

ENGENHARIAS:

Metodologias e Práticas de
Caráter Multidisciplinar

3

João Dallamuta
Henrique Ajuz Holzmann
Rennan Otavio Kanashiro
(Organizadores)



ENGENHARIAS:

Metodologias e Práticas de
Caráter Multidisciplinar

3

João Dallamuta
Henrique Ajuz Holzmann
Rennan Otavio Kanashiro
(Organizadores)

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

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.



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

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. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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 Alfnas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª 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. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
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 Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliansi Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
 Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: João Dallamuta
 Henrique Ajuz Holzmann
 Rennan Otavio Kanashiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia: metodologias e práticas de caráter multidisciplinar 3 / Organizadores João Dallamuta, Henrique Ajuz Holzmann, Rennan Otavio Kanashiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-5706-893-9
 DOI 10.22533/at.ed.939211603

1. Engenharia. I. I. Dallamuta, João (Organizador). II. Holzmann, Henrique Ajuz (Organizador). III. Kanashiro, Rennan Otavio (Organizador). IV. Título.

CDD 620

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná – Brasil
 Telephone: +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.

APRESENTAÇÃO

Caro(a) leitor(a)

Como definir a engenharia? Por uma ótica puramente etimológica, ela é derivada do latim *ingenium*, cujo significado é “inteligência” e *ingeniare*, que significa “inventar, conceber”.

A inteligência de conceber define o engenheiro. Fácil perceber que aqueles cujo ofício está associado a inteligência de conceber, dependem umbilicalmente da tecnologia e a multidisciplinaridade.

Nela reunimos várias contribuições de trabalhos em áreas variadas da engenharia e tecnologia. Ligados sobretudo a indústria petroquímica com potencial de impacto nas engenharias. Aos autores dos diversos trabalhos que compõe esta obra, expressamos o nosso agradecimento pela submissão de suas pesquisas junto a Atena Editora. Aos leitores, desejamos que esta obra possa colaborar no constante aprendizado que a profissão nos impõe.

Boa leitura!

João Dallamuta
Henrique Ajuz Holzmann
Rennan Otavio Kanashiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

SUMARIZAÇÃO DO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DE TIPO MILITAR NO BRASIL PARA ADAPTÁ-LO A PRODUTOS ESPACIAIS

Daniel Rondon Pleffken

Marcelo Lopes de Oliveira e Souza

DOI 10.22533/at.ed.9392116031

CAPÍTULO 2..... 11

ANÁLISE COMPARATIVA DA UTILIZAÇÃO DE ANÁLISE PROBABILÍSTICA DE SEGURANÇA NO LICENCIAMENTO DE CENTRAIS NUCLEARES EM ÂMBITO NACIONAL E MUNDIAL

Jônatas Franco Campos da Mata

Amir Zacarias Mesquita

Bárbara Luísa Nunes Pereira Mendes

Bianca dos Santos Vales

Eliane Alves Souza

Emanuel Henrique Alves Azevedo

Enis de Campos Maciel Sobrinho

Ianca Alberta Caires Vieira

Jackson Ramon Silva Alcântara

Luiza Souza Vilane

Matheus Jesus Soares

Pedro Henrique Gomes do Nascimento

Thalles Rômulo Silva Lopes

DOI 10.22533/at.ed.9392116032

CAPÍTULO 3..... 20

PROPOSTA DE UM CUBESAT UNIVERSITÁRIO PARA DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS ESPACIAIS NACIONAIS

Eduardo Henrique da Silva

João Luiz Dallamuta Lopes

DOI 10.22533/at.ed.9392116033

CAPÍTULO 4..... 29

ANÁLISE DE DECISÃO MULTICRITÉRIO NA LOCALIZAÇÃO DE UM TERMINAL PORTUÁRIO PARA O CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA – MA

Michelle Carvalho Galvão da Silva Pinto Bandeira

Marcelo Xavier Guterres

Anderson Ribeiro Correia

Paulo Cesar Marques Doval

DOI 10.22533/at.ed.9392116034

CAPÍTULO 5..... 46

TWO-PHASE TANK EMPTYING AND BURNBACK COUPLED INTERNAL BALLISTICS PREDICTION ON HYBRID ROCKET MOTORS

Maurício Sá Gontijo

Renato de Brito do Nascimento Filho

DOI 10.22533/at.ed.9392116035

CAPÍTULO 6.....57

DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DO CABO COBERTO DUPLA CAMADA NAS REDES COMPACTAS DA CEMIG D: GESTÃO EFICIENTE DO ATIVO – CAPEX/OPEX

Edmilson José Dias

Willian Alves de Souza

Fabio Lelis dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.9392116036

CAPÍTULO 7.....77

ANÁLISE DA SEGURANÇA DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE UMA EDIFICAÇÃO LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE TEÓFILO OTONI-MG

Nadson Coimbra Amaral

Keytiane Iolanda Moura

DOI 10.22533/at.ed.9392116037

CAPÍTULO 8.....87

A MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO E OS SEUS REQUISITOS MÍNIMOS REGULATÓRIOS

Tito Ricardo Vaz da Costa

Isabela Sales Vieira

Thompson Sobreira Rolim Júnior

Felipe Gabriel Guimarães de Sousa

Saulo Rabelo de Martins Custódio

José Moisés Machado da Silva

Clarissa Melo Lima

DOI 10.22533/at.ed.9392116038

CAPÍTULO 9.....99

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA ARTICULADA PARA SIMULAÇÃO DE MOVIMENTO DE VEÍCULO AUTOMOTOR

Douglas Lucas dos Reis

João Vitor da Costa da Silva

Diego Tiburcio Fabre

Périson Pavei Uggioni

DOI 10.22533/at.ed.9392116039

CAPÍTULO 10.....112

MÉTODO HÍBRIDO PARA DETECÇÃO E REMOÇÃO DE SOMBRAS EM IMAGENS

Marcos Batista Figueredo

Eugenio Rocha Silva Junior

DOI 10.22533/at.ed.93921160310

CAPÍTULO 11.....120

MELHORIAS NO DESEMPENHO DOS SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA VIA PEQUENAS MUDANÇAS NO FLUXO DE CARGA CONTINUADO BASEADO NO PLANO

DETERMINADO PELAS VARIÁVEIS ÂNGULO E MAGNITUDE DA TENSÃO

Alfredo Bonini Neto
Jhonatan Cabrera Piazentin
Cristina Coutinho de Oliveira
Dilson Amancio Alves

DOI 10.22533/at.ed.93921160311

CAPÍTULO 12..... 136

UMA REVISÃO SOBRE AS TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO DE SINAL E CLASSIFICADORES INTELIGENTES UTILIZADOS PARA A DETECÇÃO DE ILHAMENTO NA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO

Viviane Barrozo da Silva
Ghendy Cardoso Júnior
Gustavo Marchesan
Júlio Cesar Ribeiro
Júlio Sancho Linhares Teixeira Militão
Hebert Sancho Linhares Garcez Militão
Paulo de Tarso Carvalho de Oliveira
Inarê Roberto Rodrigues Poeta e Silva

DOI 10.22533/at.ed.93921160312

CAPÍTULO 13..... 170

SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ESTABILIDADE E INÉRCIA DA REDE ELÉTRICA E DE CAIXA DE ENGRENAGENS DE AEROGERADORES COM TRANSMISSÃO CVT MAGNÉTICA

Antonio Carlos de Barros Neiva
Fabricio Lucas Lório
George Alves Soares

DOI 10.22533/at.ed.93921160313

CAPÍTULO 14..... 187

ANÁLISE DA OBTENÇÃO DE RESULTADOS DE UMA REDE MALHADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA EM UM BAIRRO NA CIDADE DE CACOAL/RO UTILIZANDO O EPANET E PLANILHA ELETRÔNICA

Renato Gomes Lima
Jhonata Silva Nink
Caciano Batista Pacheco
Klinsman Enggleston Emerick Franco
Martina Tamires Lins Cezano
Helton Pires Morais

DOI 10.22533/at.ed.93921160314

CAPÍTULO 15..... 198

CORRELAÇÃO CRUZADA NA APRENDIZAGEM MOTORA: UM ESTUDO COM SINAIS DE EEG (ELETROENCEFALOGRAFIA) VIA ESTATÍSTICA DE SINAIS

Florêncio Mendes Oliveira Filho
Gilney Figueira Zebende
Juan Alberto Leyva Cruz

Arleys Pereira Nunes de Castro
Everaldo Freitas Guedes
Aloísio Machado da Silva Filho
Andrea de Almeida Brito
Basílio Fernandez Fernandez

DOI 10.22533/at.ed.93921160315

CAPÍTULO 16.....206

DESENVOLVIMENTO DE MÓDULOS DIDÁTICOS DE INSTRUMENTAÇÃO

Luis Fernando Tolentino de Brito

DOI 10.22533/at.ed.93921160316

CAPÍTULO 17.....218

**GESTÃO DO CONHECIMENTO EMPREGANDO BPMN E PRÁTICAS DO GUIA PMBOK:
ESTUDO DE CASO NO PROCESSO DE AVALIAÇÃO PATRIMONIAL**

Marcelo Ferreira Albano

Pablo Dantas Evangelista dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.93921160317

CAPÍTULO 18.....233

**OS DESAFIOS NO TRANSPORTE DE CARGAS INDIVISÍVEIS NO TRAJETO ANCHIETA/
IMIGRANTES AO PORTO DE SANTOS**

Rafael Martins Gomes

Daniel Henrique Godoy Michel

Igor Alexandre de Carvalho Bonifácio

Kethely Vytória Rodrigues de Sousa

Noemi Damasceno de Santana

Yan Lima dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.93921160318

CAPÍTULO 19.....242

**UTILIZAÇÃO DE DISPOSITIVO IDR EM FERRAMENTAS ELÉTRICAS DE BAIXA
POTÊNCIA, EXTENSÕES E MÁQUINAS DE SOLDA**

Marco Antonio Munhoz Sagasetta

Francisco de Assis da Silva Junior

DOI 10.22533/at.ed.93921160319

CAPÍTULO 20.....251

**VOICE TRAINING: DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA TREINAMENTO DA
AVALIAÇÃO PERCEPTIVA-AUDITIVA DA VOZ**

Adilson Franke Neia Júnior

Maria Eugenia Dajer

Nathan Antônio Guerreiro

DOI 10.22533/at.ed.93921160320

CAPÍTULO 21.....260

VIABILIDADE DE SUBSTITUIÇÃO DE LUMINÁRIAS CONVENCIONAIS POR LUMINÁRIAS

LED NO SETOR INDUSTRIAL

Bruno Sousa de Castro

Antonio Manoel Batista da Silva

DOI 10.22533/at.ed.93921160321

CAPÍTULO 22.....274

CROWDFUNDING: O CASO DA CLOUD IMPERIUM GAMES CORPORATION

Luciane Ribeiro Dias Pinheiro

Matheus Ferreira Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.93921160322

SOBRE OS ORGANIZADORES289

ÍNDICE REMISSIVO.....290

CORRELAÇÃO CRUZADA NA APRENDIZAGEM MOTORA: UM ESTUDO COM SINAIS DE EEG (ELETROENCEFALOGRAFIA) VIA ESTATÍSTICA DE SINAIS

Data de aceite: 01/03/2021

Data de submissão: 05/01/2021

Florêncio Mendes Oliveira Filho

Centro Universitário Senai Cimatec
Salvador – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/4658060085712228>
Orcid - 0000-0002-8675-6444

Gilney Figueira Zebende

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/2464685002862801>
Orcid - 0000-0003-2420-9805

Juan Alberto Leyva Cruz

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/1173503191220599>
Orcid - 0000-0003-4019-4463

Arleys Pereira Nunes de Castro

Centro Universitário Jorge Amado
Salvador – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/8491354585378127>
Orcid - 0000-0001-8221-4843

Everaldo Freitas Guedes

Centro Universitário Jorge Amado
Salvador – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/5223749020009535>
Orcid - 0000-0002-2986-7367

Aloísio Machado da Silva Filho

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/0550981915615186>
Orcid - 0000-0001-8250-1527

Andrea de Almeida Brito

Instituto Federal da Bahia
Paulo Afonso – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/6889658155068232>
Orcid - 0000-0002-7644-2919

Basílio Fernandez Fernandez

Fundação Cultural Municipal Egberto Tavares
Costa – Parque do Saber
Feira de Santana – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/9024781472475901>
Orcid - 0000-0002-4227-9789

RESUMO: No presente estudo, a partir da base de dados pública contendo séries temporais de um experimento motor real / imaginário, investigamos a complexidade dos bio-sinais obtidos por sete canais ativos de EEG do indivíduo S039 por meio do coeficiente de correlação cruzada pDCCA a partir do canal F₃32, região frontal esquerdo do encéfalo. Os resultados mostraram variabilidade na escala em relação à região escolhida e que a relação estímulo real / imaginário para algumas escalas apresentam comportamentos semelhantes. Além disso, o estudo revelou que os padrões temporais para diversas escalas são importantes para quantificar a correlação cruzada entre regiões do cérebro e que o modelo de estudo aqui empregado pode ser usado para avaliar outros tipos de estímulos.

PALAVRAS-CHAVE: Bio-sinais, Coeficiente de Correlação Cruzada, Eletroencefalografia, Séries Temporais.

CROSS CORRELATION IN MOTOR LEARNING: A STUDY WITH EEG SIGNALS (ELECTROENCEPHALOGRAPHY) VIA SIGNAL STATISTICS

ABSTRACT: In the present study, from the public database containing time series of a real/imaginary motor experiment, we investigated the complexity of the biosignals obtained by seven active EEG channels of the individual S039 using the pDCCA cross correlation coefficient from channel F₃32, left frontal region of the brain. The results showed variability in the scale in relation to the chosen region and that the real / imaginary estimate for some scales show similar behaviors. In addition, the study revealed that time patterns for various scales are important for quantifying the cross-correlation between brain regions and that the study model employed here can be used to assess other types of stimuli.

KEYWORDS: Biosignals, Cross Correlation Coefficient, Electroencephalography, Time Series.

1 | INTRODUÇÃO

Encontram-se, na literatura científica, contribuições significativas para abordagem com sinais de eletroencefalografia (EEG) (MILLET, 2002) e parte dessas contribuições vem do estudo com variáveis em condições clínicas. Em contrapartida, poucas são as discussões com cognição em condições de aprendizagem.

Dois aspectos reforça o objetivo de explorar o EEG (NIEDERMEYER, 2004), primeiro, que a utilização de técnicas não invasivas que extraem representações mensuráveis do funcionamento cerebral é uma das mais promissoras abordagens atualmente empregadas no estudo da cognição; segundo, é que o conhecimento da composição de frequência da atividade elétrica é um elemento fundamental, tanto em pesquisa quanto em aplicações clínicas (TOWLE et al 1993). Para ambas abordagens a análise quantitativa é relevante, pois o EEG convencional é baseado no exame visual do traçado e comportamento, portanto, um significativo componente de subjetividade (DUNCAN, 2016; MURI, 2012).

Mesmo com essa robusta técnica, há ainda discussões intensas sobre a atividade neural (KETTNER, 1995), abordagens relacionadas como direção preferencial, perturbação a um hemisfério e variabilidade da atividade neural no córtex cerebral, são quesitos ainda em aberto (MAINEN, 1995; STUDY, 2019; RAPP, 2015). Dessa forma procurar ampliar as contribuições dos efeitos gerados pelos registros de EEG em diversas escalas com o coeficiente de correlação cruzada pDCCA é o objetivo desse estudo.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para efeito do estudo e aprendizagem, estamos utilizando uma base disponível na página do physionet.org. A base disponibiliza Biosinais de EEG com quatro tipos de estímulos: Teste real / imaginário, para movimentos com os punhos e teste real / imaginário para movimentos com os punhos ou pés. Os indivíduos realizaram diferentes

tarefas motoras enquanto 64 canais de EEG foram registrados usando o sistema BCI2000 (GOLDBERGER, 2000; SCHALK, 2004). Nos testes cada sujeito realizou três corridas de dois minutos.

Os dados desta pesquisa foram confeccionados de acordo o seguinte protocolo experimental (physionet, 2009): **(1)** um alvo aparece em ambos os lados esquerdo ou do lado direito da tela. O sujeito abre e fecha o punho correspondente até que o alvo desaparece. Em seguida, o sujeito relaxa;

(2) um alvo aparece em ambos os lados esquerdo ou do lado direito da tela. O sujeito imagina abrindo e fechando o punho correspondente até que o alvo desaparece. Em seguida, o sujeito relaxa;

(3) um alvo aparece na parte superior ou a parte inferior da tela. O sujeito abre e fecha, quer os dois punhos (se o alvo está no topo) ou ambos os pés (se o destino for na parte inferior) até que o alvo desaparece. Em seguida, o sujeito relaxa;

(4) o alvo aparece na parte superior ou a parte inferior da tela. O sujeito imagina abrindo e fechando os punhos quer (se o alvo está no topo) ou ambos os pés (se o destino for na parte inferior) até que o alvo desaparece. Em seguida, o sujeito relaxa.

Para o desenvolvimento da presente pesquisa escolhemos aleatoriamente o indivíduo S039_Experimento1_Canal_32.

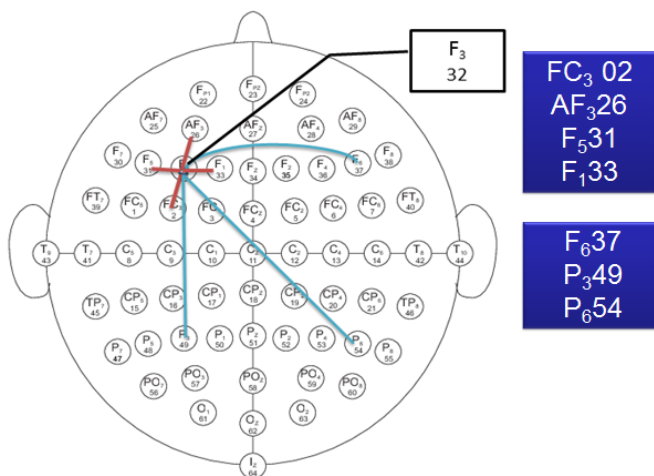


Figura 1. Relação entre vizinhos próximos e vizinhos distantes a F₃.32.

Com o propósito de quantificar o nível de correlação cruzada entre duas séries temporais não estacionárias de mesmo tamanho, gerado por estímulos cerebrais, com o coeficiente $p^{DCCA}(n)$ proposto por (Zebende, 2011), levou-se em consideração os métodos DFA (*Detrended Fluctuation Analysis*) proposto por (PENG et al, 1994) e o DCCA (*Detrended*

Cross-Correlation Analysis) proposto por (PODOBNIK; STANLEY, 2008).

Com a técnica do DFA, torna-se possível identificar a auto afinidade e também correlação de longo alcance em sinais com tendência polinomial. Aplicações que citam o método (ZEBENDE G.F 2009, VASSOLER RT 2012, PENG, C.K 1992, PENG, C. K. 1995, ZEBENDE, G. F 2016, ZEBENDE 2017, OLIVEIRA FILHO, F. M 2019).

Já o método DCCA, que é uma generalização do método DFA, se propõe a estimar o expoente que caracteriza a correlação cruzada de longo alcance entre duas séries temporais ($F_{DFA[Y_1]}(n)$ e $F_{DFA[Y_2]}(n)$ não estacionárias de mesmo tamanho. Uma das vantagens do DCCA em relação a outros métodos de detecção de correlação cruzada, como exemplo, o coeficiente de correlação de Pearson, é a possibilidade de identificar e mensurar correlação entre dois sinais em diferentes escalas. O modelo leva em conta a covariância dos resíduos e a função de covariância sem tendência $F_{DFA[Y_2]}^2(n)$. Aplicações que citam o método (SILVA 2015, VASSOLER RT 2012).

Como ferramenta indispensável para o estudo aqui proposto, o coeficiente de correlação cruzada $\rho^{DCCA}(n)$ (ZEBENDE, 2011), tem como propósito quantificar o nível de correlação cruzada entre duas séries temporais não estacionárias de mesmo tamanho. O coeficiente é obtido como sendo a razão entre a função de covariância $F_{DFA[Y_2]}^2(n)$ do método *Detrended Cross-Correlation Analysis* (DCCA) e a função sem tendência do método *Detrended Fluctuation Analysis* (DFA). A razão do coeficiente está descrita na equação (1).

$$\rho^{DCCA}(n) = \frac{F_{DCCA}^2(n)}{F_{DFA[Y_1]}(n)F_{DFA[Y_2]}(n)} \quad (1)$$

O coeficiente é adimensional e possui intervalo de variação entre $-1 \leq \rho^{DCCA}(n) \leq 1$. Sendo:

$\rho^{DCCA}(n) = -1 \rightarrow$ Anti correlação cruzada perfeita

$\rho^{DCCA}(n) = 0 \rightarrow$ Inexistência de correlação cruzada

$\rho^{DCCA}(n) = 1 \rightarrow$ Correlação cruzada perfeita

3 I RESULTADOS

Para as análises apresentadas nas figuras 2 e 3, os termos fraco, médio e forte, assim como a relação para escalas pequenas ($n < 100$), médias ($100 \leq n \leq 1000$) e grandes ($n > 1000$) do coeficiente $\rho^{DCCA}(n)$, ambas estão associadas aos níveis definidos na figura 4.

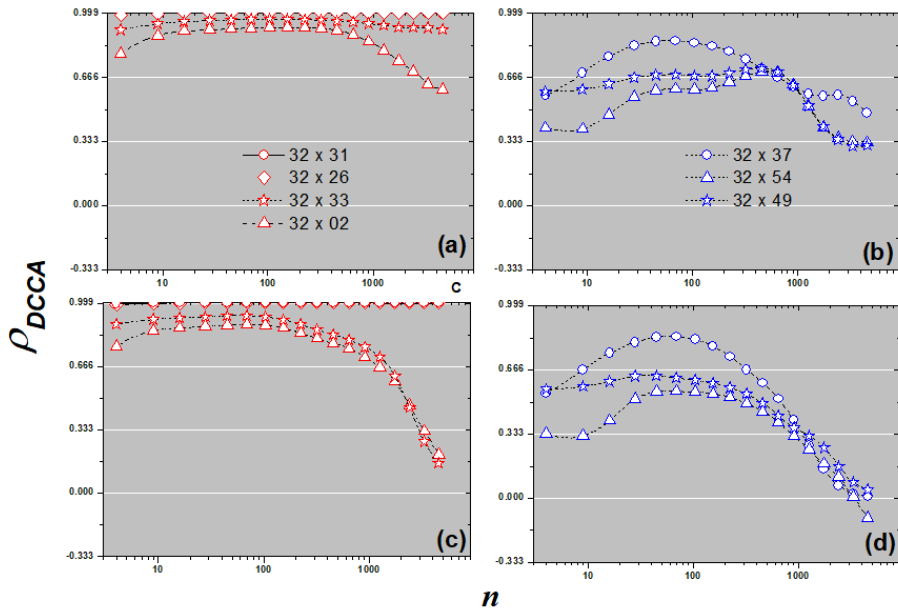


Figura 2. **Teste real / Imaginário.** Em (a) e (b), temos as respostas relativas ao item 1. Já em (c) e (d) as respostas são para o item 2. Ambos relacionados ao protocolo experimental.

A resposta motora real / Imaginária, figura 2, protocolo experimental 1 e 2, gerado pelo indivíduo S039_Experimento1_Canal_32, mostrou em (a) que para os vizinhos próximos ao canal 32 a correlação cruzada foi positiva e forte para todas as escalas; apenas os canais 32 x 02, a correlação cruzada para médias e grandes escalas apresentou tendência de decrescimento, aumenta a escala diminui a correlação. Em (b), a correlação cruzada entre os canais 32 x 54 e 32 x 49 oscilaram em nível de correlação médio; apenas o canal 32 x 37 entre ($10 \leq n \leq 300$) apresentou correlação cruzada forte.

Ainda para a figura 2, em (c), correlação cruzada perfeita entre os canais 32 x 31 e 32 x 26. Já para os canais 32 x 33 e 32 x 02 a correlação cruzada foi forte com tendência de decrescimento para grandes escalas. Em (d), o canal 32 x 37 para pequenas escalas apresentou correlação média com mudanças entre forte ($10 \leq n \leq 1000$) e fraca. Já os canais 32 x 49 e 32 x 54 apresentaram correlação média para ($n < 100$) acompanhada de correlação fraca ($n > 1000$).

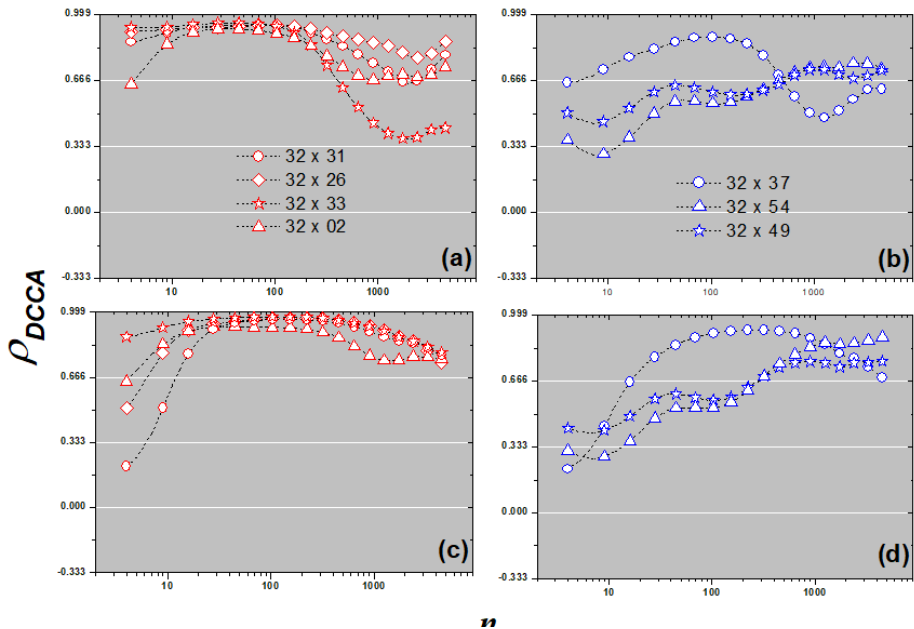


Figura 3. **Teste Real / Imaginário.** Em (a) e (b), temos as respostas relativas ao item 3. Já em (c) e (d) as respostas são para o item 4. Ambos relacionados ao protocolo experimental.

Para a figura 3, em (a) verificou-se correlação cruzada forte para os canais 32 x 31, 32 x 26 e 32 x 02 em todas as escalas. Já o canal 32 x 33, verificou-se que com o aumento da escala ($n > 300$) a correlação diminui para níveis médio. Em (b), a correlação cruzada para os canais 32 x 49 e 32 x 54 aumenta com o tamanho da escala, em nível médio ($n < 300$) em seguida de correlação cruzada forte no limite mínimo.

Ainda na figura 3, em (c), foram observadas variações de níveis fraco, médio e forte entre os canais para ($n < 30$), em seguida de correlação forte para todos os canais. Em (d), fraca correlação para os canais 32 x 37 e 32 x 54 e média para os canais 32 x 49 em ($n \leq 10$), seguido de aumento de correlações com o aumento das escalas em todos canais.

Verifica-se também que nas figuras 2 e 3 (b), para ($n < 300$) as respostas aos estímulos 1 e 2 do protocolo experimental foram semelhantes em níveis de escala e flutuação.

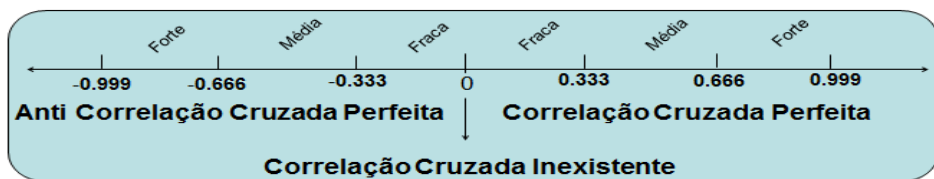


Figura 4. Escala em níveis fraco, médio e forte para o coeficiente DCCA.

4 | CONCLUSÃO

Os resultados apresentados neste estudo revelaram correlação cruzada positiva para todas as escalas das séries temporais geradas por estímulos motores. A modelagem empregada com o DCCA, indica que além da combinação dos sinais produzidos pelos canais de EEG, as indicações dos padrões temporais para diversas escalas são importantes para quantificar a correlação entre áreas do cérebro. Nossos achados revelaram também a necessidade de mais investigações com pontos em áreas específicas do cérebro para outros tipos de atividades.

AGRADECIMENTOS

Florêncio Mendes Oliveira Filho agradece a Clínica Cardio Vida na cidade de Itaberaba Bahia pela parceria na pesquisa. Aloísio Machado da Silva Filho agradece a Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil, Everaldo Freitas Guedes agradece a FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia), Brasil (Bolsa BOL 0976/2016) e Gilney Figueira Zebende agradece a CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), Brasil (Bolsa 304362 / 2017-4).

REFERÊNCIAS

DUNCAN A, J. Blythe, V. Nikulin, Klaus-Robert, Müller. **Robust Statistical Detection of Power-Law Cross-Correlation**, Scientific Reports, 2016.

GOLDBERGER, Ary L. et al. PhysioBank, PhysioToolkit, and PhysioNet: **components of a new research resource for complex physiologic signals**. Circulation, v. 101, n. 23, p. e215-e220, 2000.

MAINEN, Zachary F.; SEJNOWSKI, Terrence J. **Reliability of spike timing in neocortical neurons**. Science, v. 268, n. 5216, p. 1503-1506, 1995.

MILLET, David. **The origins of EEG**. In: **7th Annual Meeting of the International Society for the History of the Neurosciences (ISHN)**. 2002.

MURI: **Synthetic Telepathy Archive 2012-07-08 at Archive.today**. Cns Lab.ss.uci.ed m mm m m m Retrieved 2011-07-19.

NIEDERMEYER E; da Silva F.L (2004). **Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields**. Lippincott Williams & Wilkins. ISBN 978-0-7817-5126-1.

OLIVEIRA FILHO, F. M.; CRUZ, JA Leyva; ZEBENDE, G. F. **Analysis of the EEG bio-signals during the reading task by DFA method**. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 525, p. 664-671, 2019.

PENG, C.K. et al. **Long-range correlations in nucleotide sequences**. Nature, v. 356, n.6365, p. 168_170, 1992.

PENG, C. K. et al. (1994). **On the mosaic organization of DNA sequences**. Physical Review E, n. 49, p. 1685-1689.

PENG, C. K. et al. **Statistical properties of dna sequences**. Physica A, v. 221, p. 180, 1995.

PHYSIONET 2009: Disponível em: <https://www.physionet.org/content/eegmidb/1.0.0/>

PODOBNIK, B.; STANLEY, H. E. **Detrended Cross-Correlation Analysis: A New Method for Analyzing Two Nonstationary Time Series**. Phys. Rev. Lett. 100 (2008) 084102.

RAPP, Paul E.; Keyser, David O.; Albano, Alfonso; Hernandez, Rene; Gibson, Douglas B.; Zambon, Robert A.; Hairston, W. David; Hughes, John D.; Krystal, Andrew; Nichols, Andrew S. (2015). **"Traumatic Brain Injury Detection Using Electrophysiological Methods"**. *Frontiers in Human Neuroscience*. 9: 11.

R. E. Kettner, J. K. Marcario, M. C. Clark-Phelps, Exp. Brain Res. Z. F. Mainen, T. J. Sejnowski. **Controlo f remembered reaching sequences in monkey**. Science 268 (5216), 1503-1506 (1995).

SCHALK, Gerwin et al. **BCI2000: a general-purpose brain-computer interface (BCI) system**. *IEEE Transactions on biomedical engineering*, v. 51, n. 6, p. 1034-1043, 2004.

SILVA, Marcus Fernandes da et al. **Quantifying cross-correlation between ibovespa and brazilian blue chips: The dcca approach**. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, v. 424, p. 124_129, 2015.

Study: **EEG can help tell apart PTSD, mild traumatic brain injury**. www.research.va.gov. Retrieved 2019-10-09.

TOWLE, Vernon L. et al. **The spatial location of EEG electrodes: locating the best-fitting sphere relative to cortical anatomy**. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, v. 86, n. 1, p. 1-6, 1993.

VASSOLER, R.T, G.F. Zebende. **Dcca cross-correlation coeficient apply in time series of air temperature and air relative humidity**. *Physica A*, v. 391, p. 2438_2443, 2012.

ZEBENDE, G. F. **DCCA cross-correlation coeficient: Quantifying level of cross-correlation**. *Physica A*, n.4, p. 614-618, 2011.

ZEBENDE G.F; MACHADO FILHO, A. **Detrended Cross-Correlation Analysis: Measuring cross - correlation between mathematical constantes**. [S.l.], 2009.

ZEBENDE, G. F; FERNANDEZ, B. F; PEREIRA, M. G. **Analysis of the variability in the sdb star kic 10670103: Dfa approach**. *ROYAL STRONOMICAL SOCIETY*, v. 464, p. 2638_2642, 2016.

ZEBENDE, Gilney Figueira; FM, Oliveira Filho; JA, Leyva Cruz. **Auto-correlation in the motor/ imaginary human eeg signals: A vision about the fdfa fuctuations**. *PLoS ONE*, v. 12, n. 9, p. e0183121, 2017.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aerogerador 170, 171, 174, 175, 176, 177, 178, 181

Aeronavegabilidade 1, 2, 9, 10

AHP 29, 33, 36, 41, 43, 45

Análise probabilística 11, 12, 14

Aviação militar 1, 2, 10

B

Blowdown 46, 48, 50, 54

C

Centrais nucleares 11, 12

Centro de lançamento de alcântara (CLA) 29, 30, 44

Certificação 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10

Cock-pit articulado 99

Confiabilidade 2, 9, 12, 30, 59, 63, 75, 91, 97, 98, 159, 160, 174, 230, 274

Cubesat 20, 28

Curva P-V 120, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133

D

Desenvolvimento 2, 4, 5, 8, 11, 14, 18, 20, 21, 22, 26, 28, 29, 30, 33, 35, 45, 57, 58, 59, 88, 93, 99, 100, 101, 102, 147, 170, 175, 177, 181, 183, 191, 200, 204, 206, 212, 223, 225, 247, 251, 252, 253, 255, 260, 261, 275, 276, 279, 280, 281, 282, 283, 284

Detecção de sombras 112, 113, 115, 116

Dimensionamento 28, 32, 77, 78, 79, 80, 178, 187, 189, 192, 193, 196, 197, 261

Dispositivos de segurança 77, 78, 80

E

Epanet 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197

Estabilidade de rede 170, 182

F

Fluxo de carga 120, 121, 122, 123, 124, 126, 131, 134

G

Garantia do produto 1, 3, 6, 7, 10

Geração distribuída 136, 137, 138

H

HSV 112, 113, 114, 118

I

Ilhamento 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 164, 165, 168

Instalações elétricas 77, 78, 79, 80, 82, 83, 85, 86, 242, 243, 250

L

Localização 29, 30, 32, 33, 34, 36, 42, 43, 45, 151, 152, 153

M

M-CVT 170, 171, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 182, 183

Método hardy-cross 187

O

Óxido nitroso 46

P

Parametrização geométrica 120, 121

Parcela variável 87, 89

PDD 170, 178, 181, 182

Processos 1, 3, 7, 8, 9, 10, 17, 18, 33, 79, 88, 93, 112, 188, 206, 212, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233

Projeto elétrico 77, 78, 79, 82, 84, 86

Propulsão híbrida 46

Proteção 2, 12, 14, 32, 44, 61, 63, 64, 66, 67, 77, 79, 80, 82, 85, 136, 144, 145, 151, 168, 176, 242, 243, 244, 245, 250, 278

R

Rede básica 87, 89, 92, 93, 95, 96, 97

Rede malhada 187, 189, 196

Regressão 46

Regulação responsiva 87

Remoção de sombras 112, 113, 116, 118

Risco nuclear 12

S

Segurança 1, 2, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 29, 30, 32, 33, 34, 37, 38, 40, 41, 44, 58, 59, 63, 74, 77, 78, 79, 80, 82, 85, 86, 88, 100, 101, 111, 121, 136, 159, 172, 173, 176, 206,

207, 215, 235, 237, 240, 243, 244, 245, 246, 250, 254, 277

Segurança operacional 12, 172

Simuladores 99, 100, 101, 111

T

Tecnologia 2, 11, 20, 27, 58, 59, 60, 170, 174, 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 197, 221, 222, 230, 231, 251, 258, 274, 289

Terminal portuário 29, 30, 32, 33, 42

U

Universidades 20, 22, 27, 259

V

Vernier 170, 178, 179, 180, 182, 186

Visão computacional 112, 113

ENGENHARIAS:

Metodologias e Práticas de
Caráter Multidisciplinar

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

ENGENHARIAS:

Metodologias e Práticas de
Caráter Multidisciplinar

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 