

A close-up photograph of a white industrial robotic arm with a blue cable, positioned over a workbench. On the workbench, there is a red cylindrical object. The background is a bright, slightly blurred industrial setting.

**JAQUELINE FONSECA RODRIGUES  
(ORGANIZADORA)**

**ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO: VETOR  
DE TRANSFORMAÇÃO  
DO BRASIL**

**Atena**  
Editora

Ano 2019

**Jaqueline Fonseca Rodrigues**

(Organizadora)

# Engenharia de Produção: Vetor de Transformação do Brasil

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Karine de Lima  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E57	Engenharia de produção [recurso eletrônico] : vetor de transformação do Brasil / Organizadora Jaqueline Fonseca Rodrigues. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-611-9 DOI 10.22533/at.ed.119190409  1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. 2. Gestão de qualidade. I. Rodrigues, Jaqueline Fonseca.  CDD 658.5
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Antes de efetuar a apresentação do volume em questão, deve-se considerar que a **Engenharia de Produção** se dedica à concepção, melhoria e implementação de sistemas que envolvem pessoas, materiais, informações, equipamentos, energia e maiores conhecimentos e habilidades dentro de uma linha de produção.

O primeiro volume, com 18 capítulos, é constituído com estudos contemporâneos relacionados aos processos de **Engenharia de Produção**, além das áreas de **Eficiência Energética**; **Sistema de Gestão da Qualidade**; **Gestão de Projetos**; **Ergonomia** e tomada de decisão através de pesquisa operacional.

Tanto a Engenharia de Produção, como as pesquisas correlatas mostram a evolução das ferramentas aplicadas no contexto acadêmico e empresarial. Algumas delas, provenientes de estudos científicos, baseiam os processos de tomadas de decisão e gestão estratégica dos recursos utilizados na produção.

Além disso, os estudos científicos sobre o desenvolvimento acadêmico em **Engenharia de Produção** mostram novos direcionamentos para os estudantes, quanto à sua formação e inserção no mercado de trabalho.

Diante dos contextos apresentados, o objetivo deste livro é a condensação de extraordinários estudos envolvendo a sociedade e o setor produtivo de forma conjunta através de ferramentas que transformam a **Engenharia de Produção**, o **Vetor de Transformação do Brasil**.

A seleção efetuada inclui as mais diversas regiões do país e aborda tanto questões de regionalidade quanto fatores de desigualdade promovidas pelo setor produtivo.

Deve-se destacar que os locais escolhidos para as pesquisas apresentadas, são os mais abrangentes, o que promove um olhar diferenciado na ótica da Transformação brasileira relacionada à Engenharia de Produção, ampliando os conhecimentos acerca dos temas abordados.

Finalmente, esta coletânea visa colaborar ilimitadamente com os estudos empresariais, sociais e científicos, referentes ao já destacado acima.

Não resta dúvidas que o leitor terá em mãos extraordinários referenciais para pesquisas, estudos e identificação de cenários produtivos através de autores de renome na área científica, que podem contribuir com o tema.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os **Agradecimentos da Organizadora** e da **Atena Editora**, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de **Engenharia de Produção**.

**Boa leitura!!!!**

Jaqueline Fonseca Rodrigues

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A QUALIDADE NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM UMA COOPERATIVA DE CRÉDITO E A OTIMIZAÇÃO DE SUA MENSURAÇÃO	
Murilo Sagrillo Pereira Wagner Pietrobelli Bueno Leoni Pentiado Godoy Adriano Mendonça Souza Mateus Freitas Ferreira Taís Pentiado Godoy	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>18</b>
APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS NO ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DE ATENDIMENTO AOS USUÁRIOS DO SERVIÇO DE LAVA-CAR EM UM POSTO DE COMBUSTÍVEIS	
Jairine Polyana Gaioski Andreza Rodrigues Costa Eloise Gonçalves Shih Yung Chin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>50</b>
ANÁLISE SIMPLIFICADA SOBRE A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ROTOMOLDAGEM, BASEADA NA ISO 50.001	
Silvio Cesar Ferreira da Rosa André Luiz Emmel Silva Jorge André Ribas Moraes Ítalo Rosa Policena Cassio Denis de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>63</b>
APLICAÇÃO DA FERRAMENTA CAPDO PARA REDUÇÃO DE PERDAS DE EMBALAGENS EM UMA FÁBRICA DE BEBIDA	
Daécio Lima Batista Gilson Freire Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>71</b>
APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS PARA ANÁLISE DA CAPACIDADE DE UM ESTACIONAMENTO DE UNIVERSIDADE PÚBLICA	
Shih Yung Chin Gabriel Santos Munhoz Nathália de Paiva Cristo Leite Araújo Nathana Caroline Donini Cezario	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904095</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>84</b>
APLICAÇÃO DO <i>TRAVELLING SALESMAN PROBLEM</i> NA ROTEIRIZAÇÃO DAS VIATURAS DA MARINHA DO BRASIL: UMA ABORDAGEM DA TEORIA DOS GRAFOS	
Luiz Rodrigues Junior Marcos dos Santos Marcone Freitas dos Reis	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904096</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>94</b>
ARIMA NA PREVISÃO DO PREÇO DO AÇO NO RIO GRANDE DO SUL	
Patricia Cristiane da Cunha Xavier Leonam Vieira Hemann Adriano Mendonça Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904097</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>106</b>
AUTOAVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE GESTÃO DA QUALIDADE: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE FABRICAÇÃO DE PLÁSTICOS	
Edimary Santana Cabral Carvalho Bento Francisco dos Santos Júnior Eduardo Ubirajara Rodrigues Batista Thuany Reis Sales Alcides Anastácio Araújo Filho Antonio Vieira Matos Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904098</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>119</b>
AVALIAÇÃO DO GRAU DE MATURIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO SETOR DE PLANEJAMENTO DA EMPRESA MF TECNOLOGIA PREDIAL	
Antonio Vieira Matos Neto Bento Francisco dos Santos Júnior Alcides Anastácio Araújo Filho Adriele Santos Souza Fabiane Santos Serpa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904099</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>133</b>
SIMULACIÓN DE LOS MODOS DE FRECUENCIAS FUNDAMENTALES EN UN MODELO SECCIONAL REDUCIDO DE TABLERO PUENTE PARA ENSAYOS EN TÚNEL DE VIENTO	
Jorge Omar Marighetti Beatriz Angela Iturri Maximiliano Gomez	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11919040910</b>	

**CAPÍTULO 11 ..... 147**

LEVANTAMENTO E ANÁLISE DAS DESPESAS E CUSTOS: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SETOR DE VENDAS

Iraiane Pimentel dos Reis Passos  
Bento Francisco dos Santos Júnior  
Adriele Santos Souza  
Alcides Anastácio Araújo Filho  
Antonio Vieira Matos Neto

**DOI 10.22533/at.ed.11919040911**

**CAPÍTULO 12 ..... 160**

LEVANTAMENTO MANUAL DE CARGAS E CRITÉRIOS ERGONÔMICOS NA PALETIZAÇÃO DE GARRAFAS DE ÁGUA

Amanda Ebert Bobsin  
Natália Eloísa Sander  
Vitória Pereira Pinto  
Fernando Gonçalves Amaral

**DOI 10.22533/at.ed.11919040912**

**CAPÍTULO 13 ..... 173**

O USO DO GEOGEBRA NO CURSO DA ENGENHARIA: UM ESTUDO DE CASO FEITO COM ALUNOS DO 1º PERÍODO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Jonas da Conceição Ricardo  
Ricardo Marinho dos Santos  
Leonardo de Araújo Casanova  
Marcus Vinicius Silva de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.11919040913**

**CAPÍTULO 14 ..... 183**

O USO SIMULAÇÃO PARA A TOMADA DE DECISÃO EM AMBIENTES DE ATENDIMENTO AOS USUÁRIOS DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Leonard Barreto Moreira  
Fábio Freitas da Silva  
Andressa da Silva Duarte Silva  
João Lucas Olímpio da Silva  
Annabell Del Real Tamariz  
Aílton da Silva Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.11919040914**

**CAPÍTULO 15 ..... 194**

ORGANIZAÇÃO METROLÓGICA DA QUALIDADE: ESTUDO DE CASO NUMA EMPRESA DO RAMO AUTOMOTIVO

Júlia Ferreira Dantas  
Bento Francisco dos Santos Júnior  
Cariosvaldo Alves

**DOI 10.22533/at.ed.11919040915**

<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>208</b>
RELAÇÃO DOS GASTOS DO GOVERNO EM ASSISTÊNCIA SOCIAL COM AS VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS BRASILEIRAS PELA ANÁLISE FATORIAL	
Viviane de Senna Adriano Mendonça Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11919040916</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>222</b>
UMA VISÃO TÉCNICA SOBRE A MAIOR COZINHA <i>FAST FOOD</i> DO MUNDO: MCDONALD'S	
Dayse Mendes Douglas Soares Agostinho Élcio Nascimento da Silva Jéssika Alvares Coppi Arruda Gayer Julio César Shoenemann Varella Maisa Rodrigues Pereira Murilo Henrique de Lima Gouvea Paulo Sérgio Campos Renan Weiber de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11919040917</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>238</b>
UTILIZAÇÃO DO <i>SOFTWARE NCSS (NUMBER CRUNCHER STATISTICAL SYSTEM)</i> NA VERIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS DA ECONOMIA BRASILEIRA	
Elpidio Oscar Benitez Nara José Carlos Kasburg João Victor Kothe João Carlos Furtado Jacques Nelson Corleta Schreiber Leonel Pablo Tedesco Jones Luís Schaefer Ismael Cristofer Baierle	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11919040918</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>254</b>
AVALIAÇÃO DOS RELATÓRIOS DE NÃO CONFORMIDADES DE UM ABATEDOURO DE AVES UTILIZANDO O CICLO PDCA	
Mario Fernando de Mello Cristina Pasqualli Eudes Vinicius dos Santos Marcos Morgental Falkembach	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11919040919</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>266</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>267</b>

## ORGANIZAÇÃO METROLÓGICA DA QUALIDADE: ESTUDO DE CASO NUMA EMPRESA DO RAMO AUTOMOTIVO

### Júlia Ferreira Dantas

Faculdade de Administração e Negócios de  
Sergipe – FANESE  
Aracaju-SE

### Bento Francisco dos Santos Júnior

Faculdade de Administração e Negócios de  
Sergipe – FANESE  
Aracaju-SE

Instituto de Pesquisa, Tecnologia e Negócios –  
IPTN  
Aracaju-SE

### Cariosvaldo Alves

Faculdade de Administração e Negócios de  
Sergipe – FANESE  
Aracaju-SE

**RESUMO:** A finalidade desta pesquisa é apresentar os resultados comparativos após a execução das ações propostas quanto ao volume de quebra de equipamentos de medição. Diante da análise desenvolvida surgiu o seguinte questionamento: Quais os resultados obtidos após implantação das ações de melhorias propostas? O estudo teve como foco propor melhorias para a redução do índice de quebras de equipamentos, pois este é um quesito que estava afetando a performance da qualidade de fabricação da empresa, quanto a entrega de produtos dentro das especificações. Através da coleta de dados

realizada, foram aplicadas ferramentas da qualidade com o objetivo de identificar, analisar e avaliar as causas encontradas para torná-las mensuráveis. Após a execução do plano ação, obteve-se um resultado satisfatório em relação ao volume de danificações dos instrumentos de medição.

**PALAVRAS-CHAVE:** Equipamentos. Medição. Ferramentas da qualidade

### METROLOGICAL ORGANIZATION OF QUALITY: CASE STUDY IN AN AUTOMOTIVE COMPANY

**ABSTRACT:** The purpose of this research is to present the comparative results after the execution of the proposed actions regarding the volume of breakdown of measurement equipment. In view of the analysis developed, the following question was raised: What are the results obtained after implementation of the proposed improvement actions? The study aimed to propose improvements for the reduction of the equipment failure rate, as this is a question that was affecting the performance of the manufacturing quality of the company, as far as the delivery of products within the specifications. Through the collected data, quality tools were applied with the objective of identifying, analyzing and evaluating the causes found to make them measurable. After the

execution of the action plan, a satisfactory result was obtained in relation to the volume of damages of the measuring instruments.

**KEYWORDS:** Equipment. Measurement. Quality tools

## 1 | INTRODUÇÃO

O termo qualidade sofreu inúmeras modelações, primeiramente classificada como inspeção, com o intuito de ação corretiva. Em seguida, surgiu como função de Inspetor para avaliação da qualidade do produto, Controle de Qualidade como prevenção, Garantia de Qualidade como controle de qualidade total com certificação e por fim a Gestão da Qualidade que se aplica atualmente com a intenção de ser vista como um critério competitivo para atender as exigências do consumidor.

A partir da padronização, a procura por produtos com qualidade teve uma crescente demanda e com isso surge a organização metrológica da qualidade que realiza todo gerenciamento dos equipamentos que são utilizados no processo de fabricação para garantir produtos dentro das especificações do cliente por meio de medições e calibrações periódicas.

Para que a utilização dos equipamentos seja efetiva, além das calibrações, as manutenções preventiva, corretiva e preditiva são muito importantes, pois para obter-se bons resultados, deve-se levar em consideração a conservação dos instrumentos implementando um plano de manutenções para melhorar o tempo de vida útil e minimizar o número de consertos ou quebras, visto que são utilizados constantemente.

Em virtude de grande competitividade, torna-se primordial a implantação de métodos para garantir a qualidade dos produtos e processos, tais como o controle de rastreabilidade, calibração, aferição e manutenção dos equipamentos, especialização do operador para executar a função e aumentar a produtividade.

## 2 | METROLOGIA E QUALIDADE

Conforme Fernandes *et al.* (2009, p. 3), “Os sistemas de controle metrológicos acrescentam benefícios aos sistemas produtivos, reduzem os custos com trabalho e retrabalho e influenciam diretamente na qualidade dos produtos e serviços, além de agregar credibilidade para as empresas que os adotam.”

As medições são importantes para controlar as especificações dos produtos, permitindo que o processo de fabricação seja eficiente e para que se consiga atingir o consumo do produto por todas as camadas da sociedade e, conseqüentemente, ganhar destaque no meio competitivo entre seus concorrentes (SOUZA, 2008 *apud* FERNANDES, 2010, p. 8).

## 2.1 Ferramentas da Qualidade

Segundo Machado (2012, p. 46),

Ferramentas da qualidade são técnicas que se podem utilizar com a finalidade de definir, mensurar, analisar e propor soluções para problemas que eventualmente são encontrados e interferem no bom desempenho dos processos de trabalho.

De acordo com Paris (2002, p.11 *apud* Carvalho, 2011, p. 28), a partir do surgimento das ferramentas da qualidade, tornou-se mais fácil identificar os problemas no processo, no fornecedor e nos os produtos.

As ferramentas da qualidade básicas e mais utilizadas são classificadas em 7 tipos: gráfico de Pareto, folha de verificação, histograma, fluxograma, diagrama de correlação ou dispersão, diagrama de Ishikawa e gráfico de controle e ainda 3 ferramentas complementares: gráficos demonstrativos, brainstorming e estratificação.

Na pesquisa em estudo, será utilizado o fluxograma para mapear o processo produtivo da área de Mae Koutei (Corte e cravação de circuitos), a estratificação para identificar os equipamentos que mais se danificam, o brainstorming para fazer o levantamento das causas, o diagrama de Ishikawa para classificar as causas encontradas em prováveis e pouco prováveis, a matriz GUT para auxiliar na priorização das causas prováveis e por fim o 5W1H para promover ações melhorias.

## 2.2 Fluxograma

Conforme Peinado; Graeml (2007, p. 539 *apud* Filho 2018, p. 23), “Fluxograma é um diagrama utilizado para representar, por meio de símbolos gráficos, a sequência de todos os passos seguidos em um processo.”

Há nove recomendações para a elaboração de fluxogramas ainda segundo Gozzi (2015, p. 76).

Com base nos conceitos apresentados, o fluxograma representa a sequência de cada etapa do processo, desde a etapa inicial até a final. É uma ferramenta muito eficaz para analisar o processo, pois facilita a visualização das etapas e identificação das falhas e das possíveis melhorias.

### 2.3 2.3. Estratificação

De acordo com Seleme; Stlander (2012, p. 69), estratificação trata-se de subdivisões de determinada área para realização de análises e identificação da causa raiz dos problemas.

“A estratificação é uma técnica aplicada para mensurar quantitativamente informações claras e objetivas de uma não conformidade, auxiliando na apresentação dos pontos mais importantes de um determinado problema.”, (CAMPOS, 1992 *apud* MORAIS, 2011, p. 22).

Portanto, estratificar é desenvolver a partir da coleta de dados, um levantamento

do porque está ocorrendo aquele problema. É de suma importância envolver as partes interessadas para que todos possam colaborar com a análise da causa de forma positiva.

## 2.4 Brainstorming

Na concepção de Machado (2012, p. 50), *brainstorming* é conhecido como chuva de ideias e tem como objetivo colher uma grande quantidade de ideias sobre o tema abordado.

Segundo Pinto (2008 *apud* Moraes 2011, p. 22), “A aplicação do *brainstorming* não pode ser interrompida por comentários ou críticas, o objetivo é gerar uma grande quantidade de ideias independentes da qualidade.”

Gozzi (2015, p. 96) demonstra que o *brainstorming*

[...] gera rapidamente muitas ideias acerca dos principais problemas (efeitos) e suas causas, associados à má qualidade em um processo. [...] é um processo em grupo durante o qual os indivíduos emitem opiniões livremente, sem críticas, no menor espaço de tempo possível. [...] resultando em soluções originais para os problemas.

O foco principal do *brainstorming* é desencadear ideias a partir de uma reunião com pessoas que estejam por dentro de determinado assunto, conseguindo assim extrair informações que sejam válidas para iniciar uma análise do problema. Essa técnica pode ser aplicada em qualquer organização que almeje aperfeiçoar sua forma de trabalho e por meio dela também é possível descobrir novas ideias.

## 2.5 Diagrama de Causa e Efeito

Marshall Junior (2008, p. 104) afirma que “O diagrama de causa e efeito, também conhecido como diagrama de Ishikawa ou diagrama de espinha de peixe é uma ferramenta de representação das possíveis causas que levam a um determinado efeito.”

Para Barros; Bonafini (2014, p. 39), o diagrama de Ishikawa é utilizado para identificar as causas de acordo com o efeito de determinado processo, subdividindo as causas entre os 6Ms.

Portanto, o diagrama de causa e efeito é uma ferramenta que possibilita investigar as causas do problema, mas essa averiguação deve ser construída cuidadosamente para que não ocorra menção de alguma que não condiz com a problemática. Por meio dela é possível classificar se a causa é provável ou pouco provável através de resultados de teste e julgamento como aplicado na análise de resultados da empresa em estudo.

## 2.6 Matriz GUT

Segundo Peinard (2011, p. 4), a matriz GUT é uma estratégia de priorização fazendo a análise através de sua gravidade, urgência e tendência de originar novos problemas.

Conforme Seleme; Stadler (2012, p.100), “A matriz GUT considera, além da gravidade do problema, urgência na tomada de ações e da tendência delineada, o relacionamento entre os três fatores de análise, caracterizando, assim, a matriz.”

A matriz recebe uma pontuação de 1 a 5 e através de uma nota de corte é possível fazer o levantamento das prioridades das causas da maior para menor ordem para poder ser tratadas na sequência correta, de acordo com Peinard (2011, p.4).

Portanto, a matriz GUT é uma ferramenta que promove a detecção das causas por meio de sua gravidade, urgência e tendência com o objetivo de solucionar problemas cotidianos encontrados nas organizações. Esse método auxilia as empresas a tratar seus problemas através do seu grau de priorização.

Na empresa em estudo foi utilizada ferramenta matriz GUT para priorizar as causas e mediante a isso colocar em prática o planejamento de melhoria.

## 2.7 5W1H

O plano de ação 5W1H é uma forma simples de acomodar as informações para acompanhar a execução das atividades para a possível melhoria.

Por meio das perguntas contidas na ferramenta 5W1H, a resolução dos problemas torna-se simplificada, permitindo que a aplicação seja eficaz, segundo Marshall (2006, p.108).

Conforme Sabadoti (2010, p. 2), as perguntas que compõem o plano de ação são: WHAT - O que será feito?; HOW – Como será realizado?; WHY - Porque deve ser executado?; WHERE - Onde será executado?; WHEN - Quando será executado?; WHO - Quem realizará?

Para Marshall Junior (2006, p. 109), o 5W1H auxilia no planejamento das ações que precisam ser melhoradas e atua como sinalizador, para que qualquer colaborador da empresa saiba o status de determinada melhoria, caso não tenha conhecimento do desenvolvimento da atividade.

Por sua vez, Graelm; Peinado (2007, p. 559) essa aplicação “É um *checklist* utilizado para garantir que a operação seja conduzida sem nenhuma dúvida por parte da chefia ou subordinados.”

Pode-se afirmar com base nos conceitos e técnicas descritos, que a aplicação das ferramentas da qualidade nas rotinas dos processos é fundamental. Sua finalidade é identificar as causas com mais facilidade e aperfeiçoar os processos produtivos.

Mediante a isso, as falhas detectadas e devidamente tratadas podem converter-se em ações de melhorias, assegurando qualidade nos processos e nos produtos.

## 2.8 Manutenção

Com o aumento da demanda, as organizações começaram a desenvolver sua visão competitiva, almejando ganhar todo mercado e aumentar seu rendimento, mas para isso, precisavam manter a qualidade de seus produtos e começaram a investir na manutenção de seus maquinários, (OLIVEIRA, 2008).

Para Palmer (1998 *apud* Santana 2013, p.16), o escopo da manutenção é manter a confiabilidade de suas máquinas e equipamentos e atender as especificações técnicas.

De acordo com Kardec; Nascif (2013, p.12), asseguram que manutenção, confiabilidade e disponibilidade são termos que trabalham em sinergia, atuando na prevenção das falhas das máquinas e equipamentos.

Pode-se verificar quão grande é a importância da manutenção nos processos produtivos e de serviços, pois atuam diretamente na prevenção das possíveis falhas, disponibilizando maquinários seguros para as pessoas que os utilizarão.

### 2.8.1 Tipos de manutenção

Manutenção preventiva é realizada de acordo com o planejamento, onde a máquina está em boas condições, ou seja, não apresenta problemas (VIANA, 2006 *apud* Santana 2013, p.21).

Branco Filho (2008, p. 35) assegura que manutenção preditiva é “Todo trabalho de acompanhamento e monitoração das condições da máquina, de seus parâmetros operacionais e sua degradação.”

Conforme Xavier (2003, p.1 *apud* Araújo 2016, p. 22), a manutenção corretiva planejada corrige a falha apresentada no momento da operação ou que seja frequente.

Na visão de Kardec; Nascif (2013, p. 53), a manutenção corretiva não planejada é realizada a partir de solicitação por causa de intervenção, não programada por falha no sistema ou peças das máquinas e equipamentos danificados.

Sendo assim, é imprescindível que nos setores de manutenção existam pessoas qualificadas para quando houver a necessidade do serviço, os responsáveis possam elaborar diagnósticos coerentes, facilitando a identificação da causa raiz do problema e assim contribuam para minimização dos tempos por paradas não programadas.

## 3 | METODOLOGIA

Pode-se dizer que o procedimento aplicado para realização desse trabalho é o estudo de caso, pois serão identificadas as possíveis causas do alto índice de quebra de equipamentos de medição, utilizado para monitorar se as peças estão dentro dos padrões de especificação, tendo como base um estudo detalhado dos fenômenos que ocorrem na organização. Além disso, esta pesquisa é descritiva por mapear o processo e realizar análise dos problemas detectados e explicativa por propor ações

de melhoria para reduzir ou sanar o problema.

Este estudo também é caracterizado como pesquisa de campo, onde as informações foram adquiridas através de conversa com os colaboradores da empresa em estudo, além disso a pesquisa também é bibliográfica. Além disso, diante do tratamento dos dados, a pesquisa realizada é quali-quantitativa, pois se tornou possível o entendimento do processo, analisar as causas e quantificar o que foi observado.

A execução desse estudo foi realizada por intermédio de observação da autora, afim de analisar como os colaboradores manuseiam os equipamentos de medição e através de entrevista, fazendo o levantamento dos fenômenos que ocasionam a quebra do instrumento.

## 4 | ANÁLISE DE RESULTADOS

Nesta seção, serão exibidos os resultados obtidos através de observações realizadas na empresa citada no estudo, de acordo com a finalidade apresentada. Com base nas análises, serão determinadas as causas através de um plano de ações corretivas a fim de minimizar o índice de quebra de equipamentos.

### 4.1 Mapeamento do Processo

O mapeamento do processo apresenta a produção de chicotes elétricos. Nele, são explanadas todas as etapas do seu processo. Através do desenho, facilita a visualização de cada etapa e contribui na verificação das possíveis falhas.

O processo acontece da seguinte forma, o PCP envia o plano de produção para a área de Mae Koutei, o armazém recebe o material produtivo e montam os kits que serão disponibilizados para a produção, os operadores separam as boletas por máquina, fazem a amostra para ser entregue na mesa da qualidade e assim liberar a produção, caso esteja conforme os padrões, o material segue o fluxo para corte de cabos e cravação.

Executam o processo de junção, solda e acessórios e assim liberam o material para o Junkan (o minimercado dentro da produção), mas se houver alguma amostra fora do especificado identificada na mesa de set-up, como explicado anteriormente, o material segue o procedimento de produto não conforme e fica no aguardo para descarte.

Essa não conformidade da amostra pode ser sinalizada na inspeção de qualidade e pelos operadores, onde se certificam que a mesma esteja de acordo com o exigido, realizando as medições prévias ainda na máquina de corte e cravação, com o auxílio de micrômetros, paquímetros ou relógios comparadores.

Essas medições asseguram todos os envolvidos de que os circuitos estejam sendo produzidos dentro dos padrões especificados pelos clientes e conseqüentemente, minimizando a perda de material. Nessa etapa de aferições diárias, podem ocorrer

alguns problemas relacionados com os equipamentos de medição como quebra constante, descalibração, falha na aferição etc.

Baseadas nessas falhas, foram realizadas coletas de dados entre os meses de Junho a Setembro de 2018 com o intuito de detectar quais equipamentos tem o maior índice de quebra.

Para aplicação deste estudo, é importante definir o ponto crítico, aplicando-se uma estratificação com base nas análises realizadas in loco, através de auditorias.

De acordo com as observações executadas, foi identificada que na área de Mae Koutei o índice de quebra de equipamentos é volumoso. Com isso, foi feito um levantamento dos três equipamentos que mais tendem à danificação como mostra a Figura 1 abaixo.

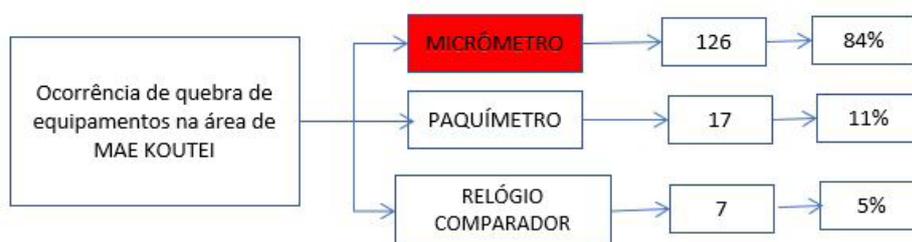


Figura 1 - Estratificação

Fonte: Autora (2018)

Fica evidenciado que o equipamento de maior volume de quebra é micrômetro, esse instrumento possui maiores quantidades, são fixados nas máquinas, estando expostos a variações de temperatura e poeira de todo dia, a sua utilização é feita por dois turnos, havendo apenas pausa de uma hora.

## 4.2 Identificação das Possíveis Causas

Conforme citado anteriormente, por meio de observações realizadas na linha de produção, foram obtidas informações que serão utilizadas, para alcançar o objetivo através da implantação de algumas ferramentas da qualidade que serão apresentadas abaixo.

## 4.3 Brainstorming

Baseado nas verificações, visando identificar as causas potenciais para ocorrência de quebra de micrômetros foi realizado um *brainstorming* com os operadores de máquina que são as pessoas que mais utilizam o instrumento. O questionamento feito para utilização dessa ferramenta foi: O que ocasiona a quebra de micrômetro com frequência? As respostas indicadas estão na Quadro 1 a seguir.

QUEBRA DO EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO		
Possíveis causas	Categoria	Quantidade
Mal uso	Método	24
Falta de limpeza	Método	5
Falta de manutenção preventiva	Método	6
Não seguir os procedimentos propostos	Método	5
Equipamento antigo	Máquina	2
Mal uso intencional	Mão de obra	3
Acidente ao manusear o equipamento	Medida	1
Irresponsabilidade dos operadores	Mão de obra	13
Falta de atenção ao manusear	Mão de obra	4
Não desligar o equipamento ao utilizar	Método	1
Falta de treinamento	Medida	4

Quadro 1 - Levantamento do Brainstorming

Fonte: Autora (2018)

A partir do questionamento realizado com os operadores foram levantadas 11 causas que ocasionem a quebra dos instrumentos de medição.

#### 4.4 Diagrama de Ishikawa

Após realizar levantamento e listar as 11 possíveis causas que desencadeiam a quebra do mecanismo, foi desenvolvido o Diagrama de Ishikawa, onde foram definidas as causas prováveis e pouco prováveis para o problema identificado conforme a Figura 1 a seguir.

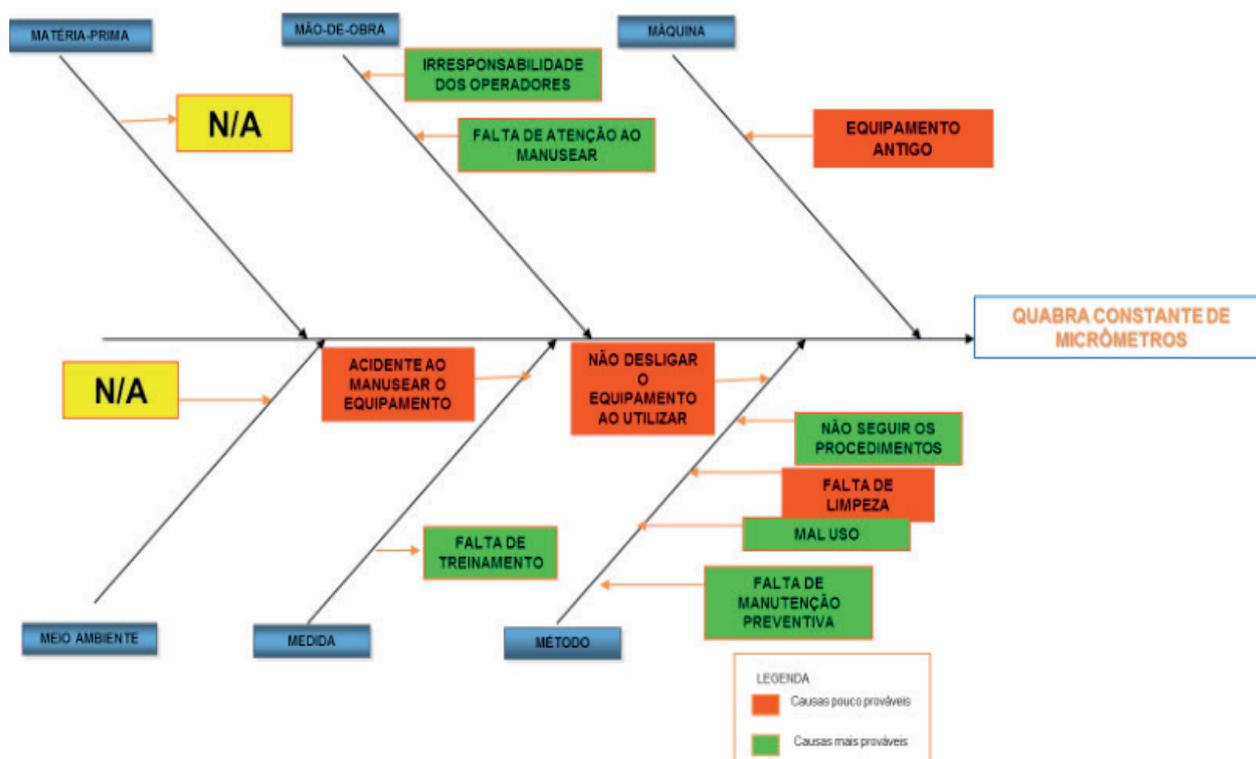


Figura 1 - Levantamento das causas prováveis e pouco prováveis

Fonte: Autora (2018)

## 4.5 Determinar a Priorização das Causas

Após obter todas as informações necessárias foi aplicada uma técnica de priorização, que auxiliou na tomada de decisão referente às causas que foram levantadas.

### 4.5.1 Matriz GUT

A prioridade será apresentada conforme com os critérios análise da ferramenta, onde as notas de maior valor serão prioritárias, de acordo com a Quadro 2. As notas variam de 1 a 5, classificam-se como mínimo e máximo.

CAUSAS	Gravidade	Urgência	Tendência	G x U x T
Mal Uso	5	5	5	125
Falta de Manutenção Preventiva	4	3	4	48
Não Seguir os Procedimentos	4	5	5	100
Irresponsabilidade dos Operadores	5	5	5	125
Falta de Atenção	4	4	5	80
Falta de Treinamento	4	5	5	100
Mal Uso Intencional	4	3	4	48

Quadro 2 - Matriz GUT

Fonte: Autora (2018)

Como pode ser visualizada na Quadro 1, existem cinco problemas as serem trabalhados com prioridade: Mal uso, onde ocorre por falta de atenção e cuidado do operador, Não seguir os procedimentos, mesmo os padrões sendo disponibilizados pelas áreas afins os colaboradores muitas das vezes não seguem o procedimento; Irresponsabilidade dos operadores, pois manuseiam os instrumentos da forma que querem sem respeitar os padrões passados; Falta de treinamento, alguns colaboradores que estão no posto não possuem capacidade para assumir esse tipo de atividade e por fim Falta de atenção, em que os colaboradores ficam dispersos ao inicial as atividades do posto.

## 4.6 Desenvolvimento do Plano de Ação

A partir de todas as análises realizadas por meio de observações e levantamentos quantitativos e qualitativos foi desenvolvido um plano de ação para trabalhar com o objetivo de minimizar as cinco maiores causas que ocasionam a quebra do equipamento, conforme a Quadro 3.

ITEM	O QUE?	QUEM?	QUANDO?	ONDE?	POR QUÊ?	COMO?	QUANTO?
Mal Uso	Criar indicador de desempenho	Júlia	31/08/2018	Qualidade	Para minimizar o volume de quebras	Controlando o volume de quebras dos equipamentos mensalmente	-
Falta de Treinamento	Realizar treinamento de manuseio dos equipamentos de medição	Williams/ Júlia	31/08/2018	Área de MAE KOUTEI/ Sala de Reunião	Para conscientizar os colaboradores sobre o uso dos equipamentos de medição	Fazendo treinamentos trimestrais, práticos e teóricos	-
Não Seguir o Procedimento	Realizar desdobramento do procedimento de manuseio de equipamentos de medição	Júlia	05/09/2018	Área de MAE KOUTEI/ Sala de Reunião	Para capacitar os colaboradores sobre a importância do seguimento do procedimento	Realizando treinamentos práticos e teóricos sobre cada item do procedimento	-
Falta de Atenção ao Manusear os Equipamentos	Criar termo de compromisso ao entregar o equipamento	Júlia	18/07/2018	Qualidade	Para possuir registro da entrega do equipamento	Gerenciando as responsabilidades para os operadores	-
Irresponsabilidade dos Operadores	Criar Boletim de Ocorrência	Júlia	18/07/2018	Qualidade	Para possuir registro do recebimento do equipamento danificado	Gerenciando o número de ocorrências de quebras e o operador que respondeu	-

Quadro 3 - Plano de Ação

Fonte: Autora (2018)

## 4.7 Apresentar Resultados Comparativos Após as Ações de Melhorias

Serão demonstrados os resultados comparativos em relação a evolução da redução do índice de quebra de equipamentos.

No Gráfico 1 expõe o cenário de quebras dos equipamentos de medição antes da implantação das ações de melhorias.

Através do Gráfico 2 é apresentado o resultado após a implementação das ações e observa-se que as propostas foram eficazes, como nota-se a seguir.

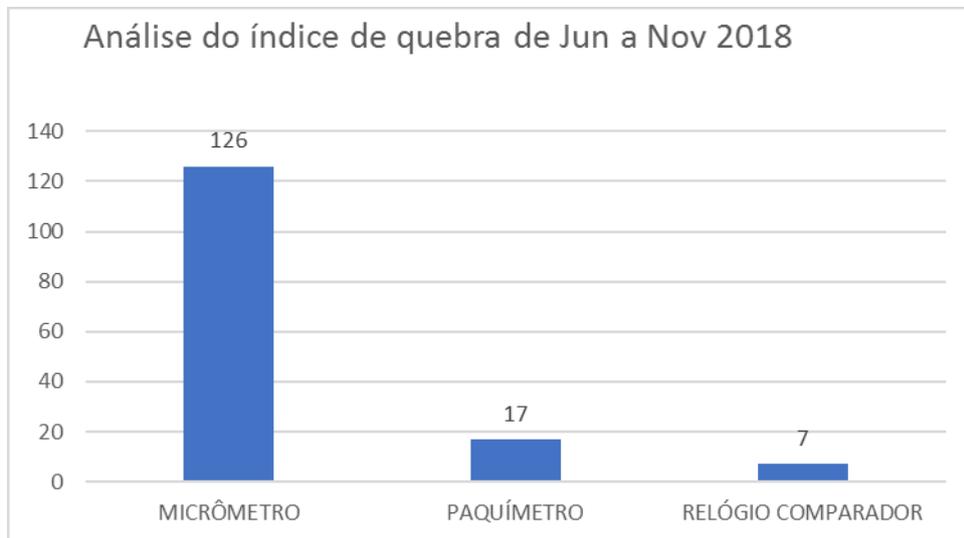


Gráfico 1 - Resultados obtidos antes da implantação das ações

Fonte: Autora (2018)

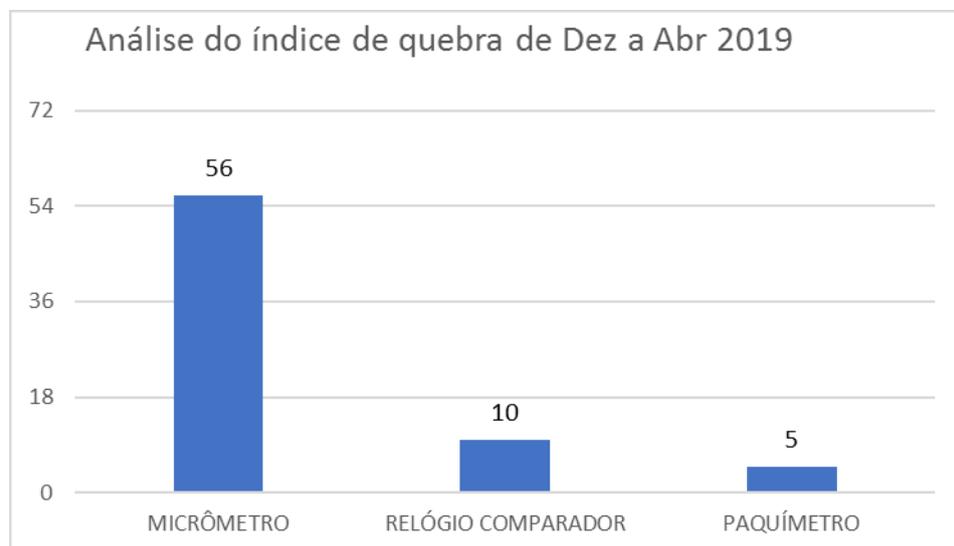


Gráfico 2 - Resultados obtidos após implantação das ações

Fonte: Autora (2019)

Pode-se visualizar que durante o período de execução das ações o índice de quebra de relógio comparador aumentou, mas como pode ser visto no Gráfico 1, volume de quebras desse equipamento se manteve constante, mas no decorrer dos meses houveram danificações por tempo de uso, pois o equipamento fica exposto por muito tempo, sujeito a oxidação por conta da região que a empresa está situada e por ficar ligado nas máquinas de corte e cravação 24 horas, tudo isso tende a contribuir para redução do tempo de vida útil do instrumento .

No Gráfico 3 será apresentado o resultado comparativo da redução de quebras.



Gráfico 3 - Resultado comparativo

Fonte: Autora (2019)

Essa redução foi bastante satisfatória e demonstra que as ações foram eficazes, como expostas as evoluções nos Gráficos 1 e 2, e por meio do Gráfico 3 é comprovada a redução do antes e do depois, como pode ser visto na Figura 2.

MÊS/EQUIPAMENTO	Antes	Depois	Diferença	%
MICRÔMETRO	126	56	-70	-0,55555556
PAQUÍMETRO	17	5	-12	-0,70588235
RELÓGIO COMPARADOR	7	10	3	0,42857143
TOTAL	150	71	-79	-0,52666667

Figura 2 - Comprovação da redução antes e depois

Fonte: Autora (2019)

Diante do que foi alcançado, pode-se afirmar que se os colaboradores manusearem seus instrumentos de trabalho da maneira correta e se as áreas de apoio (Qualidade e Centro de Capacitação) contribuírem capacitando seus funcionários essa redução de quebras obtidas tenderá a diminuir e essa evolução poderá ser demonstrada mês a mês por meio do indicador de desempenho.

## 5 | CONCLUSÃO

Foram realizadas observações na linha de produção mapear o fluxo do processo, esclarecendo assim as etapas desenvolvidas e possibilitando melhor compreensão por todos.

Após definidas as etapas do fluxo, foram utilizadas as ferramentas da qualidade estratificação, brainstorming, diagrama de Ishikawa, Matriz GUT para identificar e priorizar as possíveis causas do problema encontrado. E por fim, criado um plano de

ação através do 5W1H para propor melhorias.

O plano de melhorias sugerido foi elaborado com o intuito de minimizar as quebras dos equipamentos, com a criação do termo de compromisso no ato da entrega do equipamento, realização de treinamento de conscientização dos colaboradores que manuseiam os equipamentos e boletim de ocorrência para quando o colaborador quebra seu instrumento por irresponsabilidade.

Além dessas ações atingidas, também foi criado o inventário de equipamentos, que através do mesmo foi possível a realizar a rastreabilidade dos equipamentos que estavam sem controle de identificação e localidade, além do descontrole referente as datas das calibrações realizadas e a realizar. Foi elaborado um indicador de desempenho para controlar o volume de quebras mensal de acordo com o tipo de instrumento e quando esse índice ultrapassar da meta determinada, será preciso criar plano de ação para sanar o desequilíbrio e retornar ao que foi estabelecido.

## REFERÊNCIAS

BARROS, Elismar; BONAFINI, Fernanda. **Ferramentas da Qualidade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

FERNANDES, D. Wilson et al. **Metrologia e Qualidade: sua importância como fatores competitividade nos processos produtivos**. Salvador: Enegep, 2009.

GOZZI, M. P. **Gestão da Qualidade em Bens e Serviços**. Pearson Education do Brasil, 2015

KARDEC, Alan, Nascif, P., X, J. A. **Manutenção: Função Estratégica** 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013.

MACHADO, S. Silva. **Gestão da Qualidade**. Goiás: IFG, 2012.

MARSHALL JUNIOR, Isnard. et al. **Gestão da qualidade: teorias e casos**. 9. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2008.

OLIVEIRA, J. Otávio et al. **Gestão da Qualidade: tópicos avançados**, 2004. reimpr. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

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

PERIARD, Gustavo. **Matriz GUT: guia completo**. 2011. Disponível em: <http://www.sobreadministracao.com/matrizgut-guia-completo>. Acesso em: 01 nov. 2018.

SELEME Robson; STADLER Humberto. **Controle da Qualidade: As ferramentas essenciais**. 2. ed. Curitiba: Editora IBPX, 2012.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Jaqueline Fonseca Rodrigues** – Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGE/UTFPR; Especialista em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGE/UTFPR; Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG; Professora Universitária em Cursos de Graduação e Pós-Graduação, atuando na área há 15 anos; Professora Formadora de Cursos de Administração e Gestão Pública na Graduação e Pós-Graduação na modalidade EAD; Professora-autora do livro “Planejamento e Gestão Estratégica” - IFPR - e-tec – 2013 e do livro “Gestão de Cadeias de Valor (SCM)” - IFPR - e-tec – 2017; Organizadora dos Livros: “Elementos da Economia – vol. 1 - (2018)”; “Conhecimento na Regulação no Brasil – (2019)” e “Elementos da Economia – vol. 2 - (2019)” – “Inovação, Gestão e Sustentabilidade – vol. 1 e vol. 2 – (2019)” pela ATENA EDITORA e Perita Judicial na Justiça Estadual na cidade de Ponta Grossa – Pr.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aço 94, 95, 101, 102, 103, 105

Análise Fatorial 3, 7, 10, 12, 13, 15, 208, 209, 211, 212, 213

ARIMA 94, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104

Assistência Social 90, 208, 209, 210, 213, 214, 220, 221

Autoavaliação 106, 107, 115, 116

### B

Bases Matemática 173

### C

Cadeia de Markov 18, 74, 82

Capacidade 18, 20, 47, 49, 66, 71, 73, 79, 80, 87, 95, 100, 101, 112, 122, 125, 126, 161, 185, 203, 239

Capdo 63, 70

Ciclo PDCA 53, 109, 254, 255, 257, 258, 260, 263

Cooperativa de Crédito 1, 3, 4, 6

Custos 45, 46, 47, 64, 65, 66, 70, 84, 86, 108, 111, 117, 121, 122, 123, 124, 128, 131, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 184, 195, 225

### D

Despesas 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 243

### E

Economia 3, 4, 16, 51, 84, 105, 115, 147, 208, 209, 210, 214, 218, 220, 237, 238, 239, 240, 242, 243, 251, 252, 266

Eficiência Energética 50, 51, 52, 62

Embalagem 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 259, 264

Engenharia 1, 48, 52, 71, 84, 93, 146, 171, 173, 174, 175, 177, 182, 266, 267, 268

Equipamentos 53, 54, 55, 94, 111, 118, 149, 194, 195, 196, 199, 200, 201, 204, 207, 228, 230, 258, 260, 261, 263, 265

Ergonomia 160, 161, 171

Estacionamento 9, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 82, 83

Estatística Multivariada 7, 10, 17, 208, 219, 221

Eventos Discretos 183, 185, 193

### F

Fast Food 222, 223, 224, 225, 226, 227, 229, 232, 234

Ferramentas da qualidade 59, 64, 65, 66, 108, 109, 194, 196, 198, 201, 206, 254, 255, 258, 260, 262, 263

## G

Geogebra 173, 174, 175, 176, 179, 180, 181

Gestão da Qualidade 65, 70, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 195, 207, 254, 255, 256, 257, 258, 264

Gestão de Projetos 119, 120, 121, 126, 131

## I

ISO 50001 50, 51, 52, 58, 61, 62

## L

Lava Car 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 31, 32, 35, 37, 45, 47

Levantamento 67, 68, 117, 127, 160, 161, 163, 167, 168, 169, 170, 173, 181, 196, 198, 200, 201, 202

## M

Manuseio de Cargas 160, 161, 171

Marinha do Brasil 84, 86, 90, 93

Maturidade em Gerenciamento de Projetos 119, 120, 125, 126, 127, 129, 131, 132

Medição 50, 52, 53, 54, 79, 80, 108, 194, 199, 200, 201, 202, 204, 233, 241

Melhoria 24, 33, 45, 47, 50, 51, 52, 58, 59, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 80, 81, 82, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 118, 131, 162, 198, 200, 222, 223, 234, 254, 257

## N

Não Conformidades 106, 107, 109, 115, 116, 117, 254, 255, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265

NBR ISO 9001:2015 106, 107, 111, 112, 113, 115, 116, 117

NCSS 9, 238, 239, 240, 243, 244, 251, 252

NIOSH 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172

## P

PMBOK 119, 120, 125, 126, 127, 128, 131, 132

Previsão 94, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 183, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253

Previsão de Demanda 105, 239, 240, 241, 243, 253

Problema do Caixeiro Viajante (PCV) 84, 86, 89

Processos 20, 51, 52, 64, 65, 66, 70, 73, 84, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 117, 118, 121, 123, 124, 126, 127, 148, 185, 195, 196, 198, 199, 207, 222, 223, 225, 226, 230, 234, 239, 241, 252, 254, 255, 256, 258

## Q

Qualidade 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 42, 45, 52, 59, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 87, 99, 102, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 148, 161, 168, 184, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 204, 206, 207, 223, 224, 225, 227, 228, 230, 232, 233, 254, 255, 256, 257, 258, 260, 262, 263, 264, 265

## R

Rotomoldagem 50, 52, 53, 58, 59, 60, 62

RULA 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 169, 170, 171

## S

Semiose 173

Serviço 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 37, 45, 47, 48, 64, 73, 87, 112, 122, 125, 128, 184, 186, 187, 189, 199, 223, 225, 226, 228, 255, 256, 258, 260, 263

Simulação 18, 19, 23, 24, 26, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 47, 48, 57, 67, 73, 79, 83, 93, 183, 185, 187, 188, 190, 192, 193, 242

Simulação de Monte Carlo 18, 19, 23, 47, 48, 73

Sistema de Controle 147, 152, 153, 155, 156, 158, 258

Sistema de Gestão da Qualidade 106, 107, 108, 111, 112, 115, 116, 117, 118

Sistema Produtivo 222, 223, 224, 226

Sistemas de Atendimento 183

## T

Tendência 96, 99, 102, 187, 198, 203, 220, 238, 239, 240, 244, 245, 247, 248, 251, 257

Teoria da Filas 183

Teoria dos Grafos 84, 85

TIC 173

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-611-9

