

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 Cremo

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. Adailson 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. Alexsandro 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. Lilians 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: Profª Drª 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
 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.

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 Moraes

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 ORGANIZADORES 289

ÍNDICE REMISSIVO..... 290

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

Data de aceite: 01/03/2021

Data de submissão: 30/12/2020

Marcelo Ferreira Albano

Universidade Nove de Julho - UNINOVE
São Paulo - SP
<http://lattes.cnpq.br/3392758888478198>

Pablo Dantas Evangelista dos Santos

Universidade Nove de Julho - UNINOVE
Embu-Guaçu - SP
<http://lattes.cnpq.br/5083223761874972>

RESUMO: Em empresas de prestação de serviço, em que a maior parte dos profissionais se dedicam às atividades voltadas a projetos, há vários obstáculos adicionais a serem superados. Esses obstáculos se devem, entre outros fatores, devido à própria natureza dos projetos, pois, são únicos e dificultam a aprendizagem por repetição. A partir desse contexto, o presente trabalho foi orientado para responder o seguinte problema de pesquisa: como fazer Gestão do Conhecimento (GC) em uma empresa de avaliação de ativos patrimoniais, empregando *Business Process Modeling and Notation* (BPMN) e o *Project Management Body of Knowledge* (PMBok)? Para responder essa pergunta, foi realizado um estudo de caso aplicando a metodologia BPMN e do Guia de Gestão de projetos PMBoK no processo de avaliação de ativos de uma empresa de consultoria em São Paulo, identificando processos e práticas mais relevantes na gestão desses projetos, possibilitando assim,

a proposição de melhorias. Um dos resultados encontrados foi que nesse ambiente de trabalho é comum observar a necessidade de um especialista, que detém o conhecimento técnico específico para finalizar o processo e corrigir as falhas oriundas da falta de conhecimento. A pesquisa é de natureza exploratória e descritiva, possui uma abordagem qualitativa e utiliza o método de estudo de caso único. A pesquisa foi realizada em duas fases distintas. A primeira fase foi feita o mapeamento do processo de entrega de um projeto utilizando a metodologia BPMN. A segunda consistiu em analisar tais processos com base nas práticas do guia PMBoK.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de Ativos; Bpmn; PMBoK; Projetos; Processo de Negócio.

KNOWLEDGE MANAGEMENT USING BPMN AND PMBOK GUIDE PRACTICES: CASE STUDY IN THE EQUILY VALUATION PROCESS

ABSTRACT: In service companies, where most professionals are dedicated to project-oriented activities, there are several additional obstacles to overcome. These obstacles are due, among other factors, due to the nature of the projects, as they are unique and make repetitive learning difficult. From this context, the present work was oriented to answer the following research problem: how to do Knowledge Management (KM) in an asset valuation company, using *Business Process Modeling and Notation* (BPMN) and the *Project Management Body of Knowledge* (PMBok)? To answer this question, a case study was carried out using the BPMN methodology and the PMBoK

Project Management Guide in the process of evaluating the assets of a consulting company in São Paulo, identifying the most relevant processes and practices in the management of these projects, enabling thus, the proposal for improvements. One of the results found was that in this work environment it is common to observe the need for a specialist, who has the specific technical knowledge to finish the process and correct the flaws arising from the lack of knowledge. The research is exploratory and descriptive, has a qualitative approach and uses the single case study method. The research was carried out in two distinct phases. The first phase was the mapping of the project delivery process using the BPMN methodology. The second consisted of analyzing such processes based on the practices of the PMBoK guide.

KEYWORDS: Asset Management; Bpmn; PMBoK; Projects; Business Process.

1 | INTRODUÇÃO

O setor imobiliário estimula o consumo e fomenta o investimento das empresas que por consequência, impulsionam a atividade econômica e a geração de empregos. Um levantamento do Sindicato da Construção Civil do Estado de São Paulo (SINDUSCON-SP) mostra que as vendas de imóveis residenciais seguem em alta em maio de 2020, apesar da pandemia nesse ano (ABECIP, 2020).

A avaliação de imóveis nesse cenário, ganha força em setores importantes na economia. Logo, a avaliação é um tipo serviço contribui para operações estratégicas empresariais, baseado em norma NBR 14653, que trata dos critérios intrínsecos desse tipo de serviço (TAJANI *et al.*, 2018).

Nesse contexto uma das situações mais desafiadoras e comuns para a Gestão do Conhecimento (GC) é a das condições de tempo e singularidade inerente das organizações orientadas para a projetos e serviços, como a de avaliação. Todo projeto tem término programado, resultados únicos e quase sempre produz novos conhecimentos. Essas duas condições intensificam a necessidade de, em algum momento ao longo do projeto, registrar os novos conhecimentos, evitando-se o risco de perdê-los ao término do projeto (AL-ALI *et al.*, 2019).

Para Shinoda (2012), a GC permite à organização ganhar velocidade e eficiência no processo decisório. Além disso, as pessoas da organização podem estudar o conhecimento produzido pela experiência, aprimorando continuamente a gestão dos projetos. Mesmo que os projetos sejam temporários e singulares, há diversos aspectos comuns (metodologia, ramo de negócios e tipo de cliente, por exemplo) que podem ser retomados a cada novo projeto. Portanto, a finalidade da GC é integrar os conhecimentos gerados em projetos ao conhecimento da organização como um todo, para aproveitamento nos projetos seguintes.

Além da temporalidade e da singularidade dos projetos, a GC oferece outro desafio importante para empresas de consultoria: o uso do tempo. Nesse ramo de negócios, os profissionais geram faturamento na medida em que estejam alocados, ou seja, prestando serviço a algum cliente. Sendo assim, tão logo o consultor finaliza um projeto, já deve iniciar o próximo, para garantir faturamento. Muitas vezes, não há tempo para reflexão, registro e

compartilhamento dos conhecimentos adquiridos.

A GC baseia-se, portanto, em processos e práticas estruturadas para melhor gerir conhecimento como um recurso. Associadas às práticas, disponibilizam ferramentas que viabilizam o processo de GC (GASPAR, 2016).

Segundo LONGARAY (2017), o mapeamento de processos trata-se de uma ferramenta analítica essencial no auxílio as tomadas de decisões por parte das organizações que buscam a promoção de melhorias ou implantação de novos processos. Outra importante função do mapeamento é sua evidenciação em registros documentados, visto que o aprendizado é construído com base em conhecimentos e experiências passadas pelos membros da própria organização. Portanto, relevante devido à constante mudança e migração de funcionários na organização.

As decisões ocupam um espaço central nas organizações e tornam-se mais complexas ainda, em condições de incerteza. Por outro lado, a teoria e prática de gerenciamento de projetos busca gerenciar riscos através de ferramentas que permitam as escolhas sobre as ações que possibilitem atingir os objetivos mais lucrativos (NAPOLITANO; JÚNIOR, 2015).

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados da Web of Science - WoS empregando as palavras chaves *Asset Appraisal*, que retornou que 344 artigos publicados. Desse referencial apenas 3 desses artigos possuem aderência específica a avaliação de ativos patrimoniais.

Tais resultados evidenciam que o presente trabalho, além do cunho descritivo, também possui um caráter exploratório, uma vez que existem poucas pesquisas similares que avaliassem tais processos, sobretudo usando BPMN e o PMBOK no setor de serviço estudado, configurando uma oportunidade de pesquisa.

Nesse diapasão, o objetivo deste trabalho foi, com base em um estudo de caso único, identificar os processos mais relevantes de uma empresa de avaliação de ativos patrimoniais empregando *Business Process Modeling and Notation - BPMN* (BPMI, 2005), possibilitando a proposição de melhorias nos processos organizacionais com base nas práticas do *Project Management Body of Knowledge - PMBOK* (PMI, 2017).

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico foi organizado de forma a apresentar os principais conceitos abordados nesse trabalho como: Conhecimento, Gestão do Conhecimento, Processo, notação BPMN, Projeto e práticas de projeto do guia - PMBoK.

2.1 Conhecimento

Gaspar (2016, p.152), aponta conceitos sobre o conhecimento de diferentes autores, os quais são apresentados a seguir: “O conhecimento é uma faculdade inerente ao ser humano. Pode-se então, depreender que o conhecimento seja intrínseco ao ser humano, ocorrendo como resultado de suas experiências ou por meio de seus pensamentos e

raciocínios.” BRAUNER; BECKER, 2006); “Conhecimento é o novo saber, resultado de análises e reflexões de informações segundo valores e modelo mental daquele que o desenvolve, proporcionando a esta, melhor capacidade adaptativa às circunstâncias do mundo real.” (DE SORDI, 2008) e “O conhecimento é composto pelo que é conhecido e avaliado na mente humana, incluindo-se aí as suas respectivas reflexões, síntese e contextualização.” (DAVENPORT; PRUSAK, 1999).

Conhecimento Tácito, de acordo com Nonaka e Takeuchi (1997), trata-se de um conhecimento informal, vinculado aos sentidos, à percepção individual, à capacidade de expressão corporal, a convicção, a perspectiva por isso visto com um conhecimento de difícil transmissão.

Conhecimento Explícito, trata-se de um tipo de conhecimento formal e sistemático, aquele que pode ser registrado em papel, expresso em forma de frases ou desenhos, e por isso, pode ser comunicado e compartilhado com mais facilidade (NONAKA, 1991).

De acordo com Escrivão e Silva (2011), a teoria da criação do conhecimento de Nonaka (1991) foi desenvolvida baseada no sucesso das empresas japonesas. Ainda segundo os mesmos, em citando Nonaka (1991): “Há alguns requisitos para se criar, armazenar e disseminar o conhecimento organizacional”.

Para que o conhecimento organizacional seja criado, é preciso converter os conhecimentos tácitos e explícitos através de quatro processos conforme Figura 1 abaixo:

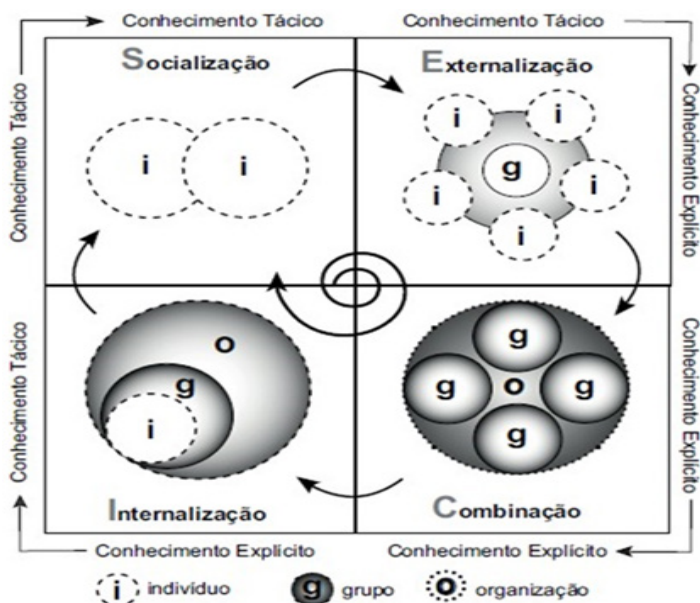


Figura 1 - Ciclo SECI (Socialização, Externalização, Combinação e Internalização)

Fonte: Revista Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (2018, p. 21-34).

Por meio social, é possível captar o conhecimento tácito e externalizá-lo, transformando o conhecimento de tácito em explícito. Quando esse conhecimento passa a ser uma prática empresarial, o conhecimento torna-se novamente em tácito.

2.2 Gestão do Conhecimento

De acordo com Braquehais (2017), em seu artigo, citando Nonaka e Takeuchi (1997) relata que a GC é definida como o processo de criação contínua de novos conhecimentos, de disseminação ampla dos mesmos na organização, incorporando-o rapidamente em novos produtos, serviços, tecnologias e sistemas, que perpetuam a mudança no interior da organização. A GC deve ser entendido como um conjunto de práticas e processos contínuos e dinâmicos envolvendo indivíduos, grupos e estruturas físicas, onde, em dado momento e em dada organização, indivíduos e grupos podem estar envolvidos em diferentes aspectos do processo de GC.

De acordo com Gaspar (2016), a GC é um tema que vem despertando o interesse de muitos pesquisadores nas últimas décadas, sendo grande parte das contribuições orientadas por etapas, denominadas processo de GC. Esse processo possui quatro fases. A primeira é a fase de aquisição, onde as temáticas estudadas são de aprendizagem organizacional, absorção de conhecimento, processo criativo e transformação do conhecimento. A segunda fase de armazenamento, as contribuições tratam do indivíduo, organização e tecnologia da informação. A terceira trata da distribuição do conhecimento onde os estudos concentram-se nas temáticas de contato social, comunidade de prática e compartilhamento via tecnologia de informação. Por fim e não menos importante, a quarta fase onde são abordados os temas forma de utilização, capacidade, dinâmica, recuperação e transformação do conhecimento.

2.3 Processo

Ribeiro (2010) infere que os processos são constituídos de atividades e tarefas que consomem recursos e criam bens e serviços para os clientes. Quando há um processo com uma sistemática muito complexa, faz-se necessário analisá-los, fazendo uso de indicadores de desempenho do processo. Logo, para aperfeiçoar o processo e otimizar o consumo dos recursos, é recomendável que cada processo ou conjunto de processos possua o seu gestor responsável, que irá construir os próprios indicadores de desempenho permitindo avaliar o curso da qualidade do processo.

2.4 *Business Process Modeling Notation (BPMN)*

De acordo com o Guia BPM CBOK Volume 3.0, *Business Process Model and Notation* é um padrão criado pela *Business Process Management Initiative (BPMI)*, incorporado ao *Object Management Group (OMG)*, grupo que estabelece padrões para sistema de informação.

O mapeamento de processos possibilita a visualização completa e consequente compreensão das atividades executadas pela organização, e é estrutura básica para a análise de processos de negócios. Para a implantação desta ferramenta, é importante adotar três etapas iniciais: primeiramente, definir fronteiras de processos e seus respectivos clientes através da identificação das entradas e saídas do fluxo de trabalho; na segunda, realizar entrevistas com os responsáveis pelas atividades de cada processo organizacional, além de uma pesquisa documental na organização. Na terceira etapa, criar um modelo com base na informação adquirida e realizar a análise deste modelo conforme a lógica adotada inicialmente (CORREIA *et al.*, 2002).

Os modelos BPMN são comumente usados para descrever o comportamento e as interações dos processos em um contexto interorganizacional. Um papel importante nesse tipo de modelo é desempenhado pelo fluxo de mensagens e pelos subprocessos. A interação entre esses recursos dos modelos BPMN pode ocultar efeitos sutis ou inesperados, o que torna a atividade de design propensa a erros, levando à possível inclusão de comportamento incorreto (CORRADINI *et al.*, 2020).

A modelagem de processos em padrão BPMN deve obter, como resultado, diagramas facilmente compreensíveis e, caso necessário, alteráveis, conforme os métodos internos da organização, permitindo a implementação de melhorias a cada ciclo.

Barcelos *et al.* (2017) em uma publicação no periódico da Navus, sugere através da análise de BPMN, um novo processo de faturamento que reduz o nível de devoluções das vendas à vista para a distribuidora de alimentos. O estudo também atesta a eficácia das ferramentas de mapeamento e modelagem (5W2H e BPMN) utilizadas para a resolução do problema de pesquisa.

Gatto (2017), analisou o emprego da metodologia BPM e do *framework* ITIL no processo de gerenciamento de liberação de versão em uma empresa desenvolvedora de software. Com a aplicação da BPMN foi possível encontrar diretrizes para aplicar o ITIL e assim conseguir a eliminação dos erros conhecidos, e propor melhorias em todos os aspectos do processo, alcançando 100% de assertividade na execução e com isso entregar valor para o cliente e para o negócio.

Em vista dos argumentos apresentados, o BPMN possibilita a identificação eficaz das necessidades e das informações necessárias para suportar a operacionalização ou a automatização do processo de negócio (CALAZANS *et al.*, 2016).

O modelo de gestão de processos, ciclo PDCA, método contínuo e progressivo de desenvolvimento, execução e verificação de ações que tornam possível o controle de atividades confere à organização a oportunidade de exemplificar e, posteriormente, melhorar os processos internos através dos seguintes passos: planejar - realização de um diagnóstico atual dos processos organizacionais e nele serão demonstradas as melhorias necessárias aos processos, sendo criado, então, um Plano de Ações; executar - aplicação das atividades inscritas no Plano de Ações; verificar - garantir o perfeito alinhamento entre

o que foi planejado e o que foi, de fato, executado; agir - final do ciclo, onde será realizada uma avaliação geral do experimento para averiguar se os objetivos iniciais foram cumpridos conforme ilustrado na Figura 2.



Figura 2 - Ciclo PDCA
Fonte: Researchgate (2019).

2.5 Projeto

Segundo PMBOK 6ª edição, projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm um início e um término definido. O término é alcançado quando os objetivos do projeto são atingidos ou quando o projeto é encerrado, porque, os seus objetivos não serão ou não podem ser alcançados, ou quando a necessidade do projeto deixar de existir. Um projeto também poderá ser encerrado se o cliente (cliente, patrocinador ou financiador) desejar encerrá-lo. Temporário não significa necessariamente de curta duração. O termo se refere ao engajamento do projeto e à sua longevidade (PMI, 2017).

O termo temporário normalmente não se aplica ao produto, serviço ou resultado criado pelo projeto; a maioria dos projetos é empreendida para criar um resultado duradouro. Por outro lado, os projetos também podem ter impactos sociais, econômicos e ambientais que terão duração mais longa que os projetos propriamente ditos.

2.6 Project Management Body of Knowledge (PMBok)

O Guia PMBoK fornece diretrizes para o gerenciamento de projetos individuais e define os conceitos relacionados com o gerenciamento de projetos. Ele também descreve o ciclo de vida de gerenciamento de projetos e seus respectivos processos, assim como o ciclo de vida do projeto (PMI, 2017).

O Guia PMBOK contém práticas para área de gerenciamento de projetos. Um

padrão é um documento formal que descreve normas, métodos, processos e práticas estabelecidos. Assim como em outras profissões, o conhecimento contido neste padrão evoluiu a partir das boas práticas reconhecidas por profissionais que contribuíram para o seu desenvolvimento (PMI, 2017).

A aceitação do gerenciamento de projetos como uma profissão indica que a aplicação do conhecimento, processos, habilidades, ferramentas e técnicas pode ter um impacto significativo no sucesso do projeto. O Guia PMBOK identifica esse subconjunto do conhecimento em gerenciamento de projetos que é amplamente reconhecido como boa prática.

3 | MATERIAIS E MÉTODOS

A abordagem da pesquisa foi exploratória, baseada em estudo de caso único. A pesquisa possui abordagem qualitativa por empregar evidências como documentos da organização, entrevistas semiestruturadas e observação.

Nas etapas de campo foram coletadas evidências para avaliação dos processos, buscando não só realizar uma descrição dos processos da organização, mas também buscando analisar como as ferramentas de BPMN e o PMBOK podem ser empregadas para a realização de estudos de caso.

De acordo com Tabela 1, diversas fontes foram utilizadas para elaboração de um inventário de evidências coletadas, apresentando os respectivos objetivos, relacionamentos e interações dos níveis da organização estudada.

| Item | Evidência | Tipo | Objetivo |
|------|---|------------|---|
| D01 | Consulta da documentação normativa | Documento | Processo de verificação ao atendimento normativo. |
| E02 | Entrevista com o especialista técnico gerencial | Entrevista | Entender a gestão e monitoramento do processo avaliatório. |
| D02 | Consulta aos e-mails trocados com o cliente | Documento | Medir grau de comunicação e assertividade no entendimento do escopo estipulado. |
| E03 | Entrevista com o responsável financeiro | Entrevista | Consultar as etapas e as dependências interdepartamentais. |
| D04 | Atas de reuniões mensais | Documento | Medir desempenho da empresa em relação aos projetos. |
| D05 | Consulta ao documento analítico estrutural da empresa | Documento | Verificar a aderência das práticas com os processos. |
| R06 | Relatórios de gastos e despesas | Registro | Medir o desempenho financeiro dos projetos. |

Tabela 1 - Roteiro das atividades de avaliação de ativos patrimoniais

Fonte: Dados originais da pesquisa.

A empresa pesquisada encontra-se localizada no município de São Paulo. Sua principal atividade de negócio está voltada para serviço de avaliação de ativos imobilizados para bancos, companhias de seguro, leilões e cooperativas de crédito imobiliário.

O principal objetivo desse tipo de plano de negócio consiste em aplicar técnicas de avaliação de imóveis baseadas em normas para identificar valor de mercado de bens patrimoniais. Portanto o estudo de caso foi dividido em 3 processos distintos. São eles mapeamento, validação e avaliação do processo empresarial.

No primeiro passo foi definido quais processos a serem mapeados. Os critérios para mapear esse processo consistiram em observar propósito, criticidade, riscos envolvidos e atendimento aos regulamentos e normas. Nesse momento foram utilizadas como evidências as entrevistas, últimos 5 cases de avaliação de ativos, documentação enviada e recebida durante o ciclo. Na fase de planejamento observa-se que o cliente interage apenas com o departamento comercial e gerencial técnico da empresa. Na fase de execução e planejamento do projeto, observa-se que as interações alcançam o nível operacional.

Para a realização de um roteiro, as atividades foram analisadas processo por processo em relação com cliente como receber e encaminhar pedido, análise de escopo, orçamento, relação com cliente, designação de trabalho, conferência de trabalho, realização de escopo, registro do pedido, emissão de boleto, emissão nota fiscal, relação com cliente, realização de adiantamento, contabilização de gastos, apuração de receitas e processo de encerramento de projeto.

Foram selecionados 2 gerentes para as entrevistas e mapeamento do processo com documentação e evidências. Um da área financeira e outro de projetos, conforme Tabela 1.

O segundo e terceiro passos consistem em validar e avaliar o mapeamento feito, ou seja, essa validação interna proposta por Robert YIN (2003), propõe a reprodutibilidade não somente nessa empresa, mas validar esse modelo em outras empresas e processos semelhantes.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o a metodologia BPMN, a Figura 3 mostra o diagrama processual feito de um projeto de avaliação padrão de ativo patrimonial.

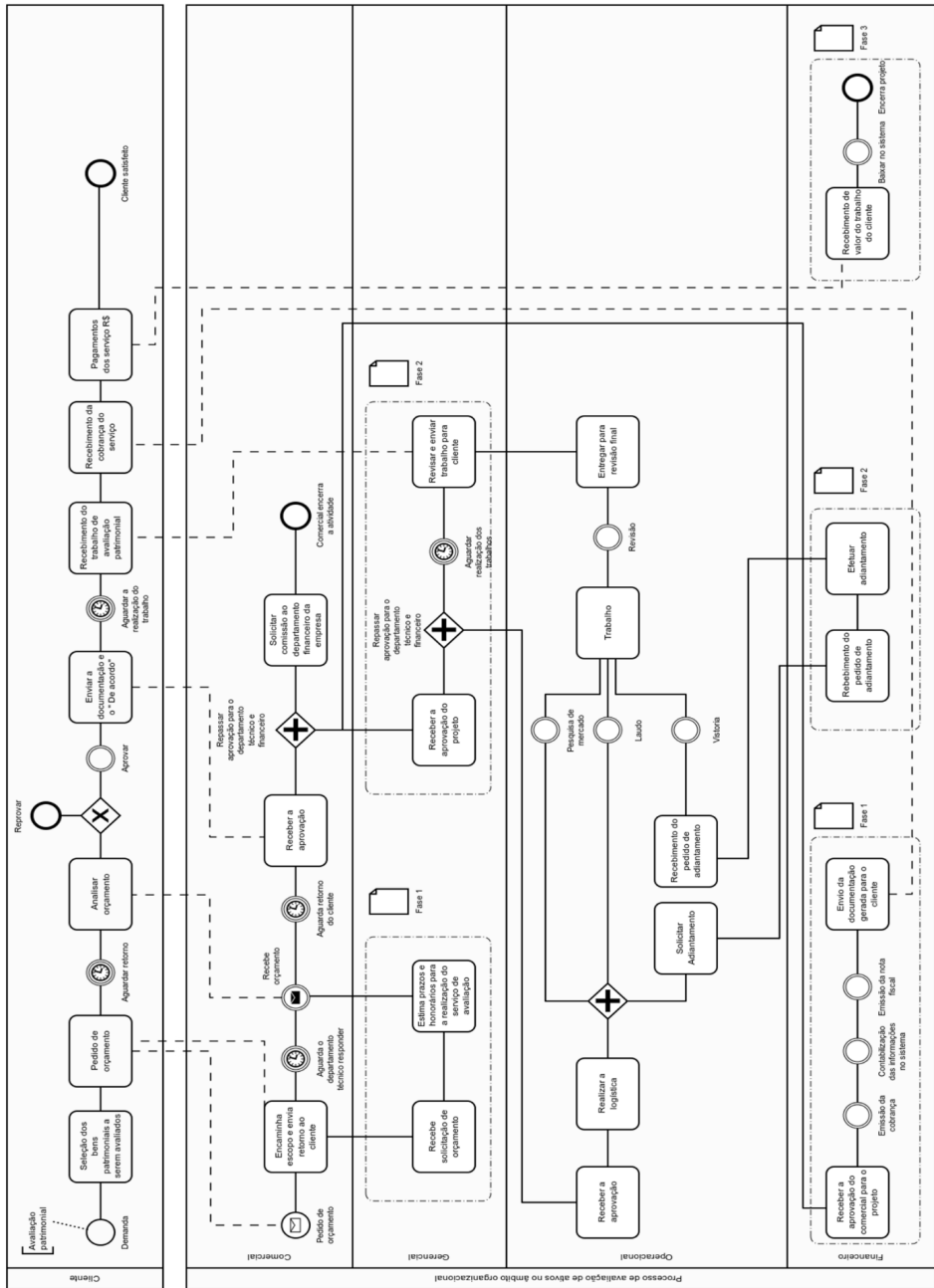


Figura 3 - Processo de avaliação em notação BPMN.

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Dado a notação, a Tabela 2 a seguir, compara os processos empresariais descritos em notação com as práticas do guia PMBoK.

| Processos | Departamento | Atividades | 10 áreas do Guia de boas práticas - PMBOK | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|-------------------------------|---|-------|-------|--------|-------------|------------------|-----------|--------|-----------|------------|
| | | | Partes Interessadas | Tempo | Risco | Escopo | Comunicação | Recursos humanos | Aquisição | Custos | Qualidade | Integração |
| Monitoramento | Comercial | Relação com cliente | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Execução | | Receber e encaminhar pedido | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | | | | 100% | 100% | 50% | 100% | 100% | 0% | 0% | 50% | 0% |
| Planejamento | Gerencial | Análise de escopo | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Planejamento | | Orçamento | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Monitoramento | | Relação com cliente | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Execução | | Designação de trabalho | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Monitoramento | | Conferência de trabalho | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 60% | 40% | 80% | 100% |
| Execução | Operacional | Realização de escopo | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | | | | 0% | 100% | 0% | 100% | 100% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| Execução | Financeiro | Registro pedido | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Execução | | Emissão de boleto | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Execução | | Emissão nota fiscal | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Monitoramento | | Relação com cliente | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Execução | | Efetua adiantamento | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Execução | | Contabiliza gastos e receitas | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Monitoramento | | Finalização do projeto | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | 100% | 71% | 43% | 100% | 100% | 29% | 29% | 100% | 14% |

Tabela 2 - Quadro comparativo das práticas do PMBoK

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Com base na notação processual da organização, foi encontrado a seguinte situação conforme Figura 4 abaixo, que mostra boa aderência das práticas do Guia PMBoK. Por outro lado, pouca aderência do setor operacional. Logo, verifica-se uma organização do

tipo hierarquizada.

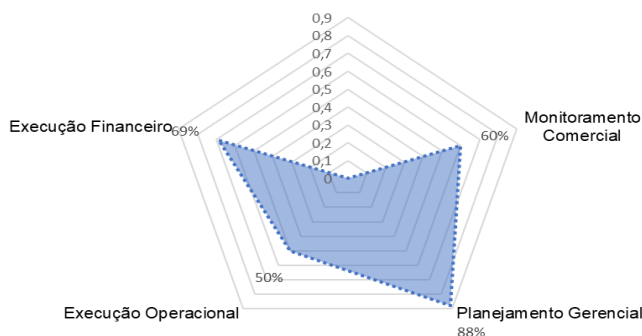


Figura 4 - Gráfico radar do nível de aderência ao PMBOK dos departamentos estudados.

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Logo, de acordo com Figura 5 a seguir, foi observado que as atividades de risco, estavam alocadas em maior peso no departamento gerencial técnico da empresa. Desse modo, a organização pode ser afetada caso esse setor venha a sofrer alguma falha ou até mesmo uma paralização.

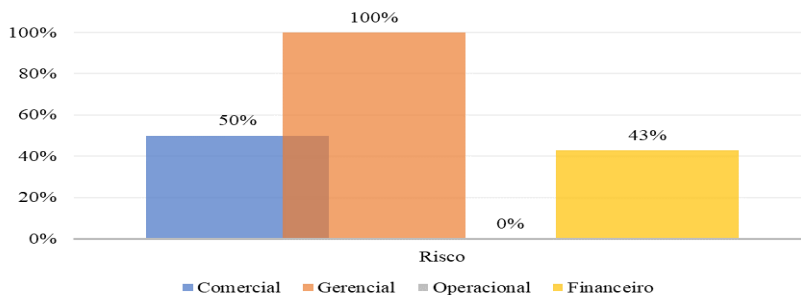


Figura 5 - Gráfico de adoção as práticas do PMBoK em cada departamento.

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

5 | CONCLUSÕES

O estudo evidenciou que não existem pesquisas que avaliam tais processos, sobretudo usando notação BPMN e propondo melhorias com base nas práticas do guia PMBOK. O artigo do Gatto (2017), foi utilizado nesse artigo como uma boa base do ponto de vista de estrutura e nível de profundidade esperado. No entanto, ao invés do emprego

do framework ITIL, o presente estudo empregou o guia PMBoK a fim de também propor melhorias no processo baseado em boas práticas.

O alcance do objetivo projetado para o presente trabalho, permitiu a identificação das vantagens existentes com a utilização da notação BPMN. A notação permite, ainda, definir status e tempo para cada atividade do processo, fazendo com que o gestor analise as atividades de cada um dos atores do processo, buscando detectar limites e possibilidades para a sua melhora. Dessa forma, podem-se definir indicadores e métricas para os processos e saber qual tarefa está atrasada, a fim de que o gestor tome decisões de forma que não atrase o processo e prejudique as demais atividades, tornando-se proativo na solução dos problemas.

Foi evidenciado que a área com maior concentração de risco é o departamento gerencial técnico. O departamento participa do planejamento do projeto e ainda monitora o plano a ser executado pelo departamento operacional até a entrega final para cliente. No entanto, essa análise limita-se a um estudo de caso único que foi permitido acesso somente a área financeira e gerencial.

A partir das evidências levantadas e utilizando como base o referencial teórico, o estudo demonstrou que nesse ambiente de trabalho é comum observar a necessidade de um especialista que detém o conhecimento técnico específico para finalizar o processo avaliatório capaz de corrigir as falhas oriundas da falta de conhecimento específico. No entanto, essa prática acarreta riscos ao negócio.

Essa percepção conduz à ideia de que os processos precisam de revisões permanentes, proporcionando a qualidade necessária para o sucesso da organização. O que poderia ser facilmente realizada por técnicas inteligentes oriundas da Inteligência Artificial.

Por último e não menos importante, a nível de confiabilidade, dado as limitações do estudo, sugere-se reproduzir essa análise em outras organizações em trabalhos futuros. Esse trabalho poderá servir de inspiração para outras análises de projetos, desde que as condições e critérios de implantação sejam semelhantes ao presente trabalho acadêmico¹.

REFERÊNCIAS

ABECIP. **Informativos mensais**. Abecip, 2020. Disponível em: <<https://www.abecip.org.br/imprensa/informativos-mensais>>. Acesso em: 22 set. 2020.

ABNT, NBR. 14.653-1. **Avaliação de Bens**, Parte 1: Procedimentos Gerais. ABNT abril, 2001.

ASSOCIAÇÃO, BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-2: **avaliação de bens, parte 3: imóveis urbanos**. Rio de Janeiro, 2004.

¹ Trabalho publicado no Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia - XVI SEGeT 30 e 31 de outubro de 2019, nas dependências da Associação Educacional Dom Bosco, em Resende - Rio de Janeiro.

AL-ALI, Hamda *et al.* **A composite machine-learning-based framework for supporting low-level event logs to high-level business process model activities mappings enhanced by flexible BPMN model translation.** *Soft Computing*, p. 1-22, 2019.

APPRAISAL INSTITUTE (US). **The appraisal of real estate.** Appraisal Institute, US, 1996.

BARCELOS, Ricardo Luis; ROSA, Sabrina Aparecida; DOS SANTOS, Adina Raquel da Silveira. **Processo logístico de faturamento: estudo de caso aplicado a uma distribuidora de alimentos.** *Navus: Revista de Gestão e Tecnologia*, v. 7, n. 2, p. 66-77, 2017.

BRAZIL, ABPMP. **BPM CBOK V3. 0: Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio-Corpo Comum de Conhecimento, 3ª edição .** ABPMP Brazil. 2011.

CALAZANS, Angélica Toffano Seidel; KOSLOSKI, Ricardo Ajax Dias; GUIMARÃES, Fernando de Albuquerque. **Proposta de modelo de medições para contratação do gerenciamento de processos de negócio (Business Process Management-BPM).** *JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management*, v. 13, n. 2, p. 275-300, 2016.

CORRADINI, Flavio *et al.* **Correctness checking for BPMN collaborations with sub-processes.** *Journal of Systems and Software*, p. 110594, 2020.

CORREIA, Kwami Samora Alfama; LEAL, Fabiano; ALMEIDA, Dagoberto Alves de. **Mapeamento de processo: uma abordagem para análise de processo de negócio.** XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, p. 1-7, 2002.

DA PAULA BRAQUEHAIS, Antonio *et al.* **O papel da cultura organizacional na gestão do conhecimento revisão de literatura de 2009 a 2015.** *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, v. 7, p. 80-93, 2017.

DA SILVEIRA TRILHA, Carla Cristina; ALVES, Guilherme Krause; DA SILVA NUNES, Rogério. **Avaliação dos processos de compras com dispensa de licitação: estudo em uma universidade federal.** *Navus-Revista de Gestão e Tecnologia*, v. 8, n. 2, p. 73-86, 2018.

DE OLIVEIRA GATTO, Dacyr Dante; SASSI, Renato José; COSTA, Ivanir. **Metodologia BPM e Framework ITIL no Processo De Gerenciamento De Liberação De Versão em Empresa Desenvolvedora De Software.**

ESCRIVÃO, Giovana; SILVA, Sergio Luiz da. **Teoria da criação do conhecimento de Nonaka: aplicações e limitações em outros contextos organizacionais.** XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial, v. 31, 2011.

GASPAR, Marcos Antonio *et al.* **Gestão do conhecimento em empresas atuantes na indústria de software no Brasil: um estudo das práticas e ferramentas utilizadas.** *Informação & Sociedade*, v. 26, n. 1, 2016.

IBAPE - SP - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo - **A Avaliação de Benfeitorias de Imóveis Urbanos**, 2002.

LONGARAY, André Andrade *et al.* **Proposta de mapeamento de processos usando a BPMN: estudo de caso em uma indústria da construção naval brasileira.** Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, v. 10, p. 247-275, 2017.

NAPOLITANO, Domingos Márcio Rodrigues; JÚNIOR, Roque Rabechini. **A identificação de riscos como fator na tomada de decisões eficazes.** Exacta, v. 13, n. 3, p. 335-352, 2015.

NONAKA, Ikujiro. **A empresa criadora de conhecimento.** Harvard Business Review, v. 11, 1991.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa.** Elsevier Brasil, 1997.

PMI. **Um Guia do Conhecimento no Gerenciamento de Projetos** - Guia PMBoK. Sexta Edição em Português. Newton Square, PA, USA. Project Management Institute, Inc. 2017.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide).** Project Management Inst, 2000.

RIBEIRO, Roberto Rivelino Martins *et al.* **O gerenciamento de processos, atividades e tarefas através do uso de indicadores de desempenho: um estudo de caso em um incubatório de ovos.** In: Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC. 2010.

SHINODA, Ana Carolina Messias. **Gestão do conhecimento em projetos: um estudo sobre conhecimentos relevantes, fatores influenciadores e práticas em organizações projetizadas.** 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

TAJANI, Francesco; MORANO, Pierluigi; NTALIANIS, Klimis. **Automated valuation models for real estate portfolios.** Journal of Property Investment & Finance, 2018.

YIN, R. K. *et al.* **Design and methods.** Case study research, v.3, 2003.

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 