

# COLEÇÃO DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

## ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



JOÃO DALLAMUTA  
HENRIQUE AJUZ HOLZMANN  
(ORGANIZADORES)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

COLEÇÃO  
**DESAFIOS**  
DAS  
**ENGENHARIAS:**

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



JOÃO DALLAMUTA  
HENRIQUE AJUZ HOLZMANN  
(ORGANIZADORES)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes editoriais**

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
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  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
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  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
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  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
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. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

## Coleção desafios das engenharias: engenharia de produção

**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** João Dallamuta  
Henrique Ajuz Holzmann

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C691 Coleção desafios das engenharias: engenharia de produção / Organizadores João Dallamuta, Henrique Ajuz Holzmann. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-229-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.293212207>

1. Engenharia de produção. I. Dallamuta, João (Organizador). II. Holzmann, Henrique Ajuz (Organizador). III. Título.

CDD 670

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## **APRESENTAÇÃO**

Neste livro uma abordagem multidisciplinar de engenharia, com foco em aplicações de engenharia de produção e gestão estratégica.

O objetivo comum a quase todas as organizações é a melhoria da eficiência, aumento da eficácia na fabricação, o controle de qualidade e reduzir custos, ao mesmo tempo que torna seus produtos mais atraentes ao mercado.

Neste livro são apresentados trabalhos científicos relacionados a análise e melhoria de condições de produção e melhoria da competitividade.

Aos pesquisadores, editores e aos leitores para quem em última análise todo o trabalho é realizado, agradecemos imensamente pela oportunidade de organizar tal obra.

Boa leitura!

João Dallamuta  
Henrique Ajuz Holzmann

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE À INDÚSTRIA 4.0 E MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNICESUMAR, CAMPUS PONTA GROSSA**

Fernanda Aparecida de Moraes

Adryan Oivlis Becher

Moisés Barbosa Júnior

Janaina Semanech Borcezi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122071>

### **CAPÍTULO 2..... 13**

#### **O IMPACTO DA INTERNET DAS COISAS NA INDÚSTRIA 4.0**

João Victor Millano Batista

Thiago Pignatti de Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122072>

### **CAPÍTULO 3..... 27**

#### **ANÁLISE ERGONÔMICA DE UM POSTO DE TRABALHO EM UMA INDÚSTRIA DE PEQUENO PORTE DO RAMO ALIMENTÍCIO**

Pedro Picolo Malandrino

Tiago Bernardino Vargas

Bruno Samways dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122073>

### **CAPÍTULO 4..... 36**

#### **MATRIZ SWOT: DIAGNOSTICO DE VINÍCOLA COM CENÁRIO DA SECA NO SERTÃO DE PERNAMBUCO**

Fernando de Sousa Medeiros

André William David de Sena

Francyelly Julyanny Barbosa da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122074>

### **CAPÍTULO 5..... 47**

#### **ANÁLISE ENTRE MÉTODOS DE BENCHMARKING APLICADOS A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL**

Viviane Vaz Monteiro

Anselmo Claudino de Sousa

Lorran Kennedy Rabelo Silva Romano

Caio Ramos Barbosa

Solange da Silva

Felipe Corrêa Veloso dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122075>

**CAPÍTULO 6..... 60**

**ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS E DO POTENCIAL DE CRESCIMENTO DOS BANCOS DIGITAIS POR MEIO DE FERRAMENTAS DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO**

Luis Henrique de Oliveira Ribeiro  
Marina Fernandes Sodré  
Carlos Roberto Falcão de Albuquerque Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122076>

**CAPÍTULO 7..... 72**

**ANÁLISE DA GESTÃO PARA SOLUÇÕES DE SISTEMAS DE RESERVATÓRIOS DE ÁGUA**

Viviane Vaz Monteiro  
Rogério Martins Ferreira  
Anselmo Claudino de Sousa  
Solange da Silva  
Felipe Corrêa Veloso dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122077>

**CAPÍTULO 8..... 84**

**RELAÇÃO DOS PROGRAMAS DE ASSISTÊNCIA SOCIAL DO BRASIL COM AS VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS PELA ANÁLISE FATORIAL**

Viviane de Senna  
Adriano Mendonça Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122078>

**CAPÍTULO 9..... 104**

**REDES NEURAIS ARTIFICIAIS NA SOLUÇÃO SIMULTÂNEA DA CALIBRAÇÃO DE CÂMERA E DA CINEMÁTICA INVERSA APLICADAS EM UM BRAÇO MANIPULADOR ROBÓTICO DIDÁTICO**

Márcio Mendonça  
Marina Sandrini  
Marina Souza Gazotto  
Beatriz Sandrini  
Marta Rubia Pereira dos Santos  
Rodrigo Henrique Cunha Palácios  
Ivan Rossato Chrun

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122079>

**CAPÍTULO 10..... 122**

**PREVISÃO DE DEMANDA DE CARROS NO BRASIL: COMPARAÇÃO ENTRE OS MODELOS CONVENCIONAIS E A REDE NEURAL RECORRENTE BIDIRECIONAL LSTM**

Everton Vaz de Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220710>

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>139</b>
GERENCIAMENTO COLABORATIVO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA	
Bruna Christina Battissacco	
Walther Azzolini Júnior	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220711">https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220711</a>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>152</b>
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO LUCRATIVA ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO	
Márcia Regina Marques Amado da Silva	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220712">https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220712</a>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>169</b>
ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO MÉTODO MASP NAS TRATATIVAS DE NÃO CONFORMIDADES EM UMA TRANSPORTADORA: UM ESTUDO DE CASO	
Katieli Schneider	
Berenice de Oliveira Bona	
Anderson Luiz Dornelles	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220713">https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220713</a>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>183</b>
AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO PARA IDENTIFICAR FALHAS NOS PROCESSOS PRODUTIVOS QUE GERA PERDAS E CUSTOS NA PRODUÇÃO	
Espedito Alves Bezerra	
Tamires Sousa Araujo	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220714">https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220714</a>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>192</b>
TECNOLOGÍA DE JAULAS MARINAS PARA CULTIVO DE PECES EN EL LITORAL DE ILO, PERÚ – 2020	
Walter Merma Cruz	
Alfredo Maquera Maquera	
Dionicio Clímaco Hualpa Bellido	
Patricia Matilde Huallpa Quispe	
Nelly Azucena Sotelo Medina	
Lucy Goretti Huallpa Quispe	
Brígida Dionicia Huallpa Quispe	
Edward Paul Sueros Ticona	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220715">https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220715</a>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>204</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>205</b>

# CAPÍTULO 3

## ANÁLISE ERGONÔMICA DE UM POSTO DE TRABALHO EM UMA INDÚSTRIA DE PEQUENO PORTE DO RAMO ALIMENTÍCIO

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 05/05/2021

### Pedro Picolo Malandrino

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/2715327914772434>

### Tiago Bernardino Vargas

Universidade Estadual de Maringá  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/9818354810970201>

### Bruno Samways dos Santos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/5500192844287607>

**RESUMO:** As micro e pequenas empresas representam, segundo o SEBRAE (2018), 27% do PIB brasileiro e empregam 54% dos trabalhadores com carteira assinada do Brasil. Dado ao grande número de empregados que o setor representa e a representatividade de suas atividades no produto interno bruto brasileiro, relaciona-se a ergonomia com a qualidade de vida dos colaboradores e com a produtividade das organizações. O presente relato analisou a ergonomia de um processo em uma indústria de pequeno porte do ramo alimentício com base na Análise Ergonômica do Trabalho (AET) e na NR 17 da Portaria nº3214/78 utilizando a ferramenta RULA e instrumentos de medição de análise de fatores ambientais.

**PALAVRAS - CHAVE:** Ergonomia; RULA; AET;

Indústria Alimentícia.

### ERGONOMIC ANALYSIS OF A WORKSTATION IN A SMALL FOOD FACTORY

**ABSTRACT:** According to SEBRAE (2018) the micro and small business represents 27% of Brazilian GDP and employs 54% of Brazil's formally employed workers. Given to the great portion of Brazilian employment that the sector represents and the representativeness of their activities to the country's gross domestic product, ergonomics can be related to the quality of life of workers and the productivity of organizations. The present report analyzed the ergonomics of a workstation in a small food factory based on the Ergonomic Workplace Analysis (EWA) and NR 17 of Portaria nº3214/78 using the RULA tool and measuring instruments of environmental factors analysis.

**KEYWORDS:** Ergonomics; RULA; EWA; Food Factory.

## 1 | INTRODUÇÃO

As microempresas e empresas de pequeno porte tem relevância no ambiente econômico brasileiro. Em 2018, representavam 98,5% do total de empresas instalados no país, respondendo por 27% do PIB nacional e empregando 54% dos/as trabalhadores/as com carteira assinada. Esse expressivo volume de número de empresas e sua participação na economia revela a importância e a esperança

do setor para a retomada da economia brasileira (SEBRAE, 2018).

Por isso, a melhoria, o desenvolvimento e a qualidade não só dos produtos e serviços ofertados, mas também dos processos produtivos dessas empresas caracterizam importante papel no desenvolvimento da produção nacional. O relatório do SEBRAE (2018) também aponta a expressividade da empregabilidade dessas pequenas empresas, assim, deve-se dar importância e atenção aos fatores que podem afetar a sociedade, o/a trabalhador/a e o desenvolvimento do setor.

Portanto, como o trabalho humano é fonte de valor das organizações e os dados mostram que mais da metade dos brasileiros formalmente empregados são admitidos por MPE, é de suma importância a otimização das atividades dos seres humanos e seu ambiente de trabalho, em especial, nesta fatia da economia que representa ainda muitas organizações em desenvolvimento. O conceito de ergonomia é, segundo a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO):

[...] o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas (ABERGO, 2019).

Por conseguinte, como a ergonomia interfere na qualidade de vida dos trabalhadores e consequentemente na produtividade das organizações, o presente estudo teve como objetivo analisar a ergonomia de um processo produtivo de uma micro-indústria, baseando-se na Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Para isso, foram utilizadas como base teórica o livro “Ergonomia: projeto e produção” do Itiro Lida e Lia Buarque (2016), a ferramenta de análise ergonômica RULA, a NR 17 da Portaria nº 3214/78 e instrumentos de medição na análise dos fatores ambientais.

A ferramenta RULA (acrônimo de *Rapid Upper-Limb Assessment*, que em português significa avaliação rápida de membros superiores) permite o levantamento de informações baseadas em diagramas de postura de corpo e que investigam a ergonomia do posto de trabalho que potencialmente causem desordens musculoesqueléticas.

Já a AET, avalia a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores com base no levantamento, transporte e descarga de materiais, mobiliário, equipamentos, condições ambientais do posto de trabalho e sua organização. Assim, esta foi utilizada como direcionadora na visita diagnóstica, direcionando para quais aspectos o pesquisador deveria estar atento, para obter dados.

A empresa estudada está inserida no ramo alimentício, possui 16 funcionários e fabrica produtos próprios e para terceiros. Ela conta com dois produtos: massa de pizza de frigideira; e, massa de pizza integral de frigideira. Ambas são embaladas em pacote também com 270 gramas e 10 discos. O mercado compete com produtos de rápido preparo, como congelados, pastéis, tapiocas e outros fabricantes de massa de pizza. Logo, através do estudo da ergonomia de um caso de um posto de trabalho de uma empresa de pequeno

porte do ramo alimentício, esse artigo explora a aplicação de ferramentas teóricas da ergonomia.

A ferramenta RULA tem sido aplicada de forma individual ou com o complemento de alguma em empresas de diferentes áreas (de forma individual ou complementar, citando-se aqui restaurantes, hospitais, construção civil, manufatura, entre outros. Por exemplo, Ferreira et al. (2009) analisaram as posturas e riscos ergonômicos no setor financeiro utilizando a avaliação RULA, *checklist* de Couto e o questionário SF-36, constatando possíveis (porém improváveis) problemas de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), ambiente de trabalho em geral próximo do ideal e qualidade de vida elevada de acordo com o SF-36. Lourinho et al. (2011) analisaram as condições ergonômicas de 50 trabalhadores pelo método RULA, Índice de Sobrecarga e do questionário Censo de Ergonomia em uma empresa calçadista. Os autores constataram um alto risco de DORT, posturas que exigem mudanças importantes de imediato e prevalência de dores de natureza musculoesquelética.

Deros, Daruis e Basir (2015) avaliaram o desconforto ou dores corporais dos trabalhadores utilizando o método RULA e também o *Body Parts Symptom Survey* (BPSS). A partir de sete colaboradores, constatou-se problemas ergonômicos que exigiam soluções imediatas devido ao nível de problemas com o manuseio de materiais da empresa de manufatura. Já Dorado, Fabros e Rupisan (2015) estudaram o projeto de triciclo (*sidecars*) para transporte de passageiros na cidade de Quezon, Filipinas. Os autores utilizaram análise multivariada e regressão logística para análise estatística da amostra e os métodos RULA e *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) para análise de postura, e levantamento sobre presença de desconforto. Foi verificado um alto percentual de pessoas com desconforto, além de posturas inadequadas (mudanças imediatas necessárias) e altura inadequada de assentos e encostos.

Rivero et al. (2015) utilizaram lógica *fuzzy* do método RULA para analisar postura de colaboradores de uma empresa industrial e de construção em Veracruz, México. O objetivo foi testar um aplicativo capaz de utilizar a abordagem *fuzzy* no método RULA para indicar níveis de risco. Souza e Filho (2017) aplicaram um estudo ergonômico quanto à postura e movimentos na operação de *checkout* de um supermercado no estado de Minas Gerais. Os Método RULA, Diagrama de Corpo e *Checklist* foram usados como ferramentas e os operadores de caixa estão expostos a riscos ocupacionais por esforços repetitivos, sobrecarga, postura, entre outros, constatando problemas principalmente na região das costas (inferior e superior), pescoço, ombros e pernas. Por fim, Lima et al. (2018) analisaram a postura de 41 colaboradores em atividades de escritório da secretaria de um instituto de educação por meio da Escala de Dor e/ou Desconforto Corporal, RULA, banco de Wells, estatística descritiva e inferencial. Os trabalhos correlatos estão em sua forma resumida na Tabela 1.

Autor(es) e ano	Foco do estudo	Ferramentas ou abordagens
Ferreira et al. (2009)	Setor financeiro	RULA; <i>checklist</i> de Couto; questionário SF-36
Lourinho et al. (2011)	Empresa calçadista	RULA; Índice de Sobrecarga; questionário Censo de Ergonomia
Deros, Daruis e Basir (2015)	Manuseio de materiais em empresa de manufatura	RULA e também o <i>Body Parts Symptom Survey</i> (BPSS)
Dorado, Fabros e Rupisan (2015)	Projeto de triciclo ( <i>sidecars</i> ) no transporte	Análise multivariada e regressão logística; RULA; REBA; levantamento sobre presença de desconforto
Rivero et al. (2015)	Indústria e construção	Lógica Fuzzy; RULA
Souza e Filho (2017)	Operações de <i>checkout</i> de supermercado	RULA; Diagrama de Corpo; <i>Checklist</i>
Lima et al. (2018)	Secretaria de Instituto de educação	Escala de Dor e/ou Desconforto Corporal; RULA; banco de Wells; estatística descritiva e inferencial

Tabela 1 – Resumo dos trabalhos correlatos.

## 2 | DESENVOLVIMENTO

A indústria analisada é dividida em setor administrativo e setor da produção. A primeira é composta por uma pessoa, o proprietário, que concentra todas as atividades administrativas. Já a segunda é composta por um gerente de produção, uma subgerente de produção e mais treze auxiliares de produção.

Todos os processos da empresa, da limpeza até o operacional, passando pelo recebimento e expedição das mercadorias, é padronizado em documentos chamados POP (Procedimento Operacional Padrão). Eles são realizados por todos os funcionários e supervisionados pelos gerentes e pelo proprietário da empresa.

A produção é composta por oito processos principais: mistura dos ingredientes na batedeira; compactação da massa na prensa; manta obtida da massa compactada utilizando o cilindro; laminação e corte dos discos na esteira; desidratação dos discos na chapa; resfriamento dos discos nas esteiras; pesagem; e, empacotamento e aplicação de conservante. Cada funcionário exerce apenas uma função, que pode ser compartilhada com outros, dependendo do processo. Apenas o gerente desempenha duas funções ao mesmo tempo, ele trabalha no manuseio do cilindro e, nos intervalos da atividade, realiza a supervisão.

A sequência de processamento é feita na seguinte ordem, representada pelo fluxograma abaixo:

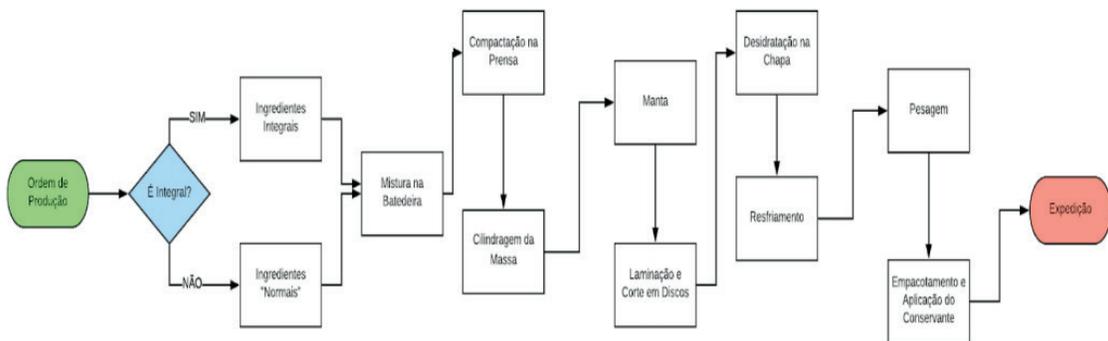


Figura 1 – Fluxograma de processos da produção de pizza de frigideira 270 gramas.

Para o estudo da ergonomia do posto de trabalho, selecionou-se o processo de obtenção da manta de massa anteriormente prensada, compactando a massa no cilindro. O critério utilizado para a seleção do processo foi pela sua complexidade ergonômica. Esse processo é caracterizado pelo manuseio de uma massa volumosa e pesada.

O processo está organizado nas seguintes etapas: o funcionário busca uma mesa móvel já abastecida com a manta e a leva até o cilindro. Pegando na ponta da massa, ele a encaixa no equipamento e começa o processo de afinar a massa utilizando uma alavanca eletrônica. Durante esse processo, ele guia a massa para evitar que ela grude em outra parte. Ao atingir o ponto correto, a manta volta para a mesa móvel, onde com um gabarito e uma faca, o operador a corta. A figura 2 ilustra o procedimento estudado em questão.



Figura 2 – Representação de cilindragem da manta de massa.

Foram estudadas também algumas condições ambientais as quais a empresa dispunha dos instrumentos necessários para o cálculo: iluminação, temperatura, ruídos e cor do ambiente.

Para avaliação rápida da postura dos membros superiores nesse processo do trabalho foi utilizado o formulário RULA. Na qualificação da atividade do posto dentre as variáveis analisadas pelo RULA, em quase todas, pontuou-se com a nota mínima de esforço. Quer seja, a localização da posição do antebraço, a localização da posição do punho, a torção do punho, a análise do pescoço, tronco e pernas e a análise das pernas receberam a nota mínima, 1. Apenas duas avaliações obtiveram notas acima do mínimo: a localização da posição do tronco, que trabalha com inclinação até 20 graus, recebeu nota 2; e, a análise do braço e pulso, que trabalham com uma angulação entre 45 e 90 graus afastados do corpo, recebendo nota 3. Somadas as cargas e a frequência do trabalho, que também foram avaliadas com nota mínima, a nota final avaliada pelo RULA foi nota 2.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o estudo do processo produtivo foi decidido analisar especificamente o processo de afinar a massa com o cilindro, tendo em vista o peso da massa manta e o processo em si, que é usual na fabricação de outros produtos como pão, e sabe-se do esforço físico necessário para realização da atividade. Foram estudadas também algumas condições ambientais as quais a empresa dispunha dos instrumentos necessários para o cálculo: iluminação, temperatura, ruídos e cor do ambiente.

Tomando como base as avaliações e resultados do RULA aplicado ao processo de cilindragem da manta de massa, além da observação analítica e tendo os procedimentos da NR17 como direcionadora dos diagnósticos, serão discutidas a seguir os principais resultados do estudo ergonômico realizado pensando em propostas de melhorias.

Após medir o ambiente de trabalho concluiu-se que o espaço é suficiente para a realização da tarefa. Com 6m<sup>2</sup>, a sala é composta por um cilindro que ocupa 1m<sup>2</sup>, uma mesa móvel (0,8m<sup>2</sup>), duas mesas fixas com um total de 1,2m<sup>2</sup> além do operador. Com isso, o ambiente fornece sensação de espaço e conforto ao colaborador.

Na execução do processo, todo o trabalho é realizado na posição em pé. O responsável permanece em frente a máquina por um período de 15 minutos, após finalizar uma leva de massas, ele leva a mesa móvel para a esteira, retornando com outra mesa carregada de manta, reiniciando a produção.

Todos os movimentos necessários são realizados pelo tronco, braços e mãos do funcionário. Ele precisa encaixar a massa entre os cilindros, para isso curva levemente a coluna e estica seus braços, o comando do cilindro é feito por uma alavanca eletrônica, a massa é manipulada constantemente pelas mãos e braços do operador (para evitar que se enrolem) e, após atingir o ponto correto, a manta é cortada sobre a mesa móvel em

tamanhos padrões.

Além dessas observações críticas, o método RULA aplicado confirmou que os movimentos não necessitam de grandes esforços. Observou-se também que os movimentos estão sempre dentro do raio de alcance dos membros. A pontuação de 2 na aplicação método confirma que a postura é aceitável se não for mantida ou repetida por longos períodos. O ritmo deste posto é baixo, devido ao equipamento, que trabalha em baixa velocidade. Além do processo anterior ser mais demorado que o do cilindro.

Isto é, a pontuação final do método RULA de 2 pontos indica que a postura da atividade é adequada e não há necessidade de maiores elaborações. No entanto, através das avaliações detectou-se que a análise do braço e pulso foi o critério que recebeu pior nota. O RULA aponta, assim, para uma possibilidade de melhoria ergonômica, caso a empresa se mostre disposta a melhorar o posto ou caso hajam casos de incômodos entre os/as funcionários/as.

As características ergonômicas que garantem o resultado positivo da avaliação podem ser destacadas como: utilização de mesa de inox móvel que garante o transporte e setup da massa de peso 20kg; apoio de pé em todas as mesas do posto de trabalho que garantem o descanso de uma das pernas; a altura das mesas são reguláveis e estão todas padronizadas, não havendo desnível entre as partes do posto. Essas características evitam que o colaborador se curve, que haja excesso de peso levantado bem como facilitam o transporte e evitam acidentes.

Na coleta de dados das condições ambientais, a medição da iluminação feita por um multifunções da Instrutherm forneceu um resultado de 169 LUX. Para temperatura, medição feita por um termômetro da marca Instrutherm, foi verificado 25,4°C. Para medição do ruído foi utilizado o mesmo multifunções da marca Instrutherm que captou 59,9 dB. Por fim, a cor do ambiente é predominantemente branca, com paredes e azulejos brancos.

## 4 | CONCLUSÕES

Com o intuito de explorar a aplicação de ferramentas da ergonomia, este trabalho analisou um posto de trabalho de uma pequena empresa, uma indústria do ramo alimentício. Selecionou-se o posto de trabalho de maior exigência e, a partir de uma base teórica, avaliou-se alguns aspectos ergonômicos: esforço físico e postural, aspectos qualitativos do ambiente, temperatura e luminosidade.

Para o posto analisado, os resultados revelaram pouca exigência ergonômica. Isto é, as condições de trabalho estão adequadas ao/à trabalhador/a.

Os resultados positivos além de serem confirmados pelo RULA também podem ser confirmados com os dados fornecidos pela empresa, dentre eles, nunca se registrou um acidente devido ao processo produtivo, ou sofreu-se algum processo de doença devido ao ambiente de trabalho. Adicionalmente, como a maioria das funções são compostas

por movimentos repetitivos, existe uma rotação a cada uma hora ou duas. A adequação ergonômica das atividades da empresa fica ainda mais evidente quando analisado os demais postos de trabalho. Foi possível observar que em nenhum processo além do estudado (desde carregamento de matéria prima até expedição das caixas do produto finalizado) as cargas ultrapassam 1kg, sendo aqueles realizados com transporte móvel adequado não ultrapassando 60kg.

Da questão de segurança do trabalho, pode-se destacar também a existência de simbologia de segurança nas máquinas, identificação de EPs, localização dos extintores e saídas de emergência.

Nota-se que em todas análises ergonômicas realizadas na indústria e no processo estudado as questões ergonômicas estão todas muito bem estruturadas e aplicadas. As possibilidades de melhoria do posto de trabalho podem ser identificadas pela aplicação do RULA, mas no caso estudado não há nenhuma urgência de sua aplicação.

Em suma, os resultados das ferramentas teóricas, tal como o RULA, mostraram aderência ao resultado histórico da empresa, de não haver nenhum acidente ou afastamento por doença. Essa excelência na adequação do trabalho ao/à trabalhador/a em uma empresa de pequeno porte contrapõe a hipótese de que os esforços ergonômicos estejam restritos à grandes empreendimentos, que possuem recurso para tal. A pequena indústria estudada aponta para a possibilidade de que o grande volume de empresas de pequeno porte, que empregam a maioria da população brasileira, possam ser eficientes e produtivos sob o ponto de vista ergonômico.

## REFERÊNCIAS

ABERGO. **O que é a ergonomia**. Disponível em: <[http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o\\_que\\_e\\_ergonomia](http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia)>. Acesso em: 30 abr. 2019.

DEROS, B. M.; DARUIS, D. D. I.; BASIR, I. M. **A Study on Ergonomic Awareness among Workers Performing Manual Material Handling Activities**. Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 195, p. 1666–1673, 2015.

DORADO, N. J. L.; FABROS, P. D. C.; RUPISAN, C. A. N. **An Ergonomic Analysis of Tricycle Sidecars in Quezon City**. Procedia Manufacturing, v. 3, n. Ahfe, p. 2816–2823, 2015.

FERREIRA, V. M. DE V.; SHIMANO, S. G. N.; FONSECA, M. DE C. **Fisioterapia na valiação e prevenção de risco ergonômico em trabalhadores de um setor financeiro TT** - Physical therapy for assessing and preventing ergonomic risks in a financial unit workers. Fisioter. pesqui, v. 16, n. 3, p. 239–245, 2009.

IIDA, I.; BUARQUE, L. **Ergonomia: projeto e produção**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016.

FLAHAULT, A.; BAR-HEN, A.; PARAGIOS, N. **Public Health and Epidemiology Informatics**. Yearbook of medical informatics, n. 1, p. 240–246, 2016.

LIMA, I. A. X. et al. **Incomodidad Corporal, Carga Física y Nivel de Flexibilidad en Trabajadores del Sector Administrativo de una Institución de Enseñanza Superior en Florianópolis, del Sur de Brasil.** *Ciencia & trabajo*, v. 18, n. 57, p. 145–149, 2016.

LOURINHO, M. G. et al. **Riscos de lesão musculoesquelética em diferentes setores de uma empresa calçadista. Fisioterapia e Pesquisa**, v. 18, n. 3, p. 252–257, 2012. RIVERO, L. C. et al. Fuzzy Logic and RULA Method for Assessing the Risk of Working. *Procedia Manufacturing*, v. 3, n. Ahfe, p. 4816–4822, 2015.

SEBRAE. **Perfil das microempresas e empresas de pequeno porte.** Brasília, DF: Sebrae, 2018. Disponível em:

<<http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RO/Anexos/Perfil%20das%20ME%20e%20EPP%20-%2004%202018.pdf>>. Acesso em: 28 maio. 2019.

SOUZA, J. A. C. DE; MAZINI FILHO, M. L. **Análise ergonômica dos movimentos e posturas dos operadores de checkout em um supermercado localizado na cidade de Cataguases, Minas Gerais.** *Gestão & Produção*, v. 24, n. 1, p. 123–135, 2017.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

AET 27, 28

Análise Fatorial 11, 84, 86, 88, 90, 91, 92, 100, 103

Análise SWOT 36, 41, 60, 64, 66

Aprendizagem 106, 122, 129, 135, 136, 145, 172

Assistência Social 11, 84, 85, 90, 92, 99, 100, 101, 102, 103

Aumento da lucratividade 183

Automação 3, 4, 6, 7, 8, 14, 23, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 185

### B

Banco digital 60

BENCHMARKING 10, 47

### C

Cadeia de Suprimentos 12, 20, 21, 24, 136, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 150

Competências 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 19, 20, 24, 165, 167

Competitividade 9, 2, 3, 40, 41, 44, 49, 58, 122, 153, 159, 160, 161, 169, 170, 191

Configuração de Rede 139

Controle de nível 72, 73, 76, 77, 80, 81

Crise Hídrica 36, 39, 40, 44

Cultivo 12, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 203

### D

Desempenho 8, 15, 16, 20, 41, 47, 48, 49, 50, 55, 56, 57, 58, 76, 115, 126, 127, 142, 143, 148, 149, 151, 157, 165, 180

### E

Eficácia 9, 16, 28, 40, 50, 74, 143, 148, 169, 170, 171, 173, 176

Engenharia 2, 9, 10, 12, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 24, 45, 58, 82, 83, 103, 104, 111, 120, 122, 137, 139, 152, 153, 163, 166, 182, 183, 191, 204

Ergonomia 6, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34

Estatística Multivariada 84, 102

### F

Ferramenta da qualidade 44, 183, 189, 190

Forças de Porter 60, 63, 67, 69

## **G**

Gestão Colaborativa 139, 141, 148

## **I**

Impactos 13, 14, 20, 21, 23, 24, 36, 50, 61, 84, 100, 139, 140, 141, 146, 148, 150

Indústria 4.0 10, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 69, 104, 145

Indústria Alimentícia 27, 184, 186, 187

Indústria Automotiva 12, 139, 140, 145, 149

Integração 8, 14, 17, 18, 19, 21, 74, 75, 76, 85, 96, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 148, 149, 150, 165

Internet das Coisas 10, 3, 8, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

## **J**

Jaula Flotante 193, 201, 203

## **L**

Lucro 152, 153, 156, 158, 163, 165, 166, 186

## **M**

MASP 12, 169, 170, 172, 181, 182

Matriz curricular 10, 1, 2, 3, 5, 8, 9, 11

Modelo de Negócio CANVAS 60, 69

## **P**

Peces Marinos 192, 193, 194, 195, 196

Previsão de demanda 122, 123, 137, 164

Produção 2, 9, 10, 12, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 44, 45, 51, 74, 75, 82, 83, 103, 105, 120, 122, 123, 137, 139, 140, 142, 143, 145, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 183, 184, 185, 186, 187, 191, 204

## **Q**

Qualidade 9, 1, 6, 7, 16, 17, 27, 28, 29, 36, 40, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 52, 57, 58, 61, 62, 65, 66, 67, 72, 74, 75, 82, 85, 99, 153, 156, 157, 159, 160, 161, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 176, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 189, 190

Quarta Revolução Industrial 1, 2, 3, 8, 12, 13, 14, 145, 149

## **R**

Rede Neural 11, 115, 122, 123, 127, 129, 134, 135, 136

Redução de custos 3, 72, 73, 75, 157, 160, 161, 162, 163, 183

Resultado 3, 19, 24, 33, 34, 49, 55, 69, 73, 78, 89, 93, 106, 111, 112, 115, 130, 131, 134, 160, 169, 172, 175, 181

Rula 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35

## **S**

Saneamento Básico 10, 47, 50, 57, 74, 82

Sistema Convencional 72, 73, 80, 81

Sustentabilidade 72, 190

## **T**

Toyotismo 152, 153, 154, 156, 157, 159, 160, 166

## **V**

Vitivinícola 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 46

# COLEÇÃO DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

## ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



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

✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

📷 @atenaeditora

📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

**Atena**  
Editora

Ano 2021

# COLEÇÃO DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

## ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



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

✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

📷 @atenaeditora

📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

**Atena**  
Editora

Ano 2021