso pode-se utilizar os 6 M's (Matéria-prima, mão-de-obra, máquina, medida, meio ambiente e método), que são conhecidos como causas primarias (SLACK, et al., 2002).

2.6.5 porquês

O estudo dos 5 porquês é um método simples, porém efetivo para chegar a causa do problema, o segredo está em sua praticidade começando com o porquê de o fenômeno ter ocorrido. Após identificar o fenômeno, aplica-se novamente a pergunta por que o problema ocorreu, é uma ferramenta de qualidade, mas na prática se aplica em qualquer área. A técnica surgiu com o sistema Toyota de produção e visa chegar a causa raiz, como foi visto, apesar de ser 5 porquês, necessariamente não precisa chegar definitivamente nessa quantidade para descobrir a causa. (SLACK, et al., 2002).

2.7.5W2H.

Segundo Periard, o 5W2H é basicamente um checklist de determinadas atividades que precisam ser desenvolvidas com o máximo de clareza possível por parte dos colaboradores da empresa.

Para Werkema (1995), a técnica utilizada consiste em descrever o problema, definindo como ele afeta o processo e permite, a qualquer momento, identificar as rotinas mais importantes de um processo, também possibilita identificar quem é quem dentro da organização, o que faz e porque realiza tais atividades.

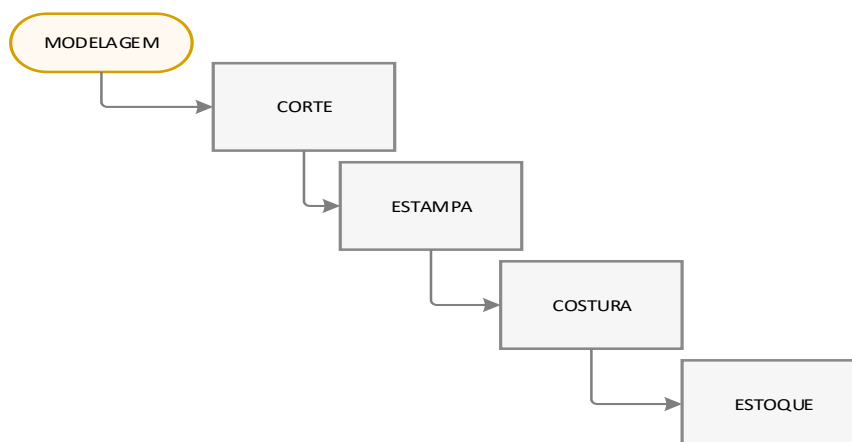
3. Metodologia

Primeiramente serão elaboradas as perguntas dos questionários que irão ser utilizados para a coleta de dados. Os questionários serão feitos aos funcionários e ao proprietário da empresa, a fim de levantar dados e possíveis responsáveis ligados a causa.

A grande maioria dessa pesquisa envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007).

Com o questionário em mãos iremos atrás de pessoas que estejam dentro das exigências para responderem de acordo com os processos da confecção, figura 2. Assim que as respostas forem concedidas será feito um levantamento dos dados precisos sobre as causas.

Figura 2 - fluxograma básico que representa os processos da confecção



Fonte: (Autoria própria)

3.1.Métodos e ferramentas

O método adotado para a confecção deste trabalho se deu por meio da utilização das ferramentas de engenharia de produção baseados na filosofia Kaizen, aplicados na Gladark. As ferramentas utilizadas foram: Ciclo PDCA, Diagrama de Pareto, 5G's, Diagrama de Ishikawa (causa e efeito), 5 porquês e 5W2H.A aplicação das técnicas começou com uma reunião para definir a equipe diante dos problemas encontrados na empresa.

Tabela 2 - quantidade de peças defeituosas

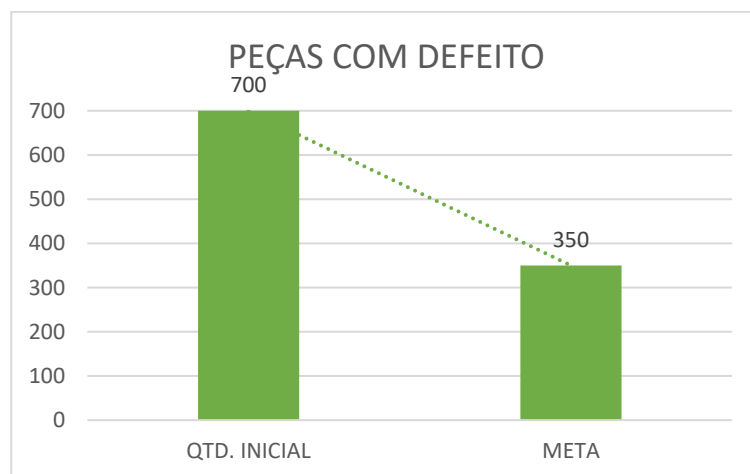
Defeitos	Quantidade inicial
Corte	360
Costura	220
Estampa	90
Tecido	30
Total	700

Fonte: (Autoria própria)

A coleta de dados teve início identificando os gargalos que afetavam diretamente na produção. Durante a coleta de dados foram contadas cerca de 700 peças defeituosas conforme ilustrado na tabela 2.

A figura 3 apresenta de forma organizada a quantidade atual das peças com defeitos, e a meta estipulada na reunião.

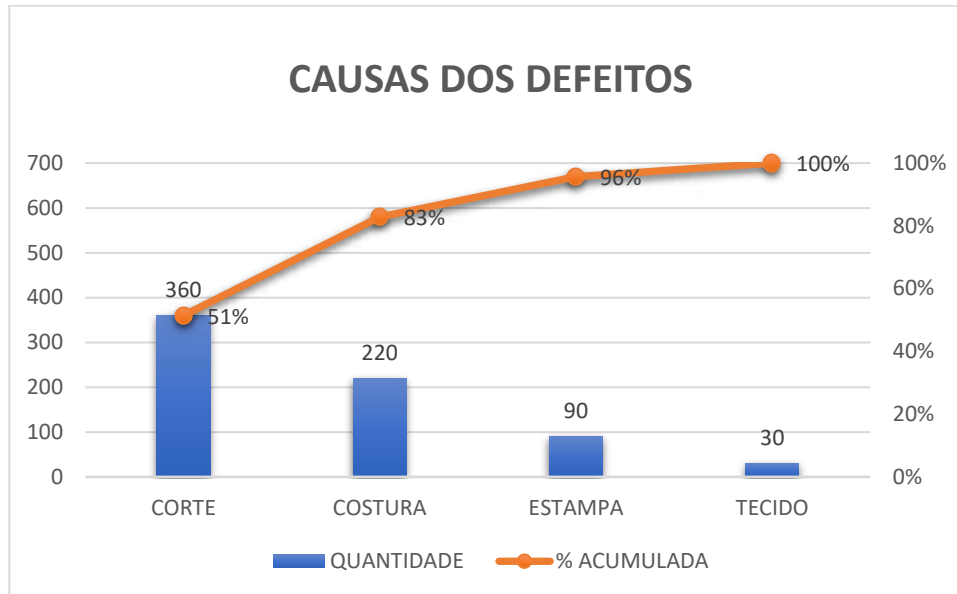
Figura 3 - Gráfico de peças com defeito



Fonte: (Autoria própria)

Com os dados organizados, foi possível elaborar o gráfico de Pareto conforme ilustrado na figura 4. Foi traçada uma curva que mostra as porcentagens de cada barra. Os processos de corte e costura, acumulam uma frequência de 80% nas falhas, fazendo com que esses setores sejam priorizados durante a melhoria implantada.

Figura 4 - Gráfico de Pareto



Fonte: (Autoria própria)

Com a priorização das falhas através do gráfico de Pareto, construímos o 5gs afim de analisar as causas de perto seus sintomas mais precisos, observando com mais eficiência e eficácia a maneira de como ocorriam os defeitos.










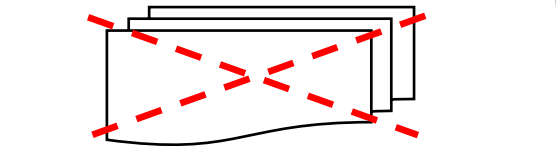
Os princípios 5G são utilizados pela gestão da produção com uma diretriz para analisar os problemas que ocorrem e encontrar a causa raiz destes problemas para serem resolvidos de forma precisa, eficiente e eficaz (ULRICH,2016).

O setor de costura foi o primeiro a ser visitado, foi constatado que alguns defeitos eram falhas mecânicas, e outros manuais, a maioria dos defeitos de costura apresentava circunferências oriundos do corte mau feito.

No processo de estampa, a falha ocorre no encaixe da matriz, ocasionando os borrões, falhas manuais.

Ao visitar o setor de corte, identificamos que a falta de atenção ocasiona falhas, fazendo com que aconteça a perda de inúmeras peças de uma só vez.

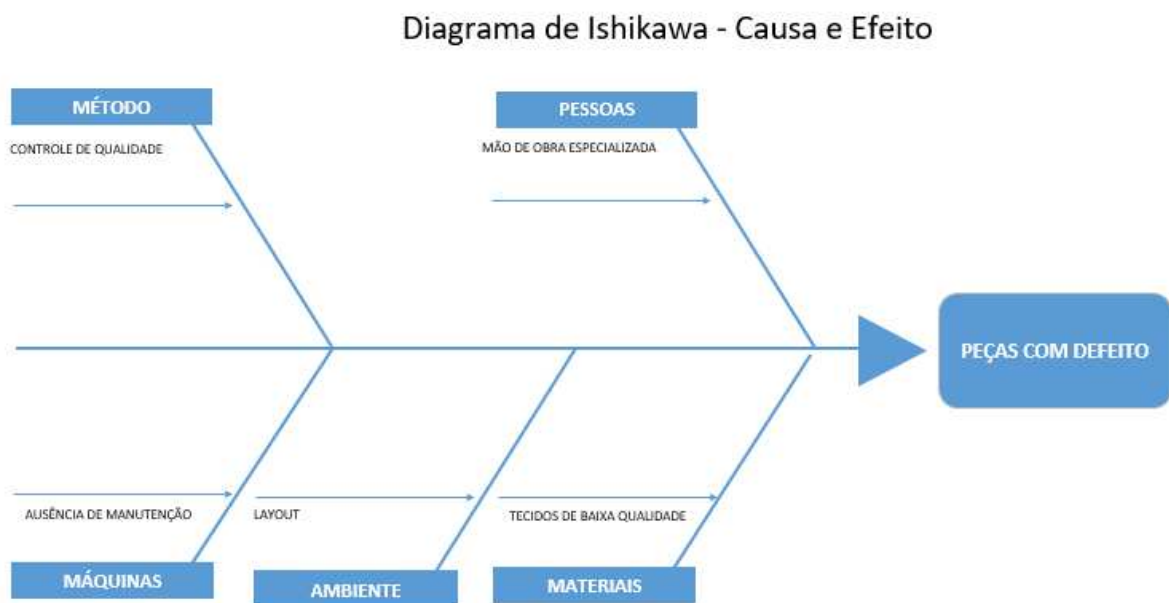
Figura 5 - Aplicação do 5g's

GENBA- Local onde ocorre os processos:		
Setor de corte:	Setor de estampa:	Setor de costura:
		
GEMBUTSU-Observação das Peças com defeitos na execução		
		Os dois processos que apresentam a maioria dos defeitos, corte e costura. O processo foi observado durante a execução por funcionários envolvidos no processo.
GENJITSU- Observação do fenômeno sem ideia pré-concebidas. Fatos e dados		
Enfesto do tecido:	Costura:	
		Ao observar os fenômenos, foi possível notar o vilão dos defeitos no corte, a falta de atenção ao enfestar ocasiona ondulações que posteriormente são notadas nas costuras.
GENRI- Explique os fenômenos dos processos:		
Costura:	Estampa:	Tecido:
		
<p>Costura: Os defeitos são oriundos das ondulações do tecido e de máquinas com problemas</p> <p>Estampa: O encaixe inadequado na matriz ocasiona os defeitos de borrões na estampa</p> <p>Tecido: O tecido aparenta ser de baixa qualidade, defeitos de ondulações e com buracos</p>		
GENSOKU- Siga as instruções padrões operativos		
	Não existe padrão operacional	

Fonte: (Autoria própria)

Os dados coletados no 5g's indicaram uma falha ainda pior, o processo de enfiar ocorre quando o tecido é estendido em camadas, completamente planas e alinhadas, a fim de serem cortadas em pilhas. Quando o tecido foi estendido apresentou falha de ondulação, e alguns buracos, dificultando o corte, ocasionando os defeitos de circunferência. Complementando os 5g's foi utilizado a ferramenta Ishikawa para chegar a causa raiz das peças com defeito.

Figura 6 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: (Autoria própria)

Ao analisar o diagrama de Ishikawa, foi possível verificar diversas causas que acarretam nos defeitos, entre eles os principais no controle de qualidade que se encontra no setor de corte e na ausência de manutenção no setor de costura.

Como o processo de corte é basicamente manual a falta de atenção no enfiar do tecido ocasiona a falha, fazendo com que aconteça a perda de inúmeras peças de uma só vez. O tecido de baixa qualidade e a falta de manutenção das máquinas colaboram em parte nas perdas.

Conforme a definição dos problemas e causas do Ishikawa foi aplicado os 5 porquês, onde as causas foram estratificadas, desdobradas e analisadas.

Figura 7 - 5 porquês

Problemas e causas	1º Porque	2º Porque	3º Porque	4º Porque	5º Porque	Chegou na Raiz do Problema?	Problema resolvido?
Layout	Estrutura	Epaço mal definido	Movimentação desnecessária	Falta de padronização		Sim	Não
Ausência de manutenção	Verificação das maquinas não são eficientes	Falta de setor específico	aumento dos custos			Sim	Não
Mão de obra especializada	Fator treinamento	aumento dos custos				Sim	Não
Controle de qualidade	Verificação das peças não são eficientes	Falta de funcionario especializado	Falta de setor específico			Sim	Não
Tecido de baixa qualidade	Dificulta o enfesto no setor de corte	Baixa qualidade	Apresenta irregularidades	Fator custo	Opção do cliente	Sim	Não

Fonte: (Autoria própria)

Com a identificação do problema foi proposto um plano de ação baseado no 5W2H, para implementação de algumas medidas para que possa atingir o objetivo proposto para empresa de reduzir em 50% a quantidade de falhas que ocorre no processo produtivo da empresa no 2º semestre.

4. Descrição da empresa

A Gladark é uma empresa de vestuários com 10 anos de mercado localizada em caruaru-PE, possui representantes em boa parte do Brasil. A confecção é focada na área fitness onde são produzidas: regata, camisa, cropped, bermuda, calça legging entre outros. São produtos de alta qualidade que atendem as necessidades dos clientes tanto do publico feminino quanto do masculino.

A empresa é de porte pequeno, possui 6 funcionários divididos em duas localidades, a primeira fica os principais setores, sendo eles: corte, costura e estoque, na segunda localidade fica a estamparia onde prestamos serviços tanto a gladark como para outras marcas. O artigo é focado na primeira localidade, a mesma trabalha em conjunto com 4 facções onde terceiriza parte da produção das costuras. Pode-se observar que com o aumento da demanda, houve consequentemente o aumento das falhas.

5. Plano de ação

Após as diversas aplicações do kaizen, o plano de ação foi planejado tomando as ações necessárias para atingir as metas propostas, identificando as atividades prioritárias que solucionarão as causas das perdas da confecção.

Figura 8 - Plano de ação baseado no 5W2H:

5W						2H		Status	Priorização
O quê? (What?)	Porque? (Why?)	Onde? (Where?)	Quem (Who?)	Quando (When?)	Data final	Como? (How?)	Quanto custa? (How much?)		
Redefinir layout	Otimizar estrutura	Gladark	Jefferson L.	01/12/2018	28/fev	Estudar e modificar arranjo e espaço disponível	Não estimado	Feito	Pouco Urgente
Estudar movimentos e padronizar atividades	Identificar movimentos que não agregam valor	Gladark	Lucas G.	01/12/2018	21/jan	Utilizando ferramentas	R\$ 0,00	Feito	Sem Urgência
Contratar empresa terceirizada de manutenção	Custo de serviço baixo.	Gladark	Jefferson L.	01/12/2018	15/fev	Avaliar empresas terceirizadas na região	R\$ 0,00	Fazendo	Muito Urgente
Realizar pesquisa de mercado de tecido/ menor custo benefício	Reduzir os custos	Região	Jefferson L. e Lucas G.	01/12/2018	20/fev	Avaliar preços de mercado	R\$ 0,00	Fazendo	Muito Urgente
Contratar mão de obra especializada	Controle de qualidade	Gladark	Jefferson L. e Lucas G.	01/12/2018	20/jan	Abrir processo seletivo	R\$0,00.	Feito	Pouco Urgente
Implementação e monitoramento	Avaliar as melhorias após solução implementada.	Gladark	Jefferson L.	01/12/2018	01/dez	Registrar dados, gerar relatórios, verificar aderência e aprimoramentos.	R\$0,00.	Fazendo	Urgente

Fonte: (Autoria própria)

5.1.Evidencia das ações

5.1.1. Cronograma de manutenção

O técnico foi contratado de uma empresa terceirizada, que fornecera os serviços de manutenção corretiva. Ele deverá treinar os funcionários, estabelecer procedimentos padrão e tomar decisões relativas à manutenção de equipamentos.

Figura 9 - Cronograma de manutenção

Nº da causa	Item	Responsável	Descrição do problema	Quanto custa?	Priorização
1	Maquina reta	Tecnico de manutenção	Quebra de agulha frequente	R\$ 20,00	Urgente
2	Maquina overlock	Tecnico de manutenção	Pulando ponto	R\$ 20,00	Urgente
3	Maquina de corte	Cortador	Troca de lâmina	R\$ 0,00	Pouco Urgente
4	Lubrificação	Tecnico de manutenção	Desgastes	R\$ 100,00	Pouco Urgente
5	Maquina interloque	Tecnico de manutenção	Barulho estranho	R\$ 60,00	Muito Urgente
6	Maquina galoneira	Tecnico de manutenção	Motor travado	R\$ 200,00	Muito Urgente
7	-	-	-	-	Sem Urgência

Fonte: (Autoria própria)

O cronograma de manutenção e essencial para manter o espaço, os equipamentos e as operações em pleno funcionamento é de extrema importância para garantir o sucesso proposto no plano de ação.

Figura 10 - Cronograma

Nº da causa	CRONOGRAMA																											
	Dezemb				Janeiro				Fevereiro				Março				Abril				Maio				Junho			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	》	》	✓																									
2	》	》	✓																									
3	》	✓																										
4	》	》	》	》	》	》	》	》	》																			
5	》	》	》	✓																								
6	》	》	》	》	✓																							
7																												

Fonte: (Autoria própria)

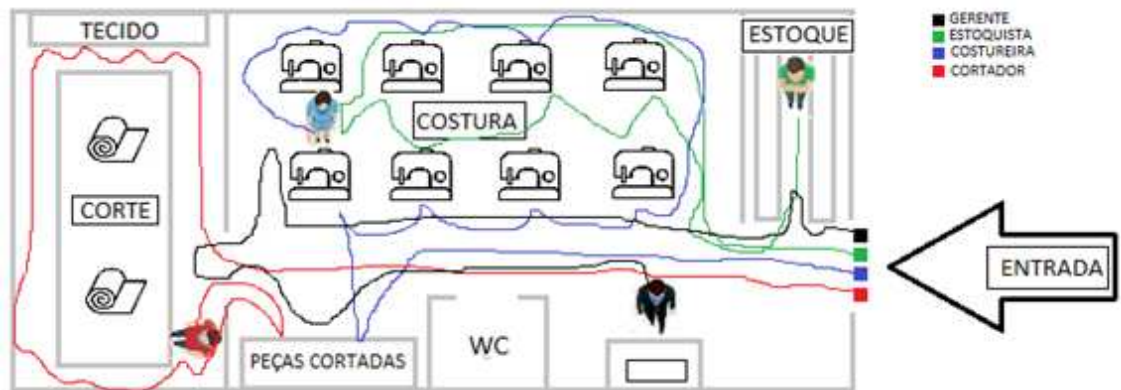
O cronograma foi baseado, conforme as prioridades estabelecidas descrito na figura 9. Podemos observar os itens 1,2,3,5,6 foram corrigidos de acordo com a programação. O item 4 que representa a lubrificação, foi estabelecido que toda semana o técnico deveria supervisionar e lubrificar todas as maquinas evitando os desgastes e a quebra continua.

5.1.2. Gráfico de espaguete:

De acordo com Slack (2009), o arranjo físico pode ser de quatro tipos: posicional, por processo, celular e por produto. A elaboração de um layout inadequado acarreta em perdas e atrasos na produção, a definição do arranjo físico de uma organização pode ser descrita como o posicionamento dos recursos físicos, sendo eles: materiais, maquinas, equipamentos e funcionários.

Utilizamos o gráfico de espaguete no layout atual da empresa, dimensionando os recursos transformadores afim de medir a movimentação desnecessária dos funcionários. Abaixo, a figura 10 demonstra os passos que ocorre por falta de organização diante da demanda da produção, isto acarreta em perda de tempo.

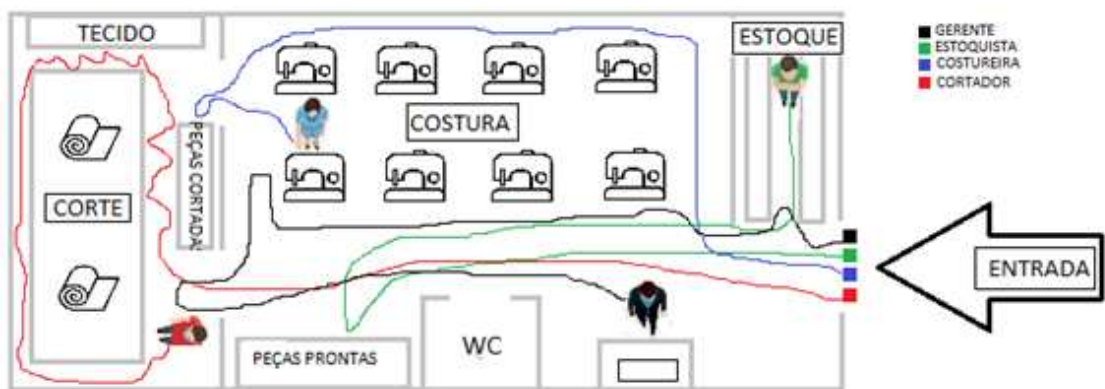
Figura 11 - Gráfico de espagete ANTES



Fonte: (Autoria própria)

Na figura 11, o layout foi modificado, incluindo mesa de apoio e uma porta no setor de corte, reduzindo os passos do cortador e da costureira, o estoquista antes passava por todas as máquinas recolhendo as peças prontas, agora ele recolhe em um só ponto.

Figura 12 - Gráfico de espagete DEPOIS



Fonte: (Autoria própria)

Tabela 03 - Comparação dos passos

Critério	Tempo inicial	Tempo final
Tempo percorrido	01hora	01hora
Distância percorrida	980metros	520metros

Fonte: (Autoria Própria)

O layout foi organizado da melhor maneira possível, reduzindo os passos em 460 metros, otimizando o tempo e a estrutura da confecção. Na reunião foi estabelecido que o proprietário ficara encarregado de padronizar e averiguar o layout, ou corrigi-lo se for necessário.

6. Resultados e discussões

Foi definido com o proprietário e seus funcionários, debater e deliberar ações necessárias para alcançar a meta de redução. Sugestões do debate: pesquisar empresas de manutenção, contratar mão de obra especializada para o setor de qualidade, realizar pesquisa de matéria prima na região.

O controle de qualidade estava apresentando diversas falhas na verificação, o trabalho de refazer as peças era um ponto negativo na empresa. Para suprir essa necessidade foi aberto um processo seletivo, no qual foi contratado um supervisor de qualidade, que ficou responsável por verificar todos os processos, desde a modelagem até a peça final.

Durante a reunião, surgiu a ideia de contratar uma empresa terceirizada de manutenção, os custos de montar um setor de manutenção específico seriam exorbitantes, pois a confecção é de porte pequeno.

Para realizar a pesquisa de mercado na região, foi necessário entrar em contato com os clientes e saber suas necessidades, assim estabelecendo um padrão no tecido. O proprietário visitou seus melhores fornecedores, e conheceu novos, analisando propostas e criando parcerias. Assim diminuindo os custos e melhorando a questão qualidade.

A tabela 4, representa a quantidade de redução dos defeitos de cada processo, é possível notar que o corte e costura continuam liderando.

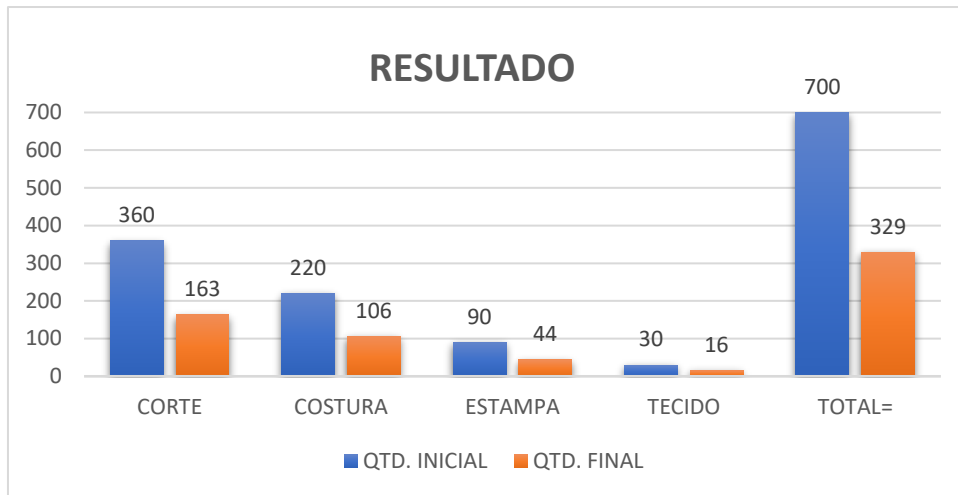
Tabela 4 - comparação

Defeitos	Quantidade inicial	Quantidade final
Corte	360	163
Costura	220	106
Estampa	90	44
Tecido	30	16
Total	700	329

Fonte: (Autoria própria)

Logo abaixo está a figura 12, que demonstra a tabela 4 de uma maneira fácil de observar. Esta faz a avaliação do comparativo entre a performance antiga e atual.

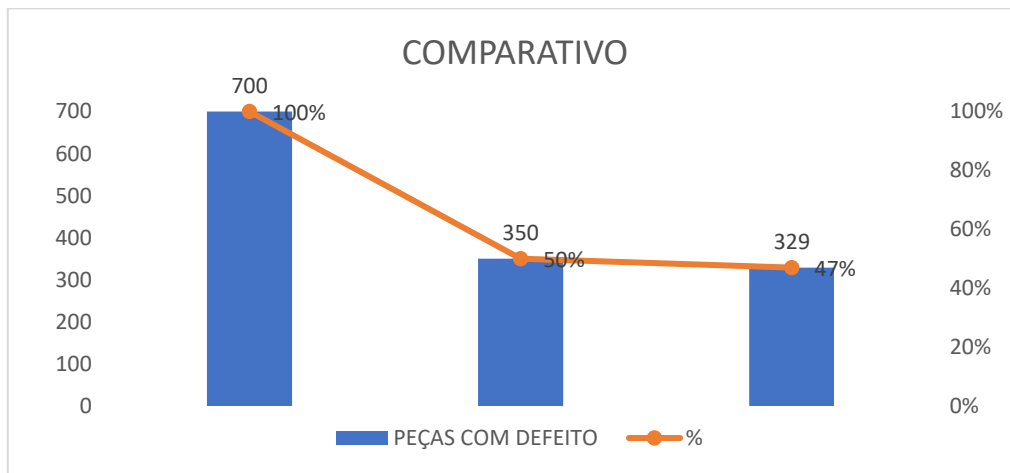
Figura 13 - resultados



Fonte: (Autoria própria)

O gráfico abaixo compara a meta estabelecida no início com o resultado obtido no final, ao analisar foi possível constatar que essa meta será cumprida, pois algumas ferramentas ainda estão em aplicação.

Figura 14 - Gráfico de comparação



Fonte: (Autoria própria)

7. Conclusão

As ferramentas apresentadas neste artigo, permitiu abordar as falhas ligadas a produção, pode-se afirmar que após a identificação das perdas, foram apresentadas diversas soluções. Com a aplicação do kaizen, foi possível reduzir as perdas em 47%, representando uma melhoria significativa.

Outra situação foi a identificação de melhorias no layout na utilização do gráfico de espaguete, reduzindo os passos dos funcionários e otimizando o tempo. Um outro aspecto relevante a ser considerado com a parceria com a terceirizada de manutenção sendo um sucesso junto a empresa onde foi possível apresentar soluções relevantes para o problema encontrado e identificaram possibilidades de melhoria aplicando o cronograma de manutenção.

No controle de qualidade o supervisor contratado, verifica todas as peças, desde o início com a chegada de matéria prima, até a peça final. Identificando os defeitos no tempo certo, a fim de manter tudo nos padrões necessários para que as peças atendam aos requisitos do mercado. Os funcionários foram treinados, padronizando os métodos aplicados, avaliando o processo e observando pequenas melhorias no decorrer da produção.

Referencias:

ANDRADE, Fabio Felipe. **O método de melhorias PDCA**. (Dissertation submitted to Escola Politécnica of São Paulo to obtain the Master's Degree in Engineering). São Paulo, 2003.

ALMEIDA, Raquel Cavalcanti de; ALMEIDA, Milena Felix de; MEDEIROS, Kleber Fernandes de. **Análise do processo produtivo e identificação de gargalos na produção do caulim**. Salvador: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2009.

CAMPOS, V. F.; **TQC. Controle da Qualidade Total** (no estilo japonês. 8º ed. INDG Tecnologia e Serviços LTDA, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SLACK, N. et al. **Administração da produção**. Trad.: Ailton Bomfim Brandão et al. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

SLACK, N. CHAMBLERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2ªed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. – São Paulo: Atlas, 2009.

IMAI, M. Gemba-Kaizen: **estratégia e técnicas do Kaizen no piso de fábrica**. São Paulo: Instituto IMAM, 1996.

PERIARD, Gustavo. O que é 5w2h e como ele é utilizado? 2009. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/o-que-e-o-5w2h-e-como-ele-e-utilizado/>> **Acesso em: 20 dez. 2018.**

RODRIGUES, M.V. **Ações para a qualidade: gestão estratégica e integrada para a melhoria dos processos na busca da qualidade e competitividade.** 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

SEBRAE. Otimize os processos produtivos da sua empresa e reduza os custos. 2017. **Disponível em:** <http://http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/otimize-os-processos-produtivos-da-sua-empresa-e-reduza-os-custos,0bac438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. **Acesso em: 05 jan. 2019.**

ULRICH, Edilson. Genri, Gensoku, Genba, Genbutsu, Genjitsu. 2016. Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/genri-gensoku-genba-genbutsu-genjitsu-ednilson-ulrich>> Acesso em: 20 dez. 2018.

WERKEMA, M.C.C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos.** 2. ed. Belo Horizonte: UFMG; Fundação Christiano Ottoni, 1995. 108 p.