

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

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>

CAPÍTULO 11	139
GERENCIAMENTO COLABORATIVO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA	
Bruna Christina Battissacco	
Walther Azzolini Júnior	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220711	
CAPÍTULO 12	152
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO LUCRATIVA ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO	
Márcia Regina Marques Amado da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220712	
CAPÍTULO 13	169
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	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220713	
CAPÍTULO 14	183
AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO PARA IDENTIFICAR FALHAS NOS PROCESSOS PRODUTIVOS QUE GERA PERDAS E CUSTOS NA PRODUÇÃO	
Espedito Alves Bezerra	
Tamires Sousa Araujo	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220714	
CAPÍTULO 15	192
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	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220715	
SOBRE OS ORGANIZADORES	204
ÍNDICE REMISSIVO	205

TECNOLOGÍA DE JAULAS MARINAS PARA CULTIVO DE PECES EN EL LITORAL DE ILO, PERÚ – 2020

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 10/06/2021

Edward Paul Sueros Ticona

Universidad Nacional de Moquegua- Perú
Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera

<https://orcid.org/0000-0003-4609-2185>

Ciudad de Tacna

Walter Merma Cruz

Universidad Nacional de Moquegua- Perú
Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera

<https://orcid.org/0000-0003-3742-6235>

Ciudad de Ilo – Moquegua

Alfredo Maquera Maquera

Coordinador de proyectos - Asociación de pescadores artesanales no embarcados y protectores del medio ambiente marino del puerto de Ilo – Perú

<https://orcid.org/0000-0003-0658-0344>

Ciudad de Ilo – Moquegua

Dionicio Clímaco Hualpa Bellido

<https://orcid.org/0000-0002-9869-5167>

Ciudad de Ica

Patricia Matilde Hualpa Quispe

<https://orcid.org/0000-0003-1456-2015>

Ciudad de Tacna

Nelly Azucena Sotelo Medina

<https://orcid.org/0000-0002-5183-8298>

Ciudad de Ica

Lucy Goretti Hualpa Quispe

<https://orcid.org/0000-0001-7260-2148>

Ciudad de Ica

Brígida Dionicia Hualpa Quispe

<https://orcid.org/0000-0002-9729-7482>

Ciudad de Tacna

RESUMEN: El presente estudio tuvo como objetivo general: Desarrollar un sistema tecnológico de jaulas flotantes en el mar para el cultivo de peces marinos dentro del litoral de Ilo. Es una investigación de tipo aplicada con diseño cuasi experimental. Metodología: El proceso está constituido primero por un sistema de jaula marina la cual incluye el análisis de: Condiciones climáticas, condiciones oceanográficas, acceso a puerto, entorno, legislación, distancia; y, luego continua con el diseño de la jaula marina (balsa-jaula). Resultados: Se tiene como resultados preliminares a través del estudio “Desarrollo de capacidades técnicas para el cultivo de *Cilus gilberti* - corvina en la provincia de Ilo, Región Moquegua” mediante el cual se instalaron las jaulas de cultivo aproximadamente a 1.2 km de la costa frente a la playa “Piedras Negras” al norte de Ilo en la cual se sembraron juveniles de corvina. Conclusiones: El diseño y la construcción de la jaula marina para cultivo de peces, resultó apropiado debido a que los materiales utilizados están en el rango óptimo de calidad; se tiene peces en crecimiento preliminarmente en las jaulas marinas diseñadas y construidas para cultivo de peces; y finalmente, el mantenimiento de las jaulas resultó manejable técnicamente, debido a que permite periódicamente su evaluación y mantenimiento.

PALABRAS CLAVE: Cultivo, jaula flotante, peces marinos.

MARINE CAGE TECHNOLOGY FOR FISH FARMING ON THE COAST OF ILO, PERU – 2020

ABSTRACT: The present study had as general objective: To develop a technological system of floating cages in the sea for the cultivation of marine fish within the coastline of Ilo. It is an applied research with experimental design. Methodology: The process is constituted first by a marine cage system which includes the analysis of: Climatic conditions, oceanographic conditions, access to port, environment, legislation, distance; and then continue with the design of the marine cage (raft-cage). Results: The preliminary results are through the study “Development of technical capacities for the cultivation of *Cilus gilberti* - corvina in the province of Ilo, Moquegua Region” by means of which the cultivation cages were installed approximately 1.2 km from the coast in front to the “Piedras Negras” beach to the north of Ilo, where juvenile croaker was planted. Conclusions: The design and construction of the marine cage for fish culture was appropriate because the materials used are in the optimum quality range; fish are preliminarily growing in marine cages designed and built for fish culture; and finally, the maintenance of the cages was technically manageable, since it periodically allows their evaluation and maintenance.

KEYWORDS: Culture, floating cage, marine fish.

1 | INTRODUCCIÓN

Se estima que la producción mundial de pescado ha alcanzado unos 179 millones de toneladas en 2018, con un valor total de primera venta estimado de 401 000 millones de USD, de los cuales 82 millones de toneladas, por valor de 250 000 millones de USD, procedieron de la producción acuícola. Del total general, 156 millones de toneladas se destinaron al consumo humano, lo que equivale a un suministro anual estimado de 20,5 kg per cápita. Los 22 millones de toneladas restantes se destinaron a usos no alimentarios, principalmente para la producción de harina y aceite de pescado. La acuicultura representó el 46% de la producción total y el 52% del pescado para consumo humano (FAO, 2020).

El consumo mundial de pescado comestible aumentó a una tasa media anual del 3,1% entre 1961 y 2017, una tasa que prácticamente duplica el crecimiento de la población mundial anual (1,6%) durante el mismo período, y que es superior a aquella de todos los demás alimentos que contienen proteínas de origen animal (carne, productos lácteos, leche, etc.), que aumentó un 2,1% anual. El consumo de pescado comestible per cápita aumentó de 9,0 kg (equivalente en peso vivo) en 1961 a 20,5 kg en 2018, aproximadamente un 1,5% anual (FAO, 2020).

La pesca extractiva disminuye anualmente, especialmente en nuestro país. Muchas especies marinas y del ámbito continental son extraídas con esfuerzos de pesca que no permiten una recuperación natural, llegando incluso a la extinción de muchos recursos hidrobiológicos. Esta situación pone en peligro la seguridad alimentaria y una alternativa viable de solución es la acuicultura. Sin embargo, en el Perú no se tiene desarrollada

la acuicultura marina en cuanto a cultivo de peces, debido básicamente a la escasez de investigaciones en tecnologías de cultivo y sobre todo la utilización de jaulas flotantes que permitan un cultivo a mayor escala.

La acuicultura en jaulas ha crecido rápidamente durante las últimas décadas y, actualmente, está experimentando grandes cambios como respuesta a las presiones de la globalización y a un aumento de la demanda global de productos acuáticos. Se ha avanzado, no sólo hacia la agrupación de las jaulas existentes, sino también hacia el desarrollo y uso de más sistemas intensivos de cultivo en jaulas. En particular la necesidad de contar con sitios apropiados ha hecho que esta actividad acceda y se expanda a nuevas áreas inexploradas del cultivo en aguas abiertas, como en lagos, reservas, embalses, ríos y aguas salobres y marinas del mar abierto. Se reconoce la enorme importancia de la acuicultura en jaulas hoy en día y su papel clave para el futuro crecimiento del sector acuícola peruano. (Halwart, M.; Soto, D.; Arthur, J.R. (eds.) FAO Documento Técnico de Pesca. No. 498. Roma, FAO. 2008. 255p.

Marco (2019), abordó el proceso de una instalación destinada a la acuicultura en aguas abiertas con el objetivo de que esta disponga de la mayor capacidad autosostenible posible y como primer paso seleccionó la especie a la que irá destinada siguiendo algunos criterios tales como: Criterios biológicos, criterios de mercado y criterios de producción. De igual manera, analizó y estudió posibles emplazamientos, basándose en los factores climatológicos que influirían en las estructuras, las condiciones para un crecimiento apropiado que depende de la especie a cultivar y otros aspectos técnicos como la accesibilidad o la proximidad al mercado.

Es conocido que la pesca enfrenta una serie de problemas como el agotamiento de los recursos, como consecuencia a la sobreexplotación, la degradación ambiental, la contaminación ambiental, entre otros. Las especies corvina y seriola no son ajenas a esta realidad, debido a que son unas de las especies más importantes para los pescadores artesanales de orilla de la Provincia de Ilo y de las costas del Perú. A su vez son recursos de carne magra, alto valor en el mercado y catalogadas como de excelente calidad, muy apreciada en la gastronomía nacional e internacional, estas especies se pueden cultivar en jaulas marinas flotantes.

El Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero – FONDEPES, organismo público ejecutor del Ministerio de la Producción, viene trabajando en la viabilidad de desarrollar nuevos paquetes tecnológicos de peces marinos de importancia comercial, identificando entre ellas a la Corvina (*Cilus gilberti*). Esta especie dado su alto valor comercial y demanda en el mercado nacional ha permitido posicionarlo como preferencia para los consumidores nacionales, situación ha generado un mayor esfuerzo de su captura, originando una disminución considerable de la biomasa disponible en el mar peruano de este importante recurso pesquero.

FONDEPES, inició sus trabajos experimentales con la corvina desde el 2013 gracias

a los trabajos de adaptabilidad a condiciones de cautiverio se logró su adaptación total a inicios del 2015. Seguidamente, se iniciaron los trabajos técnicos para su reproducción en cautiverio y en diciembre de 2016, se logró la primera reproducción de esta especie en el Centro de Acuicultura Morro Sama-Tacna, la cual marcará un punto de partida inicial en la acuicultura de esta especie.

Por otro lado, la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann a través del proyecto: “Investigación y desarrollo de las tecnologías de cultivo de peces marinos de importancia económica: Corvina (*Cilus gilberti*) y sargo (*Anisotremus scapularis*) en la región Tacna” a la fecha cuenta con un stock de peces adultos aclimatados y acondicionados en sistema de cautiverio que se mantienen como reproductores.

Es importante resaltar que en el año 2014 dos proyectos de investigación de estudiantes de la UNAM denominados “Captura y adaptación a la cautividad de reproductores de corvina *Cilus gilberti* con tres dietas en el litoral marino de Ilo” y “Efectos de densidad de siembra sobre el crecimiento y supervivencia en sistema de cautiverio de juveniles de corvina *Cilus gilberti* en el litoral marino de Ilo” ganaron financiamiento de parte de la UNAM, aprobado con Resolución de C.O. N° 405 -2014-UNAM, sin embargo no se ejecutaron debido a que la Universidad NO contaba con un área cerca al mar, actualmente existe el convenio con el CITE Pesquero Ilo, por 25 años para que Universidad pueda hacer uso de sus instalaciones, esto se convierte en una gran oportunidad para realizar el presente trabajo de investigación.

La Fundación Chile cuenta con un programa para el cultivo de la corvina desde el año 2003, orientado y comprometido a la obtención de las tecnologías necesarias para desarrollar una acuicultura productiva de la Corvina he integrarla en el menor tiempo posible en el concierto acuícola nacional y mundial. A lo largo de los años ha desarrollado una base tecnológica en esta especie para acceder a una tecnología madura que permita un escalamiento productivo.

En Perú, específicamente en la Provincia de Ilo, han realizado importantes proyectos para el desarrollo de etapas tempranas del cultivo de la corvina, pero se desconocen aspectos técnicos y económicos de escalamiento productivo que favorezcan la introducción al mercado de estos productos. A su vez, en el norte del Perú, existe un interés creciente de empresas nacionales de realizar cultivos comerciales de seriola, con el fin de diversificar su oferta.

El no desarrollo de técnicas de construcción de balsas jaulas específicas para las necesidades de la costa de la Región de Moquegua, hacen que no se dé un paso decisivo en su masificación dentro del litoral de Ilo, que permita aprovechar las diferentes especies comerciales de alto valor en el mercado, considerando, además que existen paquetes tecnológicos desarrollados para su cultivo.

Por ello nuestro objetivo de estudio es desarrollar un sistema tecnológico de jaulas flotantes en el mar para el cultivo de peces marinos dentro del litoral de Ilo y aprovechar

las condiciones apropiadas para el cultivo de peces comerciales de diferentes condiciones, con alto valor de mercado y alta demanda. Siendo los objetivos específicos: Diseñar la construcción de la jaula marina para cultivo de peces y evaluar materiales a ser utilizados, Evaluar el crecimiento de peces en en las jaulas marinas diseñadas y construidas para cultivo de peces. Evaluar la viabilidad del mantenimiento.

2 | MATERIALES Y METODOLOGÍA

a) Sistema de jaula marina

- Condiciones climáticas: La identificación de un adecuado emplazamiento para el desarrollo de un proyecto acuícola es un elemento gravitante para el éxito de este, tanto desde el punto de vista de la ingeniería como desde el comercial. En la evaluación de un sitio es esencial definir las condiciones ambientales predominantes con respecto a las características físicas del potencial sistema de cultivo para determinar si este es o no factible de ser considerado, y si no lo es proceder con modificaciones en el diseño o en su configuración para lograr los objetivos propuestos, siendo los elementos más importantes la fuerza de las olas, viento y corrientes.
- Condiciones oceanográficas (corrientes, oleaje): Estas condiciones son producidas generalmente son producidas por el viento, diferencias de densidad entre masas de agua o desnivel del mar. Este aspecto de las velocidades de corrientes y la magnitud de las olas tiende a ser de gran importancia al seleccionar el lugar y tipo de unidad de cultivo.
- Acceso a puerto: Es de suma importancia contar con accesos expeditos y confiables para el ingreso a mar, para de esta forma poder garantizar las operaciones de forma constante.
- Entorno: Contar con entornos libres de contaminación, de fácil acceso a servicios y materiales, es primordial para llevar a cabo un cultivo.
- Legislación: Es necesario contar con los permisos y autorizaciones legales para realizar instalaciones o cultivos en mar. Si no se cuenta con ellos se puede demorar y/o anular la ejecución de este tipo de proyectos.
- Distancia: Mantener centros de cultivo en mar cercanos a puertos y zonas de abastecimiento, resulta primordial para mantener un mejor control de los centros en mar y abaratar los costos operacionales.

b) Diseño de jaula marina

El cultivo en jaulas flotantes es uno de los sistemas más productivos en la acuicultura y uno de los más utilizados para el cultivo intensivo de peces marinos en la actualidad. La preferencia por el uso de estos sistemas se debe a que la jaula para cultivo ofrece un espacio para el mantenimiento de los organismos en su medio natural, es decir, en el

sitio de su desarrollo habitual, lo que significa que sus parámetros hidrobiológicos como el oxígeno, salinidad y temperatura, entre otros, se obtienen de manera natural, lo que puede permitir aumentar la densidad de cultivo y hacerlo más productivo.

Una balsa-jaula consiste básicamente en una estructura rígida, o semirrígida de variados diseños, formas y tamaños, la cual se encuentra flotando fuertemente adherida al fondo marino mediante un sistema de fondeo, contando con una red-jaula que permite conservar a los peces en su interior y una red llamada lobera para aislarlos de los depredadores (Figura 1). El comportamiento de las balsas flotantes depende de la magnitud incidencia de la ola, viento y corriente, de las características del sistema de fondeo, además de sus dimensiones, forma y peso de la instalación. En realidad, los factores involucrados en un sistema de balsas-jaula son muchos y variados por las múltiples funciones que estos cumplen. Pero los de mayor importancia a considerar es el determinar lo más cercano a la realidad posible las fuerzas naturales a las que está expuesto un centro de cultivos.

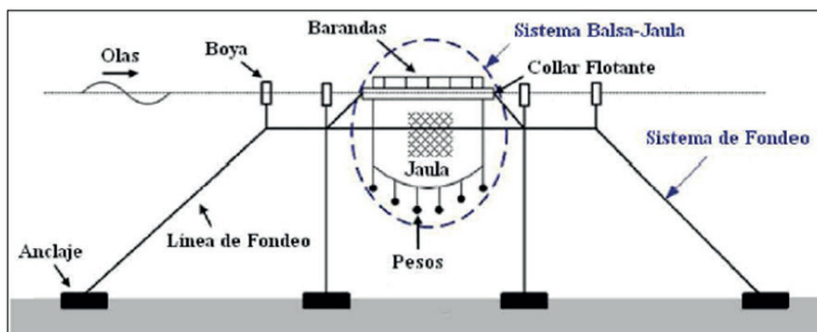


Figura 1: Diagrama esquemático de un sistema balsa-jaula-fondeo.

Fuente: Huang, 2006.

3 | RESULTADOS

Se tiene como resultados preliminares con el Proyecto “Desarrollo de capacidades técnicas para el cultivo de *Cilus gilberti* - corvina en la provincia de Ilo, Región Moquegua” teniendo como entidad ejecutora la “Asociación de pescadores artesanales no embarcados y protectores del medio ambiente marino del puerto de Ilo”, de las cuales se presenta los siguientes resultados:

Materiales y equipos de la infraestructura acuícola

Con la finalidad de tener un espacio y zona adecuada; en primer lugar, se realizó una valuación oceanográfica, para luego ubicar técnicamente siendo la zona donde ubicaron las jaulas de cultivo frente de la playa “Piedras Negras” al norte de Ilo. Las jaulas instaladas están aproximadamente a 1.2 km de la costa, las que se diseñaron y construyeron de

materiales resistentes flexible y otros de gran dureza (solidos) para resistir las fuerzas oceánicas durante el desarrollo del proyecto, para lo cual sembraron juveniles de corvina, las características y descripción presentamos a continuación:

Tipo	Material	Imagen
Tubo	HDPE Pulgadas)	
Tubo	HDPE Pulgadas)	
Braquets	Acero Inoxidable	
Malla Lobera Malla Pecera Malla para Cubierta	Nylon Nylon	
Sombra	Sintético	





Lampara	Electrónico	
Cabo	Nylon	
Muerto	Concreto	
Boya	Plástico	

Tabla 1.: Materiales de las Jaulas de Cultivo.

Fuente: Propia.

Nota: Las dimensiones de las tuberías son 8 y 4 pulgadas las cuales están normadas. (ISO 4427:2008 PE-80 y PE-100). Anexo 3.



Figura 2: Primera jaula marina instalada en la provincia de Ilo.

Fuente: Propia.

Proceso de manejo de las jaulas de cultivo

Esta actividad consiste en el cambio de redes lopera y pecera, limpieza de los tubos HDPE flotantes, cabos y cadenas de anclaje, debido a que se adhieren de material biológico (biofouling).

El biofouling es una gran variedad de organismos los cuales se adhieren a sustratos presentes en el medio acuático, los principales organismos que se pueden encontrar son algas, gusanos tubícolas, hidroides, mejillones, cirripidos y sifones de mar.



Figura 3: Redes pecera y lopera y tubo con bioincrustantes (biofouling).

Fuente: Propia.

Material	Función
Escobilla	Retirar actividad orgánica del biofouling.
Espátula de acero	Retirar organismos de alta adherencia(picacho)
Cuchillo	Cortar cabos que se encuentren tensados y dificulten el trabajo.
Aguja para driza	Para realizar el cocido de la malla nueva y antigua.
Driza	Cumple la función de unir la malla antigua y nueva.
Cabo	Para sujetar el tubo HDPE de fondeo.
Visores y snorkel	Para monitorear cualquier percance como una rotura de la malla.
Aletas	Mejorar la dinámica del personal que monitorea la jaula.

Tabla 2.: Materiales para el mantenimiento de las jaulas.

Fuente: Propia.

Cambio de red lobera

Esta actividad se realiza con la finalidad de cambiar la red lobera por otra, para evitar la acumulación del biofouling, para lo cual se procede a levantar el tubo anti corriente (tubo HDPE) para poder desamarrar los cabos de la pecera y lobera, luego se procede a retirar la lobera usada y se cambia por uno nuevo, es proceso se repite de manera frecuente.

Cambio de red pecera

Esta proceso se realiza para evitar la acumulación del biofouling y permitir una renovación de agua constante en la jaula flotante, para lo cual se procede a coser la red pecera nueva con la red que está en uso hasta el 50% del borde; luego se retira gradualmente la red usada e ingresa la red nueva, y finalmente la red pecera nueva se asegura a la baranda, al tubo flotador interior y al tubo anti corriente que mantiene la forma cilíndrica a la red.



Figura 4: Cambio de red pecera.

Fuente: Propia.

Mantenimiento de tubos de flotación y anti corriente

Esta operación requiere espátulas, cuchillos y trozos de malla para poder retirar todos los organismos adheridos en los tubos y braquets.



Figura 5: Monitoreo a las jaulas.

Fuente: Propia.

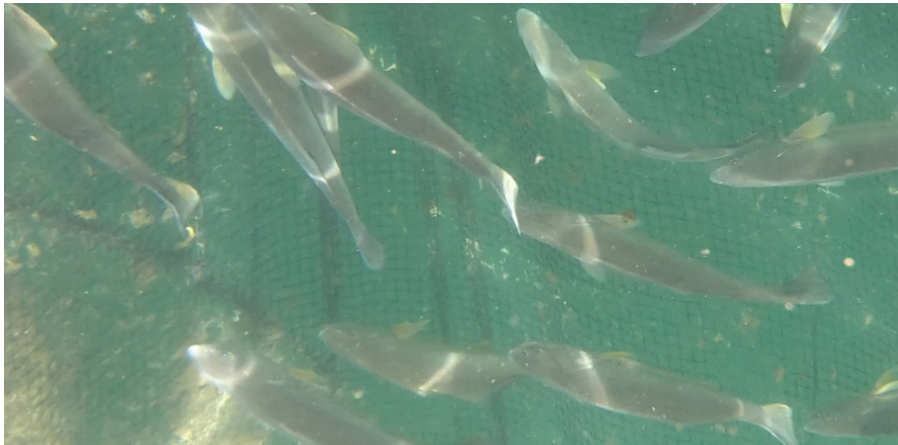


Figura 5: Corvinas en la jaula.

Fuente: Propia.

4 | CONCLUSIONES

El diseño y la construcción de la jaula marina para cultivo de peces, resultó apropiado debido a que los materiales utilizados están en el rango óptimo de calidad.

Se tiene peces en crecimiento preliminarmente en las jaulas marinas diseñadas y construidas para cultivo de peces.

El mantenimiento de las jaulas resultó manejable técnicamente, debido a que permite periódicamente su evaluación y mantenimiento.

REFERENCIAS

FAO (2008) "Acuicultura en jaulas". Documento técnico de pesca N°498. Roma, Italia.http://www.fao.org/tempref/FI/DOCUMENT/aquaculture/aq2008_09/root/a1290s.pdf.

Ivars A. (2016) "Diseño de una jaula flotante para la cría de peces en la bahía de Cádiz". Ingeniería Técnica Naval del Centros:E.U.I.T. NAVAL. file:///C:/Users/Usuario/Desktop/911351.pdf

JACUMAR (2007), Foro JACUMAR de jaulas de cultivo. E.T.S.I. Navales. España.www.es/es/pesca/pags/jacumar.

López J. (2014), "Construcción y funcionamiento de jaulas marinas en mar abierto: experiencia en Islas Canarias y tecnología para la diversificación de la acuicultura en el Ecuador. Instituto Nacional de Pesca, Letamendi 102 y La Ría, Guayaquil. Ecuador.

Marco, P.(2019), "Diseño de una granja marina autosostenible para aguas abiertas". Tesis. Universidad Politécnica de Cartagena. España.

Mendoza D. et. al. (2016) "La acuicultura peruana – una mirada al 2025". http://www.ipcinfo.org/fileadmin/user_upload/redocean/docs/Acuicultura%20Peruana%20-%20U.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JOÃO DALLAMUTA - Professor assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Engenharia de Telecomunicações pela UFPR. MBA em Gestão pela FAE Business School. Mestre pela UEL. Doutorando em Gestão de Programas Espaciais pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Trabalha com os temas: Inteligência de Mercado, Engenharia Econômica, Gestão de Tecnologia, Planejamento Estratégico.

HENRIQUE AJUZ HOLZMANN - Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Tecnologia em Fabricação Mecânica e Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Doutorando em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa.

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

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 @atenaeditora

📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021

COLEÇÃO

DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 @atenaeditora

📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021