

Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção 3

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)



Atena
Editora
Ano 2020

Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção 3

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)



Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof^a Dr^a Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof^a Dr^a Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Prof^a Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A411	<p>Alinhamento dinâmico da engenharia de produção 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-028-5 DOI 10.22533/at.ed.285200505</p> <p>1. Engenharia de produção. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Dallamuta, João.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Neste e-book são apresentados trabalhos, com resultados práticos e teóricos sobre o desenvolvimento de tecnologias, com enfoque em técnicas de gestão voltadas a engenharia de produção. Este compendio de temas se mostra de fundamental importância aos profissionais da área, que buscam alinhamento com temas atuais.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas.

Buscou-se a ordenação dos capítulos de forma a criar um conceito contínuo ao leitor, apresentando teorias necessárias as aplicações em situações reais, de maneira clara e compreensível a todos.

Desejamos uma boa leitura a todos, e agradecemos a confiança.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann

João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A ASSOCIAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO À INOVAÇÃO E À INTELIGÊNCIA COMPETITIVA NAS ORGANIZAÇÕES	
Juliana Alexandre de Oliveira Araujo Maria de Lurdes Costa Domingos Suzy Almeida Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.2852005051	
CAPÍTULO 2	13
O PAPEL DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0	
Lucas Capita Quarto Sônia Maria da Fonseca Souza Fernanda Castro Manhães	
DOI 10.22533/at.ed.2852005052	
CAPÍTULO 3	26
ANÁLISE DA REAÇÃO À MUDANÇA COM FOCO NA ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO	
Valter Menegatti Khalil Amin Khalil Wagner Costa Botelho Israel Michael de Almeida Rafael Candido dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.2852005053	
CAPÍTULO 4	38
INVESTIGAÇÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO DA UTILIZAÇÃO DO <i>LEAN SIX SIGMA: LEVANTAMENTO E ANÁLISE BIBLIOMÉTRICO</i>	
Manoel Gonçalves Filho Clóvis Delboni Reinaldo Gomes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2852005054	
CAPÍTULO 5	54
APLICAÇÃO DO PROBLEMA DE ROTEIRIZAÇÃO EM UM RESTAURANTE COMO FERRAMENTA DE APOIO À ESTRATÉGIA DE ENTREGAS A DOMICÍLIO	
Alessandro da Silva Barbosa Saulo Gomes Moreira Nadya Kalache João Batista Sarmiento dos Santos Neto	
DOI 10.22533/at.ed.2852005055	
CAPÍTULO 6	67
A EFICÁCIA DO EQUIPAMENTO DE DEPENAR FRANGOS: ANÁLISE DA ERGONOMIA VOLTADA PARA A MELHORIA DO PRODUTOR RURAL	
Françóis Soares Guimarães David Barbosa de Alencar Marden Eufrasio dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.2852005056	

CAPÍTULO 7	82
OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE MONTAGEM DA EMBREAGEM DAS MOTOCICLETAS UTILIZADO AS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA EMPRESA DO PIM	
Mayandson Pereira dos Santos	
David Barbosa de Alencar	
Marden Eufrasio dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.2852005057	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	97
ÍNDICE REMISSIVO	98

OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE MONTAGEM DA EMBREAGEM DAS MOTOCICLETAS UTILIZADO AS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA EMPRESA DO PIM

Data de aceite: 13/04/2020

Mayandson Pereira dos Santos

Centro Universitário FAMETRO - Amazonas,
Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/3150934817099412>

David Barbosa de Alencar

Centro Universitário FAMETRO - Amazonas,
Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/4890967546423188>

<http://orcid.org/0000-0001-6705-6971>

Marden Eufrasio dos Santos

Centro Universitário FAMETRO - Amazonas,
Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/8904391465835607>

RESUMO: O presente artigo aborda a aplicação das ferramentas da qualidade em empresa do PIM para identificar e solucionar o alto índice de problemas oriundos no sistema de embreagem das motocicletas, visando à redução de retrabalhos e desperdício de matéria prima de forma a identificá-los e eliminá-los por meio de um plano de ação 5W2H e FMEA. Com aplicação das ferramentas da qualidade pode-se identificar a causa raiz, dificuldade na troca de marchas. Por meio de um plano de ação o problema encontrado no sistema de embreagem foi eliminado por completo,

pois representava 68% dos defeitos do setor impulsionando a produtividade e incentivando a melhoria contínua dos processos.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade, 5W2H, FMEA.

OPTIMIZATION OF THE MOTORCYCLE
CLUTCH ASSEMBLY PROCESS USING
QUALITY TOOLS IN A MANAUS INDUSTRIAL
POLO COMPANY

ABSTRACT: This paper discusses the application of PIM's enterprise quality tools to identify and solve the high rate of problems arising from the motorcycle clutch system, with a view to reducing rework and waste of raw materials in order to identify and improve them. eliminate them through a 5W2H and FMEA action plan. With the application of quality tools one can identify the root cause, difficulty in shifting gears. Through an action plan the problem encountered in the clutch system was completely eliminated as it represented 68% of industry defects boosting productivity and encouraging continuous process improvement.

KEYWORDS: Quality, 5W2H, FMEA.

1 | INTRODUÇÃO

As empresas a cada dia buscam a qualidade de seus produtos e visando sempre na boa produtividade. As empresas devem assegurar a qualidade dos seus processos para que haja zero defeito assim garantindo uma boa lucratividade é garantindo que seus clientes saiam sempre satisfeitos. “Ter qualidade significa estar em conformidade com os requisitos previamente estabelecidos. Este ponto de vista da qualidade tem como focos principais o projeto e a produção. Projetos como qualidade e produção controlada garantem a qualidade do produto final” (LUCINDA, 2010).

“As ferramentas da qualidade têm muita importância no processo produtivo garantindo sempre a confiabilidade dos produtos, reduzindo perdas e desperdícios de matéria prima. O diagrama de causa e efeitos foi desenvolvido para representar a relação existente entre um problema ou efeito indesejável do resultado de um procedimento, são todas as prováveis razões desse problema, atuando como um guia para a identificação de causa fundamental deste problema e para a determinação das medidas corretivas que deverão ser adotadas” (CARPINETTI, 2012).

“Necessidade de utilizar ferramentas que nos permitem alcançar a confiabilidade dos processos e produtos garantindo o agrado dos consumidores. FMEA (*failure Mode effect Analysis*) uma das ferramentas se destaca por meio de análise dos processos pelo modo analisar e detectar possíveis falhas e de seus efeitos. O FMEA é um processo sistemático para avaliação dos riscos de erros em processos em projetos” (PARANHO FILHO, Moacyr, 2012).

O presente artigo como propósito aplicação das ferramentas da qualidade, Diagrama de Ishikawa e ferramentas de gestão, 5W2H e FMEA, como técnicas e melhorias para identificar a causa raiz oriundos no sistema de embreagem, eliminando o defeito com um plano de ação, análise de melhorias proposta pelo colaborador, gerando maior resultado ao processo produtivo.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Otimização dos Processos

A otimização é um planejamento estratégico e eficiente, como um propósito de alcançar os objetivos esperados buscando sempre a padronização dos processos, além de reduzir custos e garantir uma boa produtividade.

Para Júnior (2008) o fator determinante para grandes mudanças em uma empresa está baseado na capacidade de buscar o aprimoramento contínuo, que se resume em tentar alcançar a perfeição nas técnicas é atingir os níveis de qualidade

desejados ou os indicadores de desempenho esperados pela organização.

Já para Almeida (2009) deve focalizar na melhoria contínua, ou seja, não existe um sistema perfeito, logo sempre cabem melhoramentos. Diante do contexto, as empresas buscam ferramentas e técnicas que visam à eficiência dos objetivos de desempenho organizacional como: qualidade, redução de custo, aumento da produtividade e garantia.

2.2 Gestões da Qualidade

“A gestão da qualidade, ao usar o processo de gestão participativa, delega a responsabilidade pela busca da qualidade a todos os funcionários da organização. Experiência prática consagrou um modelo específico de agregação de pessoas: o trabalho com pequenos grupos. A meta é dividir, entre grupos de pessoas, as responsabilidades pela execução das ações produtivas e, pelo empenho na busca de melhoria em processos, em métodos de trabalho ou nos próprios produtos” (CARVALHO; PALADINI, 2013).

Já para Toledo (2013), afirma que a gestão da qualidade é operacionalizada por métodos de administração por princípios, padrões e ferramentas que abrangem toda a organização no controle e na melhoria dos processos de trabalho. Em muitos casos, essa gestão não se limita à própria organização, estendendo-se para toda a cadeia produtiva, e globalizando fornecedores e clientes.

“É necessário fazer a construção de uma visão estratégica da qualidade dentro da empresa transformando seu conceito em valor” (PALADINI, 2005). A gestão da qualidade é de ampla importância, pois faz com que os colaboradores tenham uma visão de padronização e melhoria, pois é de suma importância que eles entendam que qualidade e sobrevivência de qual quer seja a empresa.

2.3 5W2H

“A ferramenta 5Ws e 2hs traduz a utilização de perguntas (elaboradas da língua inglesa) que inicia com as letras W e H” (SELEME; STADLER, 2008).

Os autores ainda afirmam que utilização da ferramenta 5W2H permite que um processo em execução seja dividido em etapas, estruturas a partir das perguntas, com o propósito de serem encontradas as falhas que impedem o término adequado do processo. O resultado de sua aplicação não é a indicação clara das falhas, mas sim sua exposição para uma análise mais acurada.

Já para Isnard (2012) essa ferramenta é utilizada principalmente no mapeamento e na padronização e elaboração de planos de ação e no estabelecimento de procedimentos associados a indicadores. É de cunho basicamente gerencial e busca o fácil entendimento por meio da definição de responsabilidades, métodos,

prazos, objetivos e recursos associados.

“5W2H é basicamente um formulário para a execução e controle de tarefas no qual são atribuídas as responsabilidades e determinado como o trabalho deve ser realizado, assim o departamento, motivo e prazo para conclusão com os recursos envolvidos” (LOBO, 2010).

Como base nos autores, 5W2H é uma ferramenta de gestão que garante não só boa análise dos processos, mais garante que os procedimentos serão executados de forma correta.

2.4 Diagramas de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa ou também conhecido tecnicamente como diagrama de causa e efeitos ou popularmente como diagrama de espinha de peixe por ter um formato de um peixe, e bastante utilizada nas empresas, com a finalidade de chegar ao resultado de um determinado problema, especialmente no sistema de produção industrial. “O resultado de qualquer processo na natureza pode ser atribuído a um conjunto de fatores, além disso, uma relação de causa e efeito pode ser encontrada entre eles” (RAMOS et al. (2013).

Aplicação do Diagrama de Ishikawa, inicialmente se deu na metodologia de soluções de problemas em ambiente de manufatura, mas hoje esse diagrama é empregado em qualquer situação em que ocorram relacionamentos de causa e efeito entre variáveis, em qualquer área de uma organização, (BERSSANETI; BOUER, 2013).

De acordo com Viera Filho (2007) o diagrama de causa e efeito, além de resumir as possíveis causas do problema, também atua como guia para a identificação da causa fundamental do problema e a determinação das ações que deveriam ser adotadas.

O diagrama de Ishikawa pode ser também é conhecido com ferramenta 4M, 6M, 8M, conforme a finalidade da resolução do determinado problema que deverá ser analisado.

2.5 FMEA – (*Failure Mode and Effects Analysis*)

“Para aplicar a análise FMEA em determinado produto/processo, portando, forma-se um grupo de trabalho que vai definir a função ou característica daquele produto/processo relacionar todos os tipos de falha que possam ocorrer descrever para cada tipo de falha suas possíveis causas e efeitos relacionar as medidas de detecção e prevenção de falhas que estão sendo ou já foi tomado, e para cada causa de falha atribuir índices, com o objetivo de avaliar os riscos e, por meio desses riscos, discutir medidas de melhoria” (LOBO, 2014).

Já para Rodrigues (2017) o principal objetivo do FMEA é o de analisar, identificar,

delimitar e descrever de maneira preventiva as possíveis não conformidades ou o modo de falha (forma como um procedimento é capaz ser levado a atuar de modo deficiente) de um processo, seus efeitos (consequência para o cliente), suas causas (razão da falha) e a detecção (modo de controle utilizando no projeto ou na operação da metodologia para evitar potências falhas).

2.5.1 Tipos de FMEA

2.5.1.1 FMEA de Projeto

Utilizado para discernir os defeitos eventuais devido às deficiências do projeto do produto. Geralmente é feito durante a execução do projeto do produto. Sua aplicação se estende a componentes isolados, subconjuntos principais e ao próprio produto.

Para Moura (2000) FMEA de projeto é uma técnica analítica utilizada pelo Engenheiro/Equipa responsável pelo projeto com a finalidade de assegurar que, na extensão possível, os modos de falha potenciais e suas causas /mecanismos associados foram considerados e endereçados. Deveriam ser avaliados os produtos finais, subsistemas, componentes e sistemas relacionados. Em uma forma mais precisa, uma FMEA é um resumo dos pensamentos da equipa de como um componente, subsistema ou sistema é projetado (incluindo uma análise dos itens que poderiam falhar baseados na experiência e nos problemas passados). Esta abordagem sistemática acompanha, formaliza e documenta a linha de pensamento que é normalmente percorrida durante o desenvolvimento de um projeto.

Bosch (2005) afirma que FMEA de projeto é a condição inicial de que as peças são fabricadas de conforme os seus desenhos, os produtos ou componentes são examinados quanto à conformidade entre projeto e especificações para evitar erros de projeto/sistema e para facilitar a detecção de riscos em campo.

2.5.1.2 FMEA de Processo

Utilizado para apontar possíveis defeitos eminentes, devido às deficiências do processo de manufatura. Deve ser feito durante a execução do projeto do processo de manufatura, em outras palavras, o objetivo do FMEA de processo é analisar procedimento com base na não conformidade dos produtos.

Para Rotondaro (2002) FMEA apresenta melhores resultados quando desenvolvida em equipe. A participação de especialistas de diversas áreas de atuação e com experiências no tema, sem dúvida, traz à tona um maior número de informações, aumentado o escopo e a profundidade da análise. Na verdade, a troca de experiências é o aprendizado conjunto é também, resultado dos mais

importantes do uso dessa ferramenta.

FMEA de Processo, leva em conta as possíveis falhas no planejamento e na execução do processo. Deste modo, baseando-se nas inconformidades do produto comparado as especificações do projeto, essa análise visa evitar falhas no planejamento e na execução do processo (SILVA et al., 2008)

FMEA são técnicas de gestão estratégica que garante a confiabilidade dos produtos, mais também a qualidade, reduzindo custo e risco ao projeto e produto.

3 | MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo teve início na empresa do PIM, do ramo de indústria e comércio das motocicletas, que atende todo o território nacional brasileiro, o intuito dessa pesquisa e edificar a causa raiz do problema oriundo do sistema de embreagem das motocicletas, pois o mesmo representava o índice de maior defeito, pois representavam 68% retrabalho do certo.

A análise teve início na linha de montagem do motor, no processo de montagem do sistema de embreagem, foram feitas análises dos procedimentos, verificação de I.T (*instrução de trabalho*), equipamentos e matéria prima, e gráficos fornecido pela qualidade, de posse de todas as informações, foi utilizado ferramentas da qualidade e ferramentas de gestão, para da solução ao problema encontrado, com o intuito de eliminar o alto índice de trabalho e garantir uma boa produtividade e a qualidade das motocicletas.

4 | APLICAÇÃO DO ESTUDO

Para a realização do trabalho foi feito um mapeamento do processo dos processos por gráfico fornecido pela qualidade e pesquisa com o colaborador, devido a isso foi constatado que os defeitos na embreagem representam 68% de defeitos do setor como mostra a figura 1.

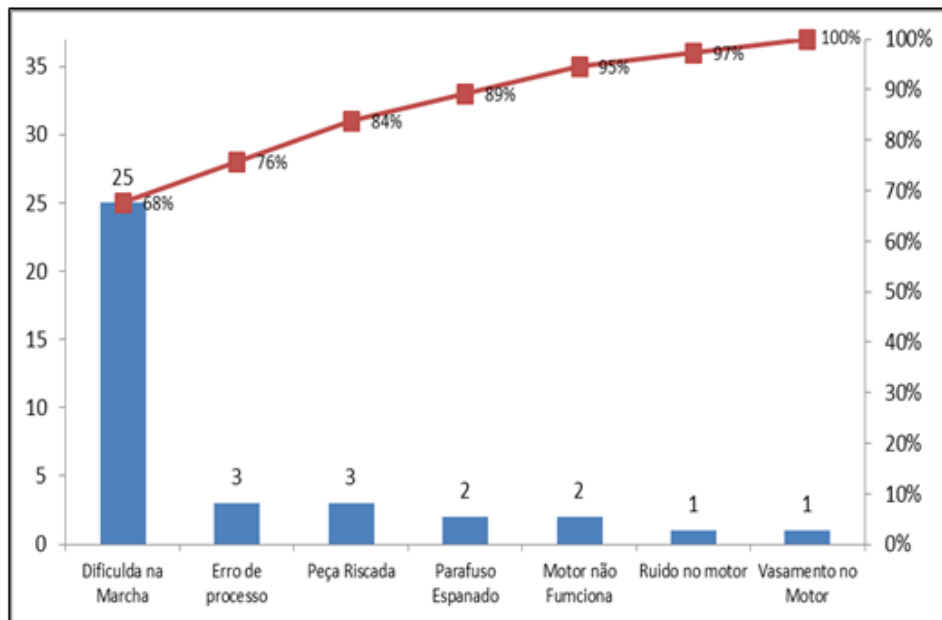


Figura 1: Aplicação do Diagrama de Pareto, índices de defeitos.

Fonte: Os Autores, 2019.

Depois de feito os levantamentos dos defeitos de montagem dos motores, foram feitas análises mais profundas utilizando diagrama de causa e efeitos (Ishikawa), para melhor detalhe dos possíveis defeitos como identificado na figura 2.

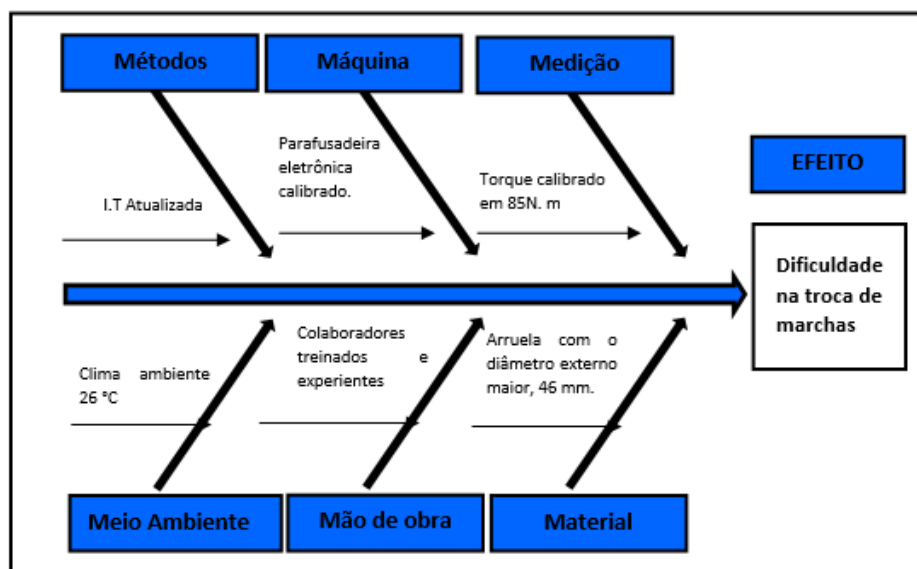


Figura 2: Diagrama de Ishikawa

Fonte: Os Autores, 2019.

De posse dessas informações com mostra a figura 2, identificamos as causas raiz do problema, através da identificação dos 6M.

Métodos: a I.T(*instrução de trabalho*) foi feita uma checagem pela engenharia de processo e encontrasse com as descrições do processo de montagem da

embreagem revida e atualizada.

Maquina: a parafusadeira eletrônica foi feita uma inspeção pelo departamento técnico e o equipamento está com calibrada atualizada e em dias.

Medição: a ferramenta de confirmação de aperto (taquímetro) foi revisada pelo departamento técnico e encontra-se em dias e calibrado em 85 N.m.

Meio Ambiente: o clima está em temperatura ambiente de 26°C, pois a peças não encontra nenhum estado de dilatação.

Mão de Obra: o colaborador está treinado e tem conhecimento e técnicas nos processos de montagem do sistema de embreagem, tem bastante experiência.

Material: identificamos que o material apresenta características diferentes, está fora do padrão de montagem, evidenciamos que está maior que o especificado, o diâmetro externo está maior que o alojamento do arco da embreagem.

De posse das informações coletadas, evidenciou atrito entre alguns dos componentes do sistema de embreagem, a campana da embreagem estava com marca de desgastes feita por uma arruela lisa de encosto do conjunto de embreagem conforme a figura 3.

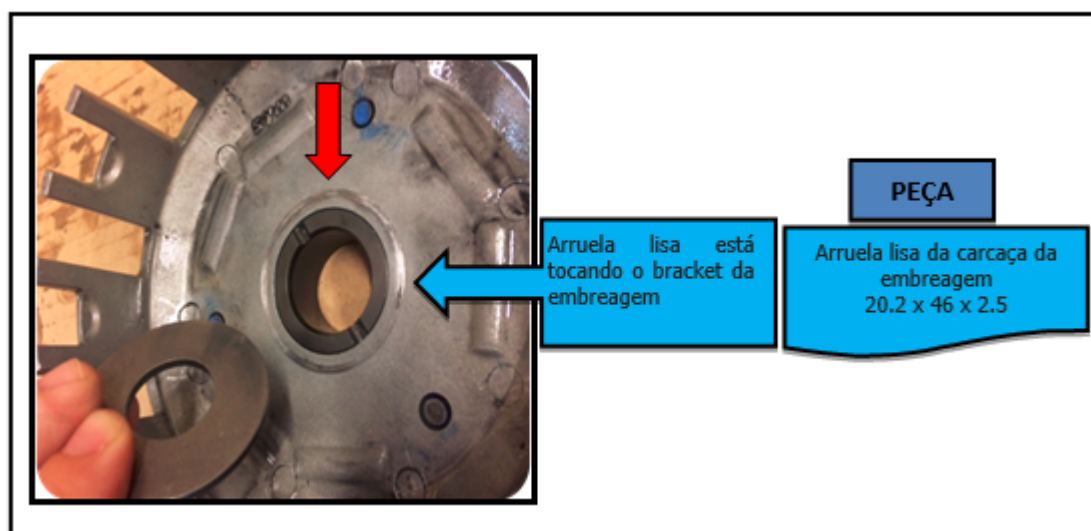


Figura 3: Análise da campana de embreagem, arruela tocando o bracket.

Fonte: Os Autores, 2019.

Como um instrumento de medição (paquímetro), identificou-se que a arruela tinha um diâmetro externo maior que o arco de alojamento na carcaça de embreagem, impedindo que o sistema de embreagem abrisse os discos de embreagem por completo ocasionados por falta de folga, assim deixando a dificuldade na troca de marchas com mostra figura 4.

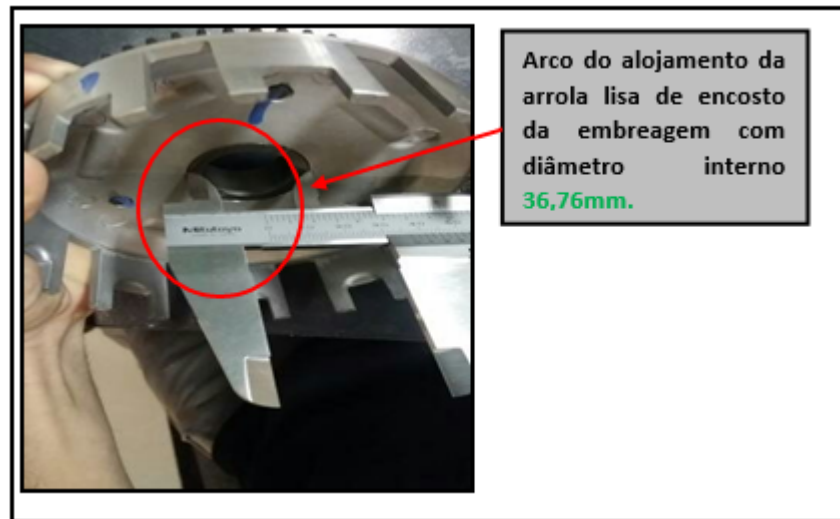


Figura 4: Análise no arco do alojamento da arruela lisa utilizando um instrumento de medição paquímetro.

Fonte: Os Autores, 2019.

Como base na na investigação do possíveis falha nos processos de montagem, pode-se aplicar a ferramenta FMEA para uma melhor análise para propor medidas e ações corretivas para a identificação dos potenciais problemas e controlar o modo falha, garantido a confiabilidade nos processo de montagem.

Conforme a Tabela 1, pode-se desenvolver o procedimento de análise criteriosa e propor melhorias, no processo de montagem da embreagem das motocicletas.

Análise de Modos de Falhas e Efeitos (FMEA)								
Nome da Peça	Função da Peça	Modo(s) Falha	Efeito Pontencial de Falha	O	S	D	RPN	Ação Corretiva Recomendada
Arroela lisa de encosto da embreagem.	Evita o atrito entre a pecas moveis, campana e cubo de embreagem.	É interno	Desgaste entre as peças	6	1	3	18	Check
		Sem folga axial	Embreagem não funciona, dificuldade na troca de machas.	6	6	3	108	Check

Tabela 1: Aplicação da ferramenta FMEA

Fonte: Os Autores, 2019.

O FMEA é de suma importância, como ela pode-se desenvolver uma melhor análise, definindo a não conformidade em encontrada no sistema de embreagem (modo da falha), identificando seus efeitos, identificar sua causa principal e outras causas, sempre priorizando as falhas através de ações preventivas.

Através das informações coletadas foi utilizada a ferramenta de gestão 5W2H, para a resolução de um plano de ação é para a eliminação definitiva do problema encontrado no sistema de embreagem conforme a Tabela 2.

5W2H	
O quê? (Wast?)	Arruela lisa.
Porque? (Why?)	Para resolver o problema no sistema de embreagem.
Quem? (Who?)	Técnico ferramenteiro.
Onde? (Where?)	Na própria empresa no setor de usinagem.
Quando? (When)	Prioridade o mais rapido possivel.
Com? (how?)	Diminuir o diâmetro externo da arruela lisa, que tem o diâmetro de 46 mm, para 36 mm.
Quanto custa? (how much?)	Horário de trabalho.

Tabela 2: Aplicação da ferramenta de gestão 5W2H

Fonte: Os Autores, 2019.

Como visto acima, através desta ferramenta de gestão podemos ter uma visão mais abrangente do problema, é que através dela pode-se ter um controle dos procedimentos de montagem é da qualidade do produto, com o entendimento de todas as questões envolvidas.

Como mostra a figura 5, pós a execução do plano de ação, mostrado o antes e depois do do retrabalho feito na arroela da embreage

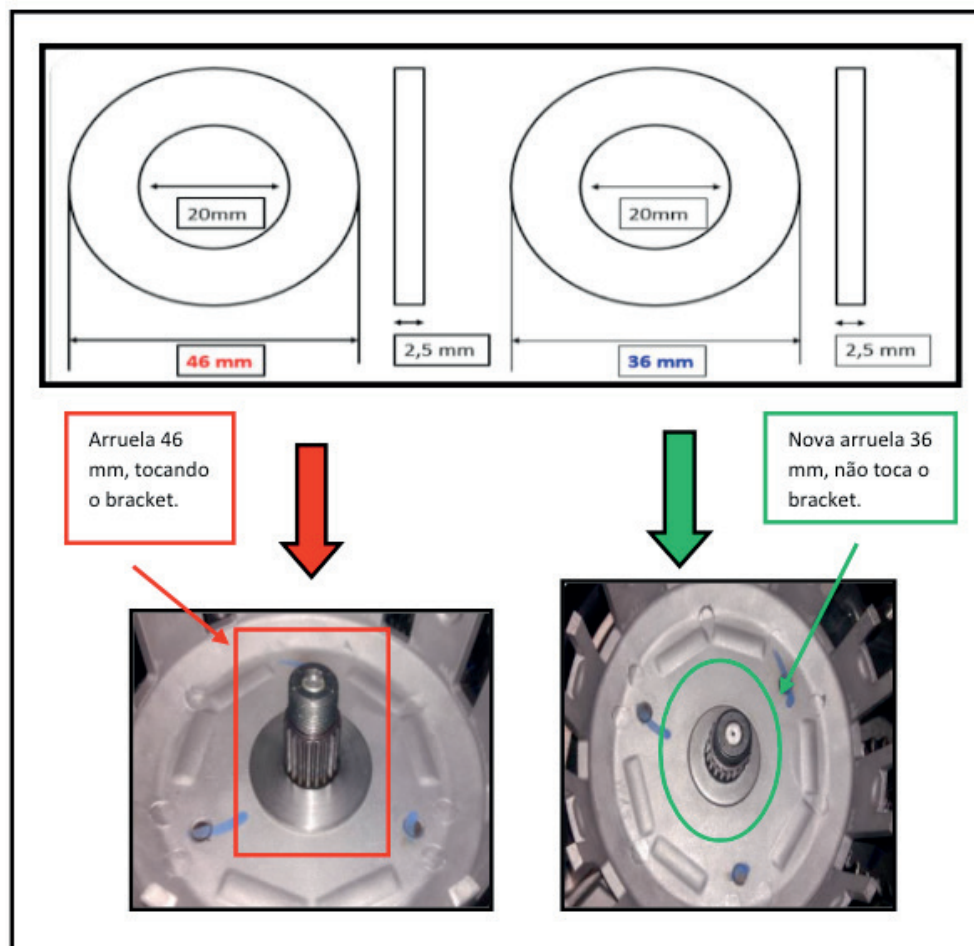


Figura 5: Amostra do antes e depois do retrabalho na arruela de embreagem.

Fonte: Os Autores, 2019.

Como mostra a figura 5, a antiga arruela lisa de encosto da embreagem tocando o bracket, isto é, está maior que o alojamento da carcaça, causado desgaste em ambas as peças é deixando o sistema de embreagem sem folga necessária para abertura dos discos de embreagem, já como a nova arruela, a peça encaixa perfeitamente no alojamento da carcaça da embreagem deixando o sistema com a folga necessária para abertura dos discos de embreagem, como visto anteriormente a cima não deixa o bracket com marcas de desgaste, é em nenhum dos componentes moveis.

5 | RESULTADO E DISCUSSÕES

Para a realização da melhoria foram feitos mapeamentos dos defeitos através de gráfico fornecido pela qualidade e pesquisa entre o colaborador, foram feitos teste na motocicleta no dinamômetro, teste de rodagem, após os teste foi desmontado a parte direta do motor da motocicleta e foi evidenciado um desgaste na campana do conjunto de embreagem, deixado o sistema de embreagem sem folga para abrir os discos completamente.

Antes da implantação da melhoria na arruela lisa de encosto da embreagem que tem a medida de 46 mm de diâmetro externo, a empresa tinha uma quantidade de retrabalhos num kit de 60 motores já montados e prontos, 68% de defeitos do setor era dificuldade na troca de machas por causa da arruela lisa, que tinha um dimensional externo maior, após a implantação da nova arruela lisa de encosto da embreagem como o novo diâmetro externo de 36 mm, 10 mm a menos, foram feitos novos teste e foi comprovado que não havia mais marcas de desgaste na campana de embreagem, é que o problema na dificuldade na troca de marchas sumiu por completo houve uma redução de 68% nos defeitos do setor, ficando em 0,0% de defeitos no sistema de embreagem, considerada pela empresa dentro do aceitável, como mostra a figura 6, a comparação do retrabalho e aprovação.

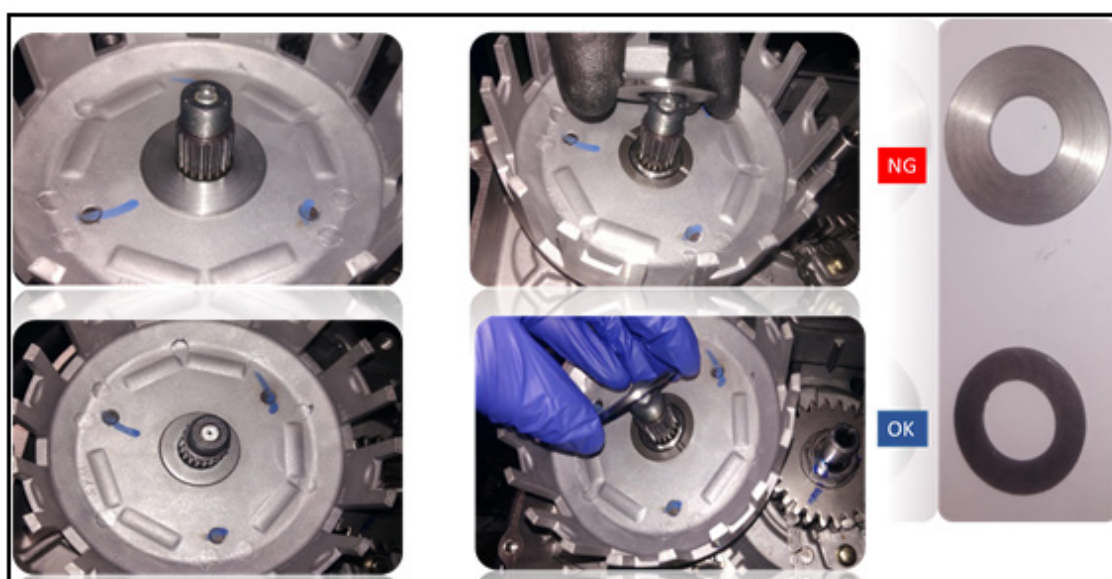


Figura 6: Amostra de aprovação do resultado do retrabalho.

Fonte: Os Autores, 2019.

Após ser implantada a nova arruela lisa de encosto da embreagem, foram feitos novos testes e uma nova análise pode ser feita no setor produção dos motores das motocicletas, novo gráfico de Pareto como demonstra a figura 7.

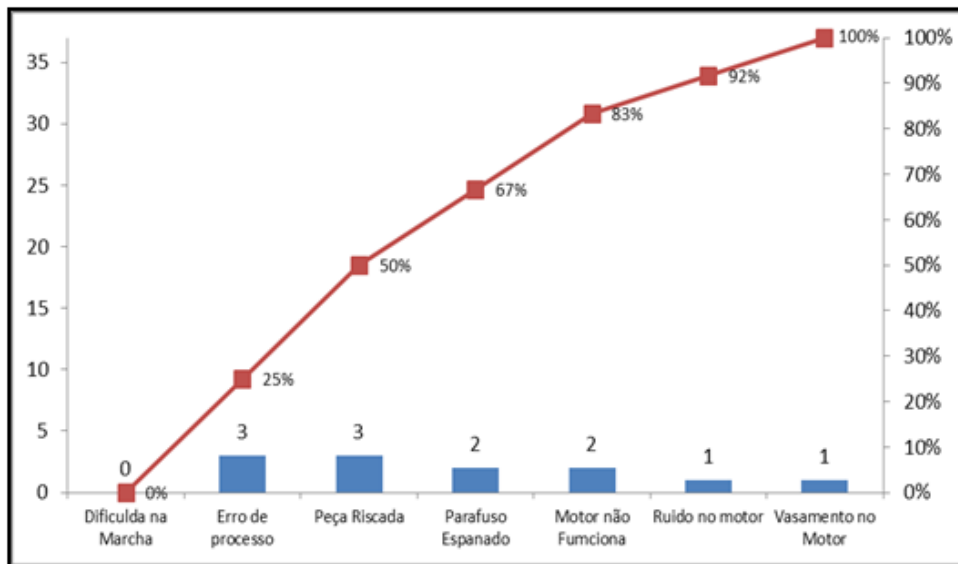


Figura 7: Aplicação do Diagrama de Pareto, índices de defeitos.

Fonte: Os Autores, 2019.

Como mostra o gráfico, o maior defeito era a dificuldade na troca de marchas que representava 68% de defeitos do setor, como a nova análise, este defeito ficou em 0,0 %, eliminado os problemas por completo através das ferramentas da qualidade e ferramentas de gestão, é por meio do gráfico de Pareto podemos ter uma visão detalhado dos maiores índices problemas.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que, com a possibilidade do uso das ferramentas da qualidade, pode se identificar problemas e pontos de melhorias puderam ser realizados no processo através de um plano de ação utilizando ferramentas de gestão 5W2H e FMEA, como também sugestões do colaborador da empresa.

Por fim, através da utilização das ferramentas da qualidade e ferramentas gestão foi possível alcançar os objetivos deste trabalho, reduzir os defeitos causados por procedimentos nos processos produtivos da empresa.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço a Deus por me proporcionar a oportunidade dessa vida, e me dar a sabedoria e o caminho e força de vontade pra sempre continuar seguindo em frete, é me guiar para executa este trabalho, a meus amigos e colegas de graduação, que me darem apoio neste caminho logo, em especial ao professor, metre e Doutor David Barbosa de Alencar, pela orientação do caminho certo para a execução deste trabalho, ao professor Mauro César Aparício , por sempre me

dar apoio é com palavras sábias me mostrou caminho certo a seguir , a amigos e galegas de trabalho que me deram força no meus estudos.

Agradeço em especial a minha família, meus pais, Antonio Santos é Maria Pereira, a minha esposa por sempre me desejar melhor, pois nas horas difíceis sempre veio com palavras motivadoras, obrigado a todos, obrigado a Deus, por mais um sonho que era distante e agora está se realizando, Obrigado.

REFERÊNCIA

ALMEIDA, Raquel C. Planejamento e Controle da produção: **Um estudo na Indústria Caulinó Ltda no município de Junco do Seridó – PB**. Bananeiras, 2009.

BERSSANETI, Fernando Tobal; BOUER, Gregório. Qualidade: **Conceitos e aplicações em produtos, projetos e processos**. 2013.

BOSCH, Robert. **Manual de tecnologia automotiva**. Editora Blucher, 2005.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade (Conceito e Técnicas)**. 2ª Edição. São Paulo, Editora Atlas S.A, 2012.

CARVALHO, Marly; PALADINI, Edson. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. Elsevier Brasil, 2013.

JÚNIOR, Eudes Luiz Costa. **Gestão do processo produtivo**. Editora Ibpex, 2008.

LOBO, Renato Nogueirol. **Gestão de produção**. São Paulo: Érica, p. 2263-2269, 2010.

LUCINDA, Marco Antônio. **Qualidade-Fundamentos e Práticas**. Brasport, 2010.

MARSHALL JUNIOR, Isnard et al. **Gestão da qualidade e processos**. Rio de Janeiro: Fgv, 2012.

MOURA, Cândido. **Análise de modo e efeitos de falha potencial (FMEA)**. Manual de Referência, 2000.

PALADINI, Edson Pacheco. **Perspectiva estratégica da qualidade**. In: CARVALHO. M. M.,; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

PARANHOS FILHO, Moacyr. **Gestão da produção Industrial**. Curitiba, Editora Intersabares, 2012.

GRAEML, Alexandre R.; PEINADO, Jurandir. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: Unicenp, 2007.

RAMOS, Edson MLS; DE ALMEIDA, Silvia dos Santos; DOS REIS ARAÚJO, Adrilyne. **Controle estatístico da qualidade**. Bookman, 2013.

ROTONDARO, Roberto G. et al. Seis Sigma: **Estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços**. São Paulo: Atlas, 2002.

RODRIGUES, Marcus Vinicius. Entendendo, **Aprendendo e Desenvolvendo Qualidade Padrão Seis Sigma**. Elsevier Brasil, 2017.

SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da qualidade: as ferramentas essenciais**. Editora Ibpe, 2008.

SILVA, R. L. A.; SOARES, P. R. F. T. & SILVA, A. K. B. **Análise de risco utilizando a ferramenta FMEA em um gerador de vapor**. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 28, 2008, Rio de Janeiro. Anais...Rio de Janeiro: ABEP, 2008. 14 p

TOLEDO, José Carlos de et al. **Qualidade: gestão e métodos**. Rio de Janeiro: LTC, p. 48-62, 2013.

VIEIRA FILHO, Geraldo. **Gestão da Qualidade Total: uma abordagem prática**. Campinas, SP: Alínea, 2007.

SOBRE OS ORGANIZADORES

HENRIQUE AJUZ HOLZMANN - Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Tecnologia em Fabricação Mecânica e Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Doutorando em Engenharia e Ciência do Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Trabalha com os temas: Revestimentos resistentes a corrosão, Soldagem e Caracterização de revestimentos soldados.

JOÃO DALLAMUTA - Professor assistente da Universidade Tecnológica Federal, do Paraná (UTFPR). Graduação em Engenharia de Telecomunicações pela UFPR. MBA em Gestão pela FAE Business School, Mestre pela UEL. Doutorando pelo INPE na área de pesquisa de gestão de projetos e produtos espaciais. Trabalha com os temas: Inteligência de mercado, Engenharia da Qualidade, Planejamento Estratégico, Empreendedorismo.

ÍNDICE REMISSIVO

5

5W2H 82, 83, 84, 85, 91, 94

C

Caixeiro Viajante 54, 56, 60, 64, 65

Competitiva 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 51, 65

Comportamental 26, 30

Comportamento 26, 27, 28, 31, 37, 65

Conhecimento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 20, 21, 28, 29, 36, 38, 45, 46, 59, 89

Cultura Organizacional 5, 10, 26, 28, 29, 36, 40

E

Engenheiro 13, 14, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 86

Equipamento 39, 67, 68, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 89

Ergonomia 67, 68, 70, 71, 72, 80

Estratégia 4, 8, 9, 32, 38, 40, 41, 42, 49, 50, 51, 52, 54, 66, 95

F

FMEA 82, 83, 85, 86, 87, 90, 94, 95, 96

Frangos 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80

G

Gestão 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 24, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 49, 50, 51, 52, 53, 83, 84, 85, 87, 91, 94, 95, 96, 97

H

Humano 17, 22, 26, 28, 39, 71, 73, 78

I

Inovação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 21, 22, 24

Inteligência 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 97

M

Manufatura Lean 38

Mudança 2, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 45, 50, 77

O

Organizacional 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 26, 28, 29, 30, 33, 34, 36, 37, 40, 49, 80, 84

Organizações 1, 2, 3, 4, 5, 11, 13, 14, 16, 17, 26, 30, 32, 36, 38, 39, 40, 49, 50, 51, 52, 69

P

Planejamento 4, 43, 44, 70, 80, 83, 87, 95, 97

Problema 6, 7, 29, 54, 56, 57, 58, 60, 61, 64, 65, 66, 82, 83, 85, 87, 88, 91, 93

Produção 2, 10, 11, 13, 14, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 39, 42, 43, 44, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 66, 69, 80, 81, 83, 85, 93, 95, 96, 97

Produtividade 2, 13, 16, 26, 27, 43, 67, 82, 83, 84, 87

Produtor Rural 67, 68

Q

Qualidade 21, 26, 27, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 52, 68, 82, 83, 84, 87, 91, 92, 94, 95, 96, 97

R

Restaurante 54, 55, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66

Roteirização 54, 56, 57, 60, 61, 64, 65, 66

S

Seis Sigma 38, 39, 40, 41, 42, 45, 49, 52, 53, 95

T

Trabalho 1, 3, 9, 13, 14, 16, 22, 25, 26, 28, 29, 30, 36, 43, 44, 55, 61, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 81, 84, 85, 87, 88, 91, 94, 95

V

Veículos 11, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 65

 **Atena**
Editora

2 0 2 0