



**FRANCIELE BRAGA MACHADO TULLIO  
LUCIO MAURO BRAGA MACHADO  
(ORGANIZADORES)**

**AMPLIAÇÃO E  
APROFUNDAMENTO  
DE CONHECIMENTOS NAS  
ÁREAS DAS ENGENHARIAS**



**FRANCIELE BRAGA MACHADO TULLIO  
LUCIO MAURO BRAGA MACHADO  
(ORGANIZADORES)**

**AMPLIAÇÃO E  
APROFUNDAMENTO  
DE CONHECIMENTOS NAS  
ÁREAS DAS ENGENHARIAS**

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª 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**

Profª Drª 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

Profª Drª 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. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª 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

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice

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

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

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

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª 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

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **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  
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  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª 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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
 Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
 Profª 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. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
 Profª 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  
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
 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  
 Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 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 Posaque 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)**

A526 Ampliação e aprofundamento de conhecimentos nas áreas das engenharias [recurso eletrônico] / Organizadores Franciele Braga Machado Tullio, Lucio Mauro Braga Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-86002-74-4

DOI 10.22533/at.ed.744200804

1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 2. Inovações tecnológicas. 3. Tecnologia. I. Tullio, Franciele Braga Machado. II. Machado, Lucio Mauro Braga.

CDD 620

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6/2422**

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná - Brasil

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Em “Ampliação e Aprofundamento de Conhecimentos nas Áreas das Engenharias” vocês encontrarão dezenove capítulos que demonstram que as fronteiras nas engenharias continuam sendo ampliadas.

A engenharia aeroespacial brasileira vem realizando muitos estudos para a melhoria nos processos de construção de satélites e temos nesta obra quatro capítulos demonstrando isso.

Na engenharia elétrica e na computação temos quatro capítulos demonstrando empenho no aprofundamento de pesquisas envolvendo temas atuais.

A engenharia de materiais e a engenharia química trazem quatro capítulos com pesquisas na produção de novos materiais e produção de medicamentos.

Pesquisas na engenharia de produção temos três capítulos que demonstram o empenho na análise de qualidade da produção industrial.

Os demais capítulos apresentam boas pesquisas em engenharia civil, engenharia mecânica e engenharia agrícola.

Boa leitura!

Franciele Braga Machado Tullio

Lucio Mauro Braga Machado

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AVALIAÇÃO DA PRONTIDÃO DA ORGANIZAÇÃO DE AIT DE SATÉLITES ARTIFICIAIS PARA O ATENDIMENTO DE REQUISITOS DE SEUS STAKEHOLDERS	
Isomar Lima da Silva Andreia Fátima Sorice Genaro José Wagner da Silva Elaine de Souza Ferreira de Paula Bruno da Silva Muro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7442008041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
EMPREGO DOS PARÂMETROS DE LAMINAÇÃO PARA OTIMIZAÇÃO DE PAINÉIS REFORÇADOS EM COMPÓSITOS SUBMETIDOS A CARGAS COMPRESSIVAS	
Hélio de Assis Pegado Laura Tameirão Sampaio Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7442008042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>30</b>
AN OVERVIEW OF THE BFO - BASIC FORMAL ONTOLOGY - AND ITS APPLICABILITY FOR SATELLITE SYSTEMS	
Adolfo Americano Brandão Geilson Loureiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7442008043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>39</b>
COLETA DE REQUISITOS DO SUBSISTEMA BAZOOKA CANSAT UTILIZADO NO SEGUNDO CUBEDESIGN	
Daniel Alessander Nono Anderson Luis Barbosa Bruno Carneiro Junqueira André Ferreira Teixeira Aline Castilho Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7442008044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
CENTRAIS HIDROcinÉTICAS COMO MEIO PARA A REESTRUTURAÇÃO DEMOCRÁTICA DO SETOR ELÉTRICO	
Luiza Fortes Miranda Geraldo Lucio Tiago Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7442008045</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>60</b>
DE KAOS PARA SYSML NA MODELAGEM DE SISTEMAS EMBARCADOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA	
Timóteo Gomes da Silva Fernanda Maria Ribeiro de Alencar Aêda Monalizza Cunha de Sousa Brito	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7442008046</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>68</b>
INTERNET OF THINGS NA ENGENHARIA BIOMÉDICA	
Tatiana Pereira Filgueiras	
Pedro Bertemes Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7442008047</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>77</b>
AVALIAÇÃO DE TOPOLOGIAS DE FONTES DE CORRENTE EM BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA	
David William Cordeiro Marcondes	
Pedro Bertemes Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7442008048</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>97</b>
OBTENÇÃO DE BIODIESEL POR MEIO DA TRANSESTERIFICAÇÃO DO ÓLEO DE SOJA UTILIZANDO CATALISADOR DE KOH/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> EM DIFERENTES COMPOSIÇÕES	
Laís Wanderley Simões	
Normanda Lino de Freitas	
Joelda Dantas	
Elvia Leal	
Julyanne Rodrigues de Medeiros Pontes	
Pollyana Caetano Ribeiro Fernandes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7442008049</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>113</b>
CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA DE FILMES HÍBRIDOS PRODUZIDOS POR AMIDO DE MILHO E QUITOSANA	
Francielle Cristine Pereira Gonçalves	
Kilton Renan Alves Pereira	
Rodrigo Dias Assis Saldanha	
Simone Cristina Freitas de Carvalho	
Vitor Rodrigo de Melo e Melo	
Kristy Emanuel Silva Fontes	
Richelly Nayhene de Lima	
Magda Jordana Fernandes	
Elano Costa Silva	
Thaynon Brendon Pinto Noronha	
Liliane Ferreira Araújo de Almada	
Paulo Henrique Araújo Peixôto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.74420080410</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>125</b>
SYNTHESIS AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF SODIUM DODECYL SULFATE (DDS) MODIFIED LAYERED DOUBLE HYDROXIDE (HDL) AS MATRIX FOR DRUG RELEASE	
Amanda Damasceno Leão	
Mônica Felts de La Rocca	
José Lamartine Soares Sobrinho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.74420080411</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>134</b>
THIN PLATE SPLINE INTERPOLATION METHOD APPLICATION TO PREDICT THE SUNFLOWER OIL INCORPORATION IN POLY (ACRYLIC ACID)-STARCH FILMS	
Talita Goulart da Silva	
Débora Baptista Pereira	
Vinícius Guedes Gobbi	



Layla Ferraz Aquino  
Thassio Brandão Cubiça  
Matheus Santos Cunha  
Tiago dos Santos Mendonça  
Sandra Cristina Dantas  
Roberta Helena Mendonça

**DOI 10.22533/at.ed.74420080412**

**CAPÍTULO 13 ..... 152**

GESTÃO ESTRATÉGICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS NA EMPRESA DE MANUTENÇÃO JL AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Francely Cativo Bentes  
David Barbosa de Alencar  
Marden Eufrasio dos santos

**DOI 10.22533/at.ed.74420080413**

**CAPÍTULO 14 ..... 162**

OTIMIZAÇÃO DOS INSPETORES ELETRÔNICOS NA PRODUÇÃO DE TAMPAS METÁLICAS NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

Elisabete Albuquerque de Souza  
David Barbosa de Alencar  
Marden Eufrasio dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.74420080414**

**CAPÍTULO 15 ..... 174**

CONTROLE DE QUALIDADE DOS BLOCOS CERÂMICOS DE VEDAÇÃO DE SEIS E OITO FUROS DAS OLARIAS DO AMAPÁ

Daniel Santos Barbosa  
Adler Gabriel Alves Pereira  
Orivaldo de Azevedo Souza Junior  
Ruan Fabrício Gonçalves Moraes  
Paulo Victor Prazeres Sacramento

**DOI 10.22533/at.ed.74420080415**

**CAPÍTULO 16 ..... 190**

REAPROVEITAMENTO DE TOPSOIL COMO MEDIDA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

José Roberto Moreira Ribeiro Gonçalves  
Fabiano Battemarco da Silva Martins  
Ronaldo Machado Correia

**DOI 10.22533/at.ed.74420080416**

**CAPÍTULO 17 ..... 199**

AVALIAÇÃO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS: COMPARAÇÃO ENTRE A NBR 9452/2019 E O MÉTODO ESLOVENO

Ana Carolina Virmond Portela Giovannetti

**DOI 10.22533/at.ed.74420080417**

**CAPÍTULO 18 ..... 208**

DIMENSIONAMENTO DA POTÊNCIA MÍNIMA EXIGIDA DO ACIONAMENTO PRINCIPAL DE TRANSPORTADORES DE CORREIA

José Joelson de Melo Santiago  
Carlos Cássio de Alcântara  
Daniel Nicolau Lima Alves

Jackson de Brito Simões

DOI 10.22533/at.ed.74420080418

**CAPÍTULO 19 ..... 220**

CONSTRUÇÃO, INSTRUMENTAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE UM TÚNEL DE VENTO DIDÁTICO DE CIRCUITO FECHADO

Lucas Ramos e Silva

Guilherme de Souza Papini

Rafael Alves Boutros

Romero Moreira Silva

Wender Gonçalves dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.74420080419

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 236**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 237**

## OTIMIZAÇÃO DOS INSPETORES ELETRÔNICOS NA PRODUÇÃO DE TAMPAS METÁLICAS NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

Data de aceite: 27/03/2020

### Elisabete Albuquerque de Souza

Centro Universitário FAMETRO - Amazonas,  
Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/9707406032597607>

### 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:** Os inspetores eletrônicos instalados nas máquinas de produção de tampas, são responsáveis por verificar se os produtos produzidos tem alguma não conformidade, contudo, alguns estão com uma sensibilidade muito alta para detectar tais erros e rejeitam peças em bom estado, elevando assim a porcentagem para os indicadores de produtos fora da especificação. Este trabalho tem como objetivo, otimizar o processo de inspeção eletrônica das tampas básicas de uma empresa do polo industrial de Manaus, para tal, foram coletados dados para fazer um comparativo

do antes e depois, foram utilizados o sistema de gerenciamentos de processos, o PDCA, a técnica de discussão em grupo, brainstorming e a ferramenta da qualidade, GUT. Verificou-se seis problemas com a ajuda do brainstorming e com os resultados encontrados com a matriz GUT, foram elaborados planos de ação para cada um, após isso será feito a verificação dos resultados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inspetores eletrônicos, PDCA, ferramentas da qualidade.

### OPTIMIZATION OF ELECTRONIC INSPECTORS IN THE PRODUCTION OF METAL CAPS IN THE MANAUS INDUSTRIAL POLE

**ABSTRACT:** The electronic inspectors installed in the lid production machines, are responsible for verifying if the products produced have any non-conformity, however, some are with a very high sensitivity to detect such errors and reject parts in good condition, thus increasing the percentage for out-of-specification product indicators. This work aims to optimize the electronic inspection process of the basic caps of a company in the industrial pole of Manaus. For this purpose, data were collected to make a comparison of before and after, the process management system, the

PDCA, was used. , the group discussion technique, brainstorming and the quality tool, GUT. There were six problems with the help of brainstorming and with the results found with the GUT matrix, action plans were elaborated for each one, after which the results will be verified.

**KEYWORDS:** Electronic inspectors, PDCA, quality tools.

## 1 | INTRODUÇÃO

O controle da qualidade se faz cada vez mais presente no dia a dia da empresa, processos que precisam ser seguidos à risca para, que o produto produzido tenha zero não conformidades e buscando sempre a melhoria.

Para se alcançar a melhoria no processo são usados alguns métodos, técnicas e ferramentas, sendo exemplos, o método gerencial PDCA (Plan, Do, Check, Action) criado por Shewhar e que segundo Werkema (2013), é usado para o alcance de metas de melhorias empresarias, e apresenta a estatística como a ciência que trata da coleta, do processamento e da disposição de dados (informações) necessários para a pratica desse método, a técnica “brainstorming é utilizada para se gerar o máximo de ideias possíveis sobre um assunto, em um determinado espaço de tempo, procurando evitar qualquer tipo de pré-julgamento” (PEINALDO; GRAEMI, 2007), diante disso podemos usar essa técnica para ouvir o máximo de pessoas da empresa, para que assim surjam mais ideias que possam colaborar com o assunto abordado, e a ferramenta GUT (Gravidade, Urgência e Tendência ) a ferramenta oferece uma pertinente apreciação das variáveis gravidade (G), urgência (U) e tendência (T), resultando no escalonamento das prioridades (FÁVERI e SILVA, 2016).

Este trabalho tem como objetivo analisar o nível de rejeições feitas pelos inspetores eletrônicos em uma fábrica de tampas metálicas para bebidas, onde o processo de fabricação das tampas se inicia, quando uma bobina metálica é colocada na máquina e entra em um processo de conformação, onde já no seu formato final, passa pelos inspetores eletrônicos e assim identificar as suas possíveis causas maiores para rejeições indesejadas e criar um plano de ação para melhoria do processo.

## 2 | REVISÃO BIBLIOGRAFICA

### 2.1 Melhoria Continua

Melhoria contínua é baseada em um conceito japonês denominado Kaizen, que consiste no ponto principal da filosofia da qualidade total, qual seja, a ideia da

busca contínua de melhorias em tudo o que é feito em uma organização. Significa melhoria gradual e contínua de todos os produtos e serviços, descobrindo no dia-a-dia a forma de tornar os processos cada vez mais eficientes, mais econômicos e mais confiáveis (Peinaldo e Graemi 2007).

## 2.2 PDCA

O Ciclo PDCA foi introduzido no Japão com o propósito de tornar mais claros e ágeis os processos envolvidos na gestão empresarial. Trata-se de um método de gestão, uma forma de trabalho, que orienta o processo de tomada de decisão para o estabelecimento das metas e dos meios de ações necessários para executá-las e acompanha-las a fim de garantir a sobrevivência e o crescimento de uma organização. Pode ser utilizado em qualquer empresa de forma a garantir o sucesso dos negócios, independentemente da área ou departamento (BERSSANETI E BOUER, 2018)

O ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Action) é uma metodologia para solução de problemas baseada na melhoria contínua, possibilitando que as diretrizes traçadas pelo planejamento estratégico sejam viabilizadas na empresa, sendo de extrema importância o alinhamento de todos os colaboradores da organização com o método (FALCONI, 2014).

O método PDCA é aplicado pelas organizações para controlar os seus processos internos de forma a certificar o alcance de metas estabelecidas, considerando as informações como motivo de direcionamento das decisões (MARIANI Et AL. 2005)

O ciclo começa pelo planejamento, em seguida a ação ou conjunto de ações planejadas é executada; checa-se se o que foi feito estava de acordo com o planejado, constantemente e repetidamente (ciclicamente), e toma-se uma ação para eliminar ou, ao menos, mitigar defeitos no produto ou na execução (FERREIRA, 2013).

## 2.3 GUT

A ferramenta GUT é uma técnica utilizada para definição das prioridades dadas às diversas alternativas de ação. Ela utiliza a listagem dos fatos e atribui pesos aos que são considerados problemas, de forma a analisá-los no contexto de sua gravidade, urgência e tendência. Essa ferramenta responde racionalmente às questões “o que devemos fazer primeiro?”, “por onde devemos começar? Para responder a tais questões, a matriz GUT leva em consideração: a gravidade, que deve considerar a intensidade e profundidade dos danos que o problema pode causar se não atuar sobre ele; a urgência, que deve considerar o tempo para a eclosão dos danos ou resultados indesejáveis se não atuar sobre o problema; e a tendência do fenômeno, que deve considerar o desenvolvimento que o problema terá na ausência de ação (Hékis ET AL. (2013).

De acordo com Guimarães (2017), gravidade é o impacto do problema sobre coisas, pessoas, resultados, processos ou organizações e efeitos que surgirão em longo prazo, caso o problema não seja resolvido; urgência é relação com o tempo disponível ou necessário para resolver o problema e tendência é o potencial de crescimento do problema, a avaliação da tendência de crescimento, redução ou desaparecimento do problema.

Essa ferramenta gerencial é aplicada para priorizar a tomada de decisão, levando em consideração a gravidade, a urgência e a tendência do evento relacionado. A partir dessas variáveis, o gestor pode agir com base em uma ordenação, identificando quais complicações devem ser resolvidas primeiramente. O diferencial do Método GUT, em relação aos outros do gênero, é a simplicidade de utilização e a possibilidade de conceder valores para cada caso concreto de maneira objetiva (MEIRELES, 2001)

## 2.4 Brainstorming

O brainstorming é uma técnica que se refere como “tempestade de ideias”. É utilizada para conseguir o máximo de ideias possível sobre determinado assunto, em um curto espaço de tempo. A técnica consiste em reunir um grupo de pessoas envolvidas com o assunto em questão para apresentar todas as ideias que forem aparecendo, as quais são listadas em uma lousa ou um quadro à medida que forem sendo produzidas (PEINALDO; GRAEMI, 2007).

As regras para conduzir uma sessão de brainstorming são: incentivar todos a se sentirem livres para expressar suas ideias; não rejeitar quaisquer ideias, mesmo que no momento pareçam tolas; quanto mais ideias, melhor; não permitir discussões durante a sessão de brainstorming. Isso ocorre em outro momento; não permitir a emissão de julgamentos. Ninguém tem o direito de criticar as ideias dos outros, nem mesmo com um resmungo ou careta; permitir às pessoas “pegarem carona”, desenvolvendo ideias dadas por outros membros do grupo; escrever todas as ideias, de modo que o grupo todo possa examiná-las posteriormente (FERREIRA, 2013)

## 2.5 Fluxograma

Para Peinaldo e Graemi (2007), fluxogramas são formas de representar, por meio de símbolos gráficos, a sequência dos passos de um trabalho para facilitar sua análise. Um fluxograma é um recurso visual utilizado pelos gerentes de produção para analisar sistemas produtivos, buscando identificar oportunidades de melhorar a eficiência dos processos.

Exemplos de alguns símbolos utilizados em fluxogramas de processos industriais:






Símbolo	Usado para
	Operação
	Armazenagem
	Inspeção
	Transporte
	Espera ou demora

Tabela 1 - Símbolos usados em um fluxograma

Fonte: Próprio autor

## 2.6 5W2H

O 5w2h ajuda a empresa a estruturar suas ações e a estabelecer os respectivos encarregados para cumpri-las e os recursos que devem estar disponíveis para que seja possível conclusão permanente para suas ações. As iniciais das palavras que começam com W e H, em inglês, significa: why (por que), what (o quê), where (onde), when (quando), who (quem), how (como) e how much (quanto custa) (ROCHA, 2017).

O método 5W2H compõe-se em uma série de perguntas direcionadas ao processo produtivo e possibilita identificar as rotinas mais significativas, detectando seus problemas e indicando soluções (LISBOA e GODOY, 2015)

5W2H é uma ferramenta adequada para dividir e estudar, separadamente, cada fase do ciclo produtivo, caracterizando problemas e apresentando soluções, com o objetivo de potencializar a produção (LISBOA e GODOY, 2015).

## 3 | METODOLOGIA

Para realização desse trabalho, foi utilizado o método de gerenciamento PDCA, onde dentro do passo PLAN foi realizado um brainstorming envolvendo diversos técnicos e responsáveis diretos e indiretos da produção, e assim, foi possível um norte para se buscar as melhorias a serem executadas. Após essa aplicação, foi criada uma matriz G.U.T. para auxílio na priorização de resolução dos problemas levantados.

Foi colocado todas as causas na matriz G.U.T e foi desenvolvido um plano de ação para as causas com as maiores prioridades, visando o auxílio do setor de

TPM da empresa, pois fatores que ocasionam algumas das causas destacadas envolvem manutenções, que precisarão ser executadas., também utilizou-se o método 5W2H, para melhor análise das ações que seriam realizadas.

## 4 | APLICAÇÃO DO ESTUDO

### 4.1 Fluxo do processo

O processo de fabricação de tampas é realizado em cinco etapas, ilustrados conforme figura 1.

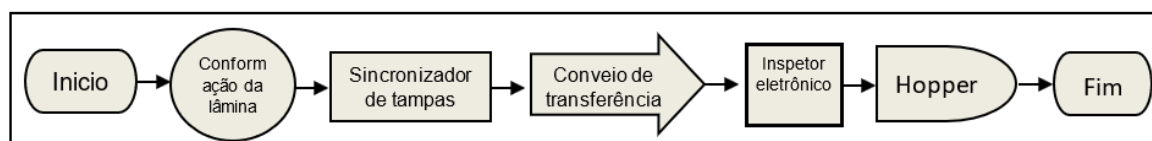


Figura 1 – Fluxo do Processo

Fonte: Os Autores, 2019.

Na primeira etapa, conformação da Lâmina em tampas: onde ocorre o desbobinamento da lâmina através de um sistema automatizado e parametrizado para velocidade constante, em seguida, a lâmina é inserida em um bloco com ferramental responsável pela conformação e transformação em uma tampa metálica.

Na segunda etapa, o sincronizador de tampas: sistema integrado à saída do ferramental de tampas com o objetivo de manter o sincronismo das tampas de forma ordenada à etapa seguinte, que é o conveyor de transferência, que após as tampas saírem da prensa através de um sincronizador, faz-se necessário um conveyor que tem a função de transferir a tampa de forma sequencial e respeitando velocidades adequadas a fim de não causar indisponibilidade no processo.

A quinta etapa do processo se dá quando as tampas passam pelo inspetor eletrônico, localizado em parte intermediária no conveyor, é o equipamento responsável pela avaliação/inspeção das condições visuais das tampas pós conformação e transferência via conveyor, esta avaliação ocorre correlacionando o visual da tampa versus o padrão estabelecido no inspetor, o Hopper fica localizado ao final do conveyor, tem a função de transferir as tampas de forma ordenada às calhas de transferência do processo seguinte de fabricação, na qual será preparada para ensacamento e montagem dos paletes, onde são vendidas.

O inspetor eletrônico foi a etapa do processo na qual foi analisada, onde identificou-se que estaria com um alto nível de rejeição e dentre as tampas que estavam sendo rejeitadas, tampas boas eram identificadas como defeituosas.



## 4.2 Identificação do problema através da matriz gut

As ideias propostas foram divididas e foi realizada a matriz GUT (Tabela 2), onde pode-se identificar qual seria a ordem das ações para cada causa, ficando entre os três primeiros, correia desalinhada, nível de sensibilidade dos inspetores eletrônicos e correia desgastada, melhorias foram propostas para cada um dos problemas e será seguido o seu grau de priorização.

Problema	Gravidade	Urgência	Tendência	GxUxT	Class.
Correia Desalinhada	5	3	3	45	1º
Correia Desgastada	3	4	2	24	3º
Nível de sensibilidade	5	3	2	30	2º
Condição das caixas coletoras	2	2	1	4	6º
Condição de Hopper de saída	2	4	1	8	5º
Condição de sincronizer	3	3	1	9	4º

Tabela 2 – Matriz GUT dos inspetores eletrônicos.

Fonte: Os Autores, 2019.

O foco para o estudo foi sobre o inspetor eletrônico da máquina Shell Press 51, pois, como demonstrado na tabela 3, que refere-se sobre a quantidade de tampas em porcentagem que a máquina está rejeitando, existem oito saídas, e cada uma delas com um nível de rejeição diferente, na saída 1, está com um número elevado de rejeições, que resulta numa diferença de oitenta duas vezes sobre o valor de rejeições, que é apresentado na saída 2.

Inspetor SP 51	
Prensa / Linha	% Rejeições
Saída 1	12,258
Saída 2	0,015
Saída 3	0,280
Saída 4	0,077
Saída 5	0,154
Saída 6	0,109
Saída 7	0,121
Saída 8	16,446
Diferença	82x

Tabela 3 - . Nível de rejeições dos inspetores eletrônicos da Shell Press 51.

Fonte: Os Autores, 2019.

### 4.3 Proposta de melhoria

Para as correias desalinhadas e desgastadas foi proposto junto ao TPM, manutenções preventivas e corretivas, onde será feita a avaliação e troca das correias; aos níveis de sensibilidade dos inspetores eletrônicos haverá um ajuste eletrônico com auxílio do técnico eletrônico e checar periodicamente; sobre as condições das caixas coletoras, um plano de ação para otimizar o local e conscientização das pessoas que trabalham no setor; para as condições de Hopper de saída e condição do sincronizer, manutenções preventivas também serão colocadas como plano de ação.

A aplicação do plano de ação foi feita priorizando os três principais problemas classificados na matriz GUT.

As ações tomadas sobre o nível de sensibilidade dos inspetores eletrônicos foi, o ajuste e padronização de parâmetros para rejeição de tampas defeituosas e níveis de sensibilidade para reduzir rejeições inadequadas de tampas consideradas aprovadas



Figura2 – Inspetor eletrônico

Fonte: Os Autores, 2019.

Para a correia desalinhada, foi feito um ajuste nos periféricos e conveyor buscando a centralização das correias nos trechos de movimentação, como demonstrado na figura 3:



Figura 3 – Correia ajustada

Fonte: Os Autores, 2019.

Para a correia desgastada, foi feita uma substituição de correia desgastada e padronização de ação preventiva periódica junto à área de manutenção.

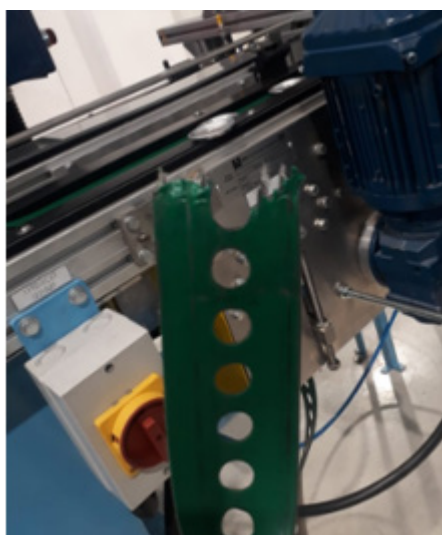


Figura 4 – Correia desgastada.

Fonte: Os Autores, 2019.



Figura 5 – Correia nova.

Fonte: Os Autores, 2019.

As correias ficavam desgastadas e se rompiam, conforme figura 4, e após a substituição, conforme figura 5.

## 5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi utilizada a ferramenta 5W2H, para uma visualização melhor das ações, como demonstrado na tabela 2.

Itens	What	Why	Where	Who	When	How	How much
1º	Manutenções preventivas e corretivas	Desalinhamento da correia causando erro na rejeição das tampas	Conveyor de descarga	Técnico Mecanico	out/19	Ajuste nos perifericos e conveyor	Sem custos
2º	Ajuste e padronização de parametros	Está rejeitando tampas boas	Inspetor eletrónico Pressco	Técnico Eletrónico	out/19	Acesso ao módulo de ajuste da sensibilidade dos inspetores	Sem custos
3º	Manutenções preventivas e corretivas	Oscilação do trânsito das tampas no decorrer do	Conveyor de descarga	Técnico Mecanico	out/19	Avaliação e troca das correias	Custos
4º	Manutenções preventivas	Atraso ou adiantamento do percurso da tampa e indisponibilidade no processo	Sincronizer (transferidor de tampas da prensa para o conveyor)	Técnico de Produção	out/19	Ajuste no Sincronizer	Sem custos
5º	Manutenções preventivas	Embolamento de tampas (duas tampas sobrepostas) e indisponibilidade no processo	Saída de cada conveyor	Técnico de produção	out/19	Ajuste no Hopper	Sem custos
6º	Otimização do local e conscientização das pessoas	Rejeição equivocada de tampas, podendo aumentar o volume de sucata	Caixa coletora de cada conveyor	Técnico de produção	out/19	Avaliação periodica da condição da caixa de coleta	Sem custos

Tabela 4 – 5W2H

Fonte: Os Autores, 2019.

Os itens desta tabela, refere-se a classificação feita na tabela 2, e foi listada na sua ordem de priorização, a maioria das ações tomadas não foram custeadas, pois foram realizadas pelos funcionários da empresa, apenas uma das ações teve custo, pois foi necessária a compra de uma nova correia.

Após as ações serem realizadas, os dados foram avaliados no período antes x depois, observamos o Valor-P = 0,000 e podemos afirmar estatisticamente que há diferença entre os períodos (valores de P menor que 0,05 indicam diferenças na análise; valores iguais ou maiores que 0,05 indica que não há diferenças na análise). Com a análise dos dados, notou-se uma redução de 70% no nível de rejeições feitas pelos inspetores eletrônicos, como demonstrado na figura 5:

## ANOVA com um fator: Dispersão versus Período

### Método

Hipótese nula Todas as médias são iguais  
Hipótese alternativa No mínimo uma média é diferente  
Nível de significância  $\alpha = 0.05$

Assumiu-se igualdade de variâncias para a análise  
Informações dos Fatores

Fator	Níveis	Valores
Período	2	Antes, Depois

Análise de Variância

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Período	1	49997	49997.1	114.52	0.000
Erro	58	25323	436.6		
Total	59	75320			

### Sumário do Modelo

S	R2	R2 (aj)	R2 (pred)
20.8949	66.38%	65.80%	64.02%

### Médias

Período	N	Média	DesvPad	IC de 95%
Antes	30	82.13	24.20	(74.50, 89.77)
Depois	30	24.40	16.96	(16.76, 32.04)

DesvPad Combinado = 20.8949

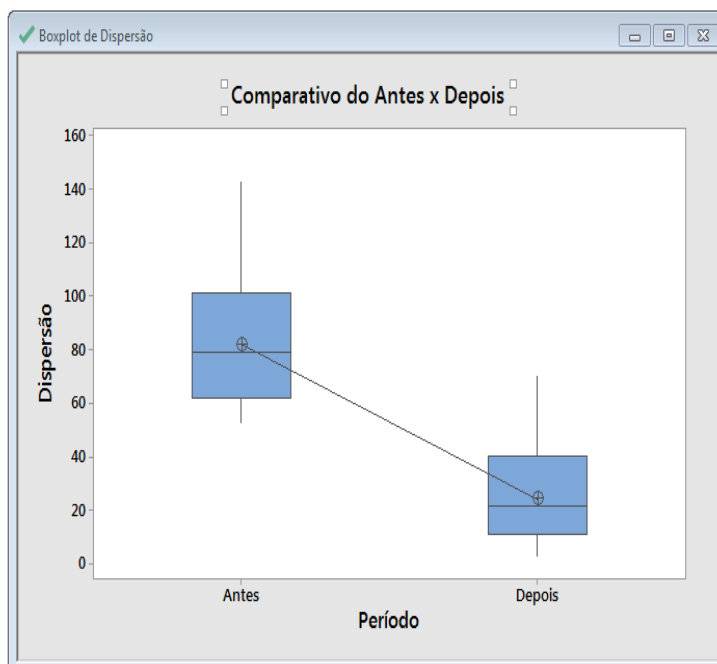


Figura 5 – Análise dos dados

Fonte: Os Autores, 2019.

Na análise da figura 5, comparamos dois períodos: Antes e Depois, onde antes refere-se a 30 dados antes de alterações, melhorias ou adequações propostas e depois, período após as mudanças.

Os 30 dados coletados antes resultaram em uma média de 82 (amplitude de 82 entre o melhor e pior inspetor eletrônico, o que prejudica na quantidade de rejeições de tampas), e 30 dados coletados depois, resultaram em média de 24.

Utilizando este recurso do Anova, observamos um fator determinante da análise (Valor-P), se o valor de P estiver menor ou igual à 0,05, nos explica que houve diferença significativa entre os valores avaliados (ou seja, para esta análise o resultado foi 0,000 que nos permite afirmar que houve diferença entre o antes e depois). Caso o resultado fosse maior que 0,05 nos explicaria que “não houve diferenças entre os dados avaliados”.

## 6 | CONCLUSÃO

Com a utilização das ferramentas propostas, foi possível selecionar as causas dos números elevados de rejeições feitas pelos inspetores eletrônicos, e assim categorizar, pela maior prioridade, qual seria a primeira decisão tomada para a melhoria e a redução dessas rejeições.

Notou-se que alguns dos problemas seriam ocasionados apenas pela falta de conscientização de colaboradores ou da equipe de manutenção, que não acompanha com frequência as máquinas e seus inspetores, e foi realizado em cima disso os

planos de ação, para que assim seja possível alcançar a redução desejável.

A melhoria nos inspetores eletrônicos será de grande benefício para a empresa, por diminuir assim a porcentagem de produtos não conformes e diminuir a quantidade de tampas sem defeitos que os inspetores rejeitam por sua sensibilidade elevada.

## REFERÊNCIAS

BERSSANETI, Fernando Tobal; BOUER, Gregório. Qualidade: Conceitos e aplicações – Em produtos, projetos e processos. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2018.

FALCONI, Vicente. TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês). Belo Horizonte, MG: Editora Nova Lima, 256 p, 2014.

FÁVERI, Rafael de; SILVA, Alexandre da. Método GUT aplicado à gestão de risco de desastres: uma ferramenta de auxílio para hierarquização de riscos, Revista Ordem Pública, v.9, n, 1, jan/jun, 2016.

FERREIRA, André Ribeiro. Análise e melhoria de processos; revisão e adaptação Coordenação-Geral de Projetos de Capacitação. Brasília: ENAP/DDG, 2013.

HÉLKIS, H.R., SILVA, A.C., OLIVEIRA, I.M.P., ARAUJO, J.P.F. Análise GUT e a gestão da informação para tomada de decisão em uma empresa de produtos orgânicos do Rio Grande do Norte. Revista Technol. Fortaleza, v. 34, n. 1 e 2, p. 20-32, dez. 2013.

GUIMARÃES, Evandro Tsufa Lepletier. Aplicação da ferramenta GUT na cadeia produtiva de ovinocultura de corte da Ride-DF. Brasília, DF, Brasil, 2017.

LISBOA, Maria da Graça Portela; GODOY, Leoni Pentiado. Aplicação do método 5W2H no processo produtivo do produto: a joia. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianopolis, SC, Brasil, v. 4, n. 7, p. 32-47, 2012.

MARIANE, C. A., Pizzinatto, N.K., Farah, O.E. Método PDCA e Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos Industriais: Um estudo de caso. XII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 2005.

MEIRELES, Manuel. Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organizações com foco no cliente. São Paulo: Arte & Ciência, 2001.

PEINALDO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços). Curitiba: Unicenp, 2007. 750 p.

ROCHA, Marie Cristine Fortes. Gestão da Qualidade. Universidade Luterana do Brasil, ULBRA – Canoas, RS, Brasil, 2017.

WERKEMA, Cristina. Métodos PDCA e Dmaic e suas ferramentas analíticas. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2013.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

AIT 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11

Alumina 97, 98, 99, 101, 102, 103, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112

Áreas Degradadas 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198

### B

Biocompatible Polymers 135

Biodegradáveis 114, 115

Biodiesel 97, 98, 99, 100, 101, 104, 110, 111, 112

### C

Camada fértil do solo 190, 194

CanSat 39, 40, 43, 44, 45

Catalisadores Impregnados 98, 105, 106, 108

Cerâmica 102, 174, 175, 176, 177, 178, 188, 189

Controle de qualidade 174, 177, 178, 184, 188

### D

Democracia energética 47, 51, 52

Desenvolvimento 15, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 60, 61, 63, 64, 67, 75, 98, 102, 111, 112, 114, 120, 122, 152, 164, 178, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 236

### E

Embalagens 114, 115, 122

Engenharia baseada em conhecimento 31

Engenharia Biomédica 68, 70, 72, 74

Engenharia de Sistema 39

Espectroscopia de bioimpedância elétrica 77, 78, 81, 83, 88, 93

Estradas 190, 200

### F

ferramentas da qualidade 152, 153, 156, 162

Filmes 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122

Flambagem 13, 15, 18, 20, 21, 24, 27, 28

Fonte de corrente Howland 77, 89

Fonte não linear 77

## G

Gestões estratégicas 152

## I

Inspetores Eletrônicos 162, 163, 168, 169, 171, 172, 173

## K

KAOS 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67

## M

Modeling 30, 32, 34, 35, 36, 37, 44, 60, 61, 64, 66, 67, 111, 135, 136, 139

## N

NASTRAN 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29

## O

Olaria 174, 175, 182, 183, 184, 185, 186, 187

Ontologia 30, 31

Otimização 13, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 91, 94, 162

## P

PDCA 153, 154, 155, 158, 159, 162, 163, 164, 166, 173

Planejamento 55, 67, 114, 116, 117, 118, 152, 153, 155, 158, 164, 177, 178

Polymeric Films 134, 135

Processos 1, 63, 69, 102, 105, 117, 120, 157, 158, 160, 162, 163, 164, 165, 173, 178, 190, 192, 193, 196, 209

Projeto 1, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 61, 62, 70, 71, 74, 103, 152, 156, 177, 191, 192, 207, 208, 209, 219, 235

Prontidão 1

## R

Reaproveitamento 190, 192, 194, 195, 196

Rede de Petri 60, 64

Requisitos 1, 39, 60, 61, 62, 63, 65, 67, 68, 70, 74, 75, 79, 90, 178, 179, 188, 189

Rodovias 190, 191, 194

## S

Saúde 53, 68, 70, 71, 74, 75



Sistemas Complexos 31, 38, 60, 62

Sistemas de satélite 30, 31

Sistemas Embarcados 60, 61, 63, 64, 65, 67

Stakeholders 1, 2, 3, 4, 5, 8, 11, 12, 39, 40, 41, 43, 44, 45

SysML 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67

## T

Tecnologia 37, 38, 47, 48, 49, 50, 56, 58, 68, 69, 74, 128, 134, 174, 175, 189, 190, 208, 236

Tecnologia hidrocínética 47, 48, 49, 56

Tissue engineering 135, 144, 145

Topsoil 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198

transição energética 47, 55, 58

Transição energética 48

Transport phenomena 134, 135

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**