

Ernane Rosa Martins
(Organizador)

A PLURIVALÊNCIA DA ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO E SEU AMPLO CAMPO DE APLICAÇÃO

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Ernane Rosa Martins
(Organizador)

A PLURIVALÊNCIA DA ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO E SEU AMPLO CAMPO DE APLICAÇÃO

 **Atena**
Editora
Ano 2021

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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Elói Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale 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
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

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

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
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª 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
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
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
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
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/UFGA
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 Fenomenología & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia 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
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª 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
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª 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
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª 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

A pluralência da engenharia da computação e seu amplo campo de aplicação

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremona
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Ernane Rosa Martins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P737 A pluralência da engenharia da computação e seu amplo campo de aplicação / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-014-5

DOI 10.22533/at.ed.014210305

1. Engenharia da computação. I. Martins, Ernane Rosa (Organizador). II. Título.

CDD 621.39

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

Segundo o dicionário Aurélio a Engenharia é a “Arte de aplicar conhecimentos científicos e empíricos e certas habilitações específicas à criação de estruturas, dispositivos e processos que se utilizam para converter recursos naturais em formas adequadas ao atendimento das necessidades humanas. A Engenharia de Computação por sua vez tem como definição ser o ramo da engenharia que se caracteriza pelo projeto, desenvolvimento e implementação de sistemas, equipamentos e dispositivos computacionais, segundo uma visão integrada de hardware e software, apoiando-se em uma sólida base matemática e conhecimentos de fenômenos físicos. Esta área estuda as técnicas, métodos e ferramentas matemáticas, físicas e computacionais para o desenvolvimento de circuitos, dispositivos e sistemas. Esta área também tem na matemática e na computação os seus principais pilares. O foco está no desenvolvimento de soluções que envolvam tanto aspectos relacionados ao software quanto à elétrica/eletrônica. O objetivo é a aplicação das tecnologias de computação na solução de problemas de Engenharia. Os profissionais desta área são capazes de atuar principalmente na integração entre software e hardware, tais como: automação industrial e residencial, sistemas embarcados, sistemas paralelos e distribuídos, arquitetura de computadores, robótica, comunicação de dados e processamento digital de sinais.

Este livro, dentro deste contexto, possibilita conhecer algumas das produções do conhecimento no ramo da Engenharia da Computação e diversos aspectos tecnológicos computacionais, que abordam assuntos extremamente importantes, tais como: a implantação de uma rede ótica passiva Gigabit (GPON); a instrumentalização da educação com recursos que permitam aos jovens sentirem-se acolhidos no ensino superior, e motivados à programação, dentre os quais neste destaca-se os jogos digitais, em especial o Robocode; aplicação do Método Trezentos, que consiste na divisão da turma em grupos de trabalho colaborativo com oito alunos; o desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA) no Brasil; o processo de conversão de energia em sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica e sua relevância para a micro e minigeração distribuída; o desenvolvimento de jogos digitais; aplicação Android integrada a um circuito utilizando um Arduino Uno, que se mantém funcionando de maneira autônoma, utilizando conceitos de IoT; novas metodologia de ensino computacional nas escolas por meio de uma linguagem de programação; a implementação dos microsserviços; o desenvolvimento de um dispositivo de baixo custo para monitorar a potência aparente de residências monofásicas de baixa tensão; testes usando os sistemas operacionais Raspbian, Ubuntu, Q4OS e Fedora; um programa que utiliza técnicas de processamento de imagens, armazenamento de dados, manipulação de gráficos e de arquivos; aplicativos em síndromes coronarianas agudas; o TheBug, software mobile que visa auxiliar os agricultores e a comunidade acadêmica

por facilitar a identificação de pragas e agentes controladores naturais; e os fundamentos da computação quântica elucidando os conceitos de emaranhamento, paralelismo e a incapacidade de produzir cópias da unidade básica da computação quântica: o bit quântico ou, simplesmente, qubit.

Deste modo, este livro tem como objetivo apresentar algumas das produções atuais deste ramo do conhecimento, e ser um guia para os Engenheiros de Computação auxiliando-os em assuntos relevantes da área, fornecendo conhecimentos que podem permitir especificar, conceber, desenvolver, implementar, adaptar, produzir, industrializar, instalar e manter sistemas computacionais, bem como perfazer a integração de recursos físicos e lógicos necessários para o atendimento das necessidades informacionais, computacionais e da automação de organizações em geral. Esta obra é significativa por ser composta por uma gama de trabalhos pertinentes da área, que permitem aos seus leitores, analisar e discutir diversos assuntos importantes.

Por fim, agradecemos a todos que contribuíram de alguma forma para a construção desta obra, principalmente aos autores por suas contribuições significativas na construção desta importante obra e desejo a todos os leitores muito sucesso, repleto de novas, excelentes e proveitosas leituras significativas, repleta de boas reflexões sobre os temas abordados.

Ernane Rosa Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

RELATÓRIO FINAL DO PROJETO “A REALIDADE AUMENTADA NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0 NAS ETAPAS DE SIMULAÇÃO, SUPERVISÃO E MANUTENÇÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS”

Cícero Couto de Moraes

Rodrigo Muniz Izzo

DOI 10.22533/at.ed.0142103051

CAPÍTULO 2..... 21

A RECOMMENDER FOR RESOURCE ALLOCATION IN COMPUTE CLOUDS USING GENETIC ALGORITHMS AND SVR

Thiago Nelson Faria dos Reis

Mário Antonio Meireles Teixeira

João Dallyson Sousa de Almeida

Anselmo Cardoso de Paiva

DOI 10.22533/at.ed.0142103052

CAPÍTULO 3..... 39

ANÁLISE DE VIABILIDADE DE REDES GPON PARA IMPLEMENTAÇÃO DE FTTH EM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL

Eduardo Bernardi

Mauro Fonseca Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.0142103053

CAPÍTULO 4..... 48

APLICAÇÃO DO ROBOCODE COMO INSTRUMENTO PARA A RECEPÇÃO DE CALOUROS E ENSINO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

Fillipe Almeida Paz

Kenia Kodel Cox

DOI 10.22533/at.ed.0142103054

CAPÍTULO 5..... 60

APLICANDO UMA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

Simone Bello Kaminski Aires

João Paulo Aires

Maria João Tinoco Varanda Pereira

Luís Manuel Alves

DOI 10.22533/at.ed.0142103055

CAPÍTULO 6..... 70

ATLAS DA PESQUISA EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NO ESTADO DE SÃO PAULO

Laura Simões Camargo

DOI 10.22533/at.ed.0142103056

CAPÍTULO 7	86
CONVERSÃO DE ENERGIA EM SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS À REDE ELÉTRICA	
Antônia Daiara de Almeida Melquíades	
Cecilio Martins de Sousa Neto	
DOI 10.22533/at.ed.0142103057	
CAPÍTULO 8	92
DESENVOLVIMENTO DE JOGOS EDUCATIVOS NA CONSCIENTIZAÇÃO DA PREVENÇÃO DO CÂNCER DE MAMA	
Luiz Cláudio Machado dos Santos	
Jocelma Almeida Rios	
Flávia de Jesus Figueredo	
Rafael Batista Rocha	
Maria Adélia Icó M. dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.0142103058	
CAPÍTULO 9	110
DESENVOLVIMENTO VISUAL DE JOGO SÉRIO SOBRE EDUCAÇÃO SEXUAL	
Flávia Ribeiro Albert	
Daniel Leite Costa	
DOI 10.22533/at.ed.0142103059	
CAPÍTULO 10	130
ESTUDO DA TOPOLOGIA DO SISTEMA GEOLOCAL: UM SISTEMA DE NAVEGAÇÃO INDEPENDENTE DE GNSS	
Leticia Gatti Friolani	
Francisco Alberto Gori Fuller	
Sergio Vicente Denser Pamboukian	
DOI 10.22533/at.ed.01421030510	
CAPÍTULO 11	147
GRUPO DE PESQUISA EM ENGENHARIA DE SOFTWARE: A INTEGRAÇÃO DA ENGENHARIA DE SOFTWARE E DA USABILIDADE ORIENTADA PARA A EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO (UX)	
Daniela Gibertoni	
DOI 10.22533/at.ed.01421030511	
CAPÍTULO 12	158
INTERNET DAS COISAS – PROTÓTIPO DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA	
Denilce de Almeida Oliveira Veloso	
Bruno Rodrigo Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.01421030512	
CAPÍTULO 13	168
JOGO SÉRIO PARA APOIAR NO COMBATE E PREVENÇÃO AO CÂNCER DE MAMA:	

UMA LUTA INTERNA

Luiz Cláudio Machado dos Santos

João Pedro Darzé

Gabriela Santos

Maria Adélia Icó M. dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.01421030513

CAPÍTULO 14..... 179

LIBERTE A ROSA: JOGO ENIGMÁTICO COM REFLEXÃO SOBRE RELACIONAMENTOS ABUSIVOS

Luiz Cláudio Machado dos Santos

João Paulo Lemos Cavalcanti

Jeã Tavares Caldas Filho

Maria Adélia Icó M. dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.01421030514

CAPÍTULO 15..... 200

LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO COMO METODOLOGIA DE ENSINO MATEMÁTICO: INSERINDO O PYTHON NAS ESCOLAS

Franck Antônio Baía Bastos

Jaqueline Gomes Pereira

João Rodrigues Costa

Dalmi Gama

Ulisses Weyl da Cunha Costa

DOI 10.22533/at.ed.01421030515

CAPÍTULO 16..... 212

MICROSSERVIÇOS

Thiago Felipe de Sousa Castro

Felipe Gomes de Melo Vale

Fábio Henrique Fonseca de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.01421030516

CAPÍTULO 17..... 216

PROTÓTIPO DE UM DINAMÔMETRO DE BAIXO CUSTO PARA MEDIÇÃO DE FORÇA MUSCULAR UTILIZANDO ARDUINO

Marciel Bezerra de Moura

Mateus Ânderson Barreto Duarte

Theo Martins de A. Paiva

Maycon Jean de Moura

Francisco Magno M. Sobrinho

DOI 10.22533/at.ed.01421030517

CAPÍTULO 18..... 226

REGRAS DO JOGO: UMA ANÁLISE DE SEUS TIPOS E RELACIONAMENTOS

Dalmo Stutz

DOI 10.22533/at.ed.01421030518

CAPÍTULO 19	236
SISTEMA PARA MONITORAMENTO DE POTÊNCIA APARENTE ALTERNATIVO CONECTADO À INTERNET	
Maycon Jean de Moura Francisco Magno M. Sobrinho Theo Martins de A. Paiva Marciel Bezerra de Moura	
DOI 10.22533/at.ed.01421030519	
CAPÍTULO 20	245
SISTEMAS OPERACIONAIS PARA UTILIZAÇÃO DO RASPBERRY PI COMO SUBSTITUTO A COMPUTADORES TRADICIONAIS	
Guilherme Godoy de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.01421030520	
CAPÍTULO 21	257
SOFTWARE DE ANÁLISE DE IMAGENS HISTOLÓGICAS EM QUADROS DE INFECÇÃO PARA TESTES DE FÁRMACOS ANTIMICROBIANOS	
Gustavo Behnck Cardoso Isabela Luz Pereira Victor Jorge Carvalho Chaves Hélio Esperidião Vitor Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.01421030521	
CAPÍTULO 22	270
SOFTWARES DE “SMARTPHONES” E APLICATIVOS (APPS) NO CENÁRIO DE SÍNDROMES CORONARIANAS AGUDAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA	
Mauro Guimarães Albuquerque Juan Carlos Montano Pedroso José da Conceição Carvalho Júnior Matheus Rangel Marques Rayane Sales Roza Lydia Masako Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.01421030522	
CAPÍTULO 23	279
THEBUG: SOFTWARE MOBILE PARA IDENTIFICAÇÃO DE INSETOS	
Gabriel Al-Samir Guimarães Sales Edson Almeida Silva Júnior Adeilson Marques da Silva Cardoso	
DOI 10.22533/at.ed.01421030523	
CAPÍTULO 24	289
UM ENSAIO SOBRE OS FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO QUÂNTICA	
Fernanda Bernardes da Silva Melo	

Ronan Silva Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.01421030524

SOBRE O ORGANIZADOR.....	302
ÍNDICE REMISSIVO.....	303

SOFTWARES DE “SMARTPHONES” E APLICATIVOS (APPS) NO CENÁRIO DE SÍNDROMES CORONARIANAS AGUDAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Data de aceite: 28/04/2021

Data de submissão: 27/01/2021

Mauro Guimarães Albuquerque

EBSERH- HU-UFPI(Hospital Universitário
– Universidade Federal do Piauí), Setor
Cardiovascular
Teresina -PI
<http://lattes.cnpq.br/1283675677678432>
<https://orcid.org/0000-0002-3455-1877>

Juan Carlos Montano Pedroso

UNIFESP(Universidade Federal de São Paulo)
São Paulo -SP
<http://lattes.cnpq.br/6144921962327705>
<https://orcid.org/0000-0003-3620-055X>

José da Conceição Carvalho Júnior

UNIFESP(Universidade Federal de São Paulo)
São Paulo -SP
<http://lattes.cnpq.br/0621217930008212>
<https://orcid.org/0000-0003-3370-8876>

Matheus Rangel Marques

Faculdade Santa Marcelina
São Paulo -SP
<http://lattes.cnpq.br/9147004201504292>

Rayane Sales Roza

UNINOVE (Universidade 9 de Julho)
São Paulo -SP
<http://lattes.cnpq.br/6694996639647721>

Lydia Masako Ferreira

UNIFESP(Universidade Federal de São Paulo)
São Paulo -SP
<http://lattes.cnpq.br/1619822351741819>

RESUMO: Introdução: A Doença cardiovascular é a principal causa de morte no ocidente, destacando-se as síndromes coronarianas agudas. Nesse contexto e associado ao desenvolvimento da tecnologia surgiram inúmeros aplicativos com o intuito de auxiliar a tomada de decisão quanto ao diagnóstico, prognóstico, terapêutica, transferências, realização de exames, internação e gestão de recursos hospitalares. Objetivo: Fazer uma revisão da literatura quanto a utilização de aplicativos em síndromes coronarianas agudas. Metodologia: Foi realizado uma pesquisa nos bancos de dados em saúde MEDLINE, LILLACS e Scielo , utilizando-se os termos aplicativos, app, smartphone software, síndrome coronariana aguda, isquemia miocárdica e infarto do miocárdio bem como seus sinônimos em português e inglês. Resultados: Foram encontrados 5 artigos. Ampliou-se a busca através da pesquisa ativa das referencias e citações de cada artigo previamente encontrado sendo relacionados um total de 14 citações. Conclusão: Através de uma revisão da literatura, se observou a importância da utilização de aplicativos em síndromes coronarianas agudas bem como a escassez em pesquisas sobre o tema.

PALAVRAS-CHAVE: Aplicativos, smartphone software, síndrome coronariana aguda, isquemia miocárdica e infarto do miocárdio.

SMARTPHONE SOFTWARE AND APPLICATIONS (APPS) IN THE SETTING OF ACUTE CORONARY SYNDROMES: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: Introduction: Cardiovascular disease is the leading cause of death in the

West, with acute coronary syndromes standing out. In this context and associated with the development of technology, numerous applications have emerged in order to assist decision making regarding diagnosis, prognosis, therapy, transfers, testing, hospitalization and management of hospital resources. Objective: To review the literature regarding the use of applications in acute coronary syndromes. Methodology: A search was conducted in the health databases MEDLINE, LILLACS and SCielo, using the terms applications, app, smartphone software, acute coronary syndrome, myocardial ischemia and myocardial infarction as well as their synonyms in Portuguese and English. Results: 5 articles were found. The search was expanded through an active search of references and citations for each previously found article, with a total of 14 citations being listed. Conclusion: Through a literature review, it was noted the importance of using applications in acute coronary syndrome as well as the scarcity in research on the topic.

KEYWORDS: Aplications, smartphone software, acute coronary syndrome, myocardial ischemia and myocardial infarction.

INTRODUÇÃO

A Doença cardiovascular é uma das principais causas de morte em populações ocidentais perfazendo 16% dos óbitos em países desenvolvidos (SILVEIRA et al., 2016). Nos Estados Unidos da América, cerca de 13,7 milhões de pessoas apresentam doença arterial coronária. Já no Brasil, segundo o censo do DATASUS de 2015, há 1.047.953 internações por tais doenças com 95.522 óbitos por infarto agudo do miocárdio(SILVEIRA et al., 2016).

A doença coronariana se destaca, assim, dentre as cardiopatias pela sua heterogeneidade e possibilidade de desfechos desfavoráveis como óbito e eventos cardiovasculares adversos(ROMANO et al., 2014).

Ao longo do tempo, houve uma intensa progressão tecnológica com o surgimento de “*paggers*”, assistentes pessoais digitais (“os palmtops”) seguidos dos telefones inteligentes (“*smartphones*”) e posteriormente os computadores comprimidos portáteis (“*tablets*”) (BOULOS et al., 2011; VENTOLA, 2014). Tais dispositivos móveis tiveram um grande impacto em todos os campos, inclusive na medicina, principalmente os *tablets* e *smartphones*, passando a facilitar o acesso a informação no ponto de cuidado (AUNGST, 2013; MURFIN, 2013; VENTOLA, 2014)smartphones, tablet computers. Tal fato só se tornou possível devido a crescente disponibilidade, quantidade e qualidade de softwares com aplicações (inclusive médicas) também chamados aplicativos móveis ou “apps” (VENTOLA, 2014).

Muitos dos Aplicativos são usados por profissionais que atuam nos cuidados da saúde (VENTOLA, 2014) e tem crescido o seu uso no campo médico (BIERBRIER; LO; WU, 2014). Já existem, no contexto de síndrome coronariana aguda, vários aplicativos, desde aqueles para auxiliar o atendimento de dor torácica, estratificação de risco, bulários com posologias, indicações e contraindicações de medicações até aqueles que auxiliam

na interpretação de exames como eletrocardiogramas, ecocardiograma, tomografias computadorizadas de coronária e cateterismo cardíaco e por fim alguns com algoritmos e guias que auxiliam na condução do caso.

METODOLOGIA

Foi realizada uma busca nas bases de dados MEDLINE, LILACS, SCieLO e sites de busca *Google* acadêmico, no período de janeiro de 2000 a novembro de 2019.

Os descritores (DeCS/ MeSH) selecionados, nos idiomas português e inglês, foram: Aplicativos, app, smartphone software, síndrome coronariana aguda, isquemia miocárdica e infarto do miocárdio.

A estratégia de busca inicial foi : Applications OR app OR smartphone software AND acute coronary syndrome OR myocardial ischemia OR myocardial infarction.

Também serão incluídos adicionalmente a pesquisa, alguns artigos e diretrizes relevantes, contidas em citações de artigos pesquisados ou que constavam em referencias ou bibliografias dos textos previamente identificados.

RESULTADOS

Foram encontrados 5 artigos na busca textual ou pesquisa *desk*, nas bases de dados MEDLINE, LILACS, SCieLO. Dois desses artigos não se relacionavam diretamente ao tema. Ampliou-se a busca através da pesquisa ativa das referencias e citações de cada artigo previamente encontrados, perfazendo um total de 14 citações.

DISCUSSÃO

Na diretriz de síndrome coronariana aguda sem supradesnivelamento do segmento ST do American College of Cardiology e American Heart Association, a síndrome coronariana aguda foi referida como um termo útil que envolve um espectro de condições compatíveis com isquemia e(ou) infarto agudo do miocárdio que, geralmente, são causados por uma redução abrupta do fluxo sanguíneo coronariano. O ponto chave de divisão ou subclassificação é a elevação do segmento ST ou surgimento de bloqueio de ramo esquerdo novo no eletrocardiograma (ECG). Este último é indicação imediata de angiografia coronariana para determinar a necessidade de terapia de reperfusão (normalmente via angioplastia) no intuito de recanalizar o vaso completamente ocluído (AMSTERDAM et al., 2014).

Na atualização das diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) sobre angina instável e infarto agudo do miocárdio sem supradesnivelamento do segmento ST cuja segunda edição foi em 2007, analisaram, através da formação de um grupo de trabalho com especialistas na qual consta um coordenador de normas, um coordenador da diretriz,

editores e membros, as principais evidências em síndromes miocárdicas instáveis sem supra desnivelamento do segmento ST (SIMISSST) na época de sua edição e seguindo as normas de elaboração de diretrizes da SBC. Tais autores recomendam: 1 - Todos os pacientes devem ser avaliados e classificados em probabilidade alta, intermediária ou baixa de apresentarem SIMISSST (Recomendação classe I e nível de evidência B); 2 – Todos os pacientes com SIMISSST devem ser estratificados e classificados em risco alto, intermediário ou baixo de desenvolverem eventos cardíacos maiores. É recomendável a classificação por mais de um método, e o pior cenário deve ser levado em conta na decisões quanto a condutas (Recomendação classe I e nível de evidência B); 3- Todos os pacientes com SIMISSST devem ser estratificados em classificados em risco alto, intermediário ou baixo de desenvolverem sangramento (Recomendação classe I e nível de evidência B).(NICOLAU et al., 2014).

Na ausência de elevação do segmento ST (Exceção pacientes com infarto de parede posterior), A SCASSST pode, ainda, ser subdividida com base em biomarcadores de necrose cardíaca (Ex. Troponina). Se tais biomarcadores estiverem elevados e o contexto clínico for apropriado, o paciente é considerado como um infarto agudo do miocárdio sem supradesnivelamento do segmento ST(IAMSSST); Caso contrário, será considerado angina instável(AI). Depressão de ST, elevação transitória de ST e(ou) inversões proeminentes de onda T podem estar ou não presentes , sendo que sua presença não altera o diagnóstico (AMSTERDAM et al., 2014).

As anormalidades eletrocardiográficas associadas a elevação isoladas de troponina deverão ser interpretadas de acordo com o contexto clínico. Assim AI e IAMSSST são condições intimamente relacionadas cujas patogênese e apresentação clínica são semelhantes, mas variam em gravidade. O principal fator diferencia é se a isquemia é grave o suficiente ao ponto de causar um dano miocárdico que libere quantidade detectável de biomarcadores de necrose cardíaca (AMSTERDAM et al., 2014).

Assim sendo, a necessidade de estratificação de risco de forma quantitativa para determinar estratégias para tratamento ambulatorial ou hospitalar, propiciando uma maior adequação de custos em função de maior eficácia terapêutica, se faz extremamente necessária (AMSTERDAM et al., 2014).

Na diretriz de síndrome coronariana aguda sem supradesnivelamento do segmento ST da European Society of Cardiology, ressaltava que o sintoma condutor que iniciará toda a cascata de diagnóstico e terapêutica é a dor Torácica. Pacientes com dor torácica característica terão que realizar um ECG nos primeiros 10 minutos de seu atendimento e, a partir do resultado deste exame, poderão ser classificados como: Síndrome coronariana aguda com supradesnivelamento do segmento ST(SCACSST) ou síndrome coronariana aguda sem supradesnivelamento do segmento ST(SCASSST), de acordo com a presença ou não dessa alteração eletrocardiográfica (ROFFI et al., 2016).

A avaliação quantitativa do risco isquêmico por meio de escores é superior a avaliação

clínica isolada. O grande desafio, nesses pacientes, é a integração da apresentação clínica com informações do ECG, valores de troponina e exames de imagem para adotar uma estratégia padronizada e eficaz. A avaliação inicial do risco no quadro agudo orientará a seleção do local de atendimento (unidades de terapia intensiva, intermediária ou comum), tipo de terapêutica e a necessidade ou não de realização de angiografia bem como o melhor momento para sua execução (ROFFI et al., 2016).

Na 4ª definição universal de infarto de 2018, ressalta que infarto agudo do miocárdio é definido patologicamente como a morte celular do miocárdio devido a isquemia prolongada (THYGESEN et al., 2018).

Não obstante, ressalta-se a importância dos biomarcadores: a troponina I e T, componentes do aparelho contrátil das células miocárdicas. A primeira não é praticamente detectada em tecidos não cardíacos enquanto que a segunda pode ser expressada em músculos esqueléticos. Outros marcadores de necrose miocárdica como o CKMB são menos sensíveis e específicos. Diz-se que há lesão ou injúria miocárdica quando os níveis sanguíneos de troponina ultrapassam o limite superior de referência do percentil 99. Tal lesão pode ser aguda ou crônica dependendo se o aumento é recém detectado com padrão dinâmico de elevação ou queda dos níveis do biomarcador (THYGESEN et al., 2018).

Outro conceito importante que teve sua releitura foi a de isquemia miocárdica, que nada mais é que o passo inicial no desenvolvimento do infarto agudo do miocárdio (IAM). Ela resulta de um desequilíbrio entre oferta e demanda de oxigênio. Em um contexto clínico adequado, a isquemia pode ser identificada frequentemente através da anamnese e ECG. Os possíveis sintomas isquêmicos variam de combinações de dores no tórax, em membros superiores, mandíbula ou região epigástrica e tendem a piorar (ou iniciar) com o esforço. O desconforto pode ser difuso, não localizável e sem relação com posição ou esforço. Pode, inclusive, não haver dor, quadro denominado: Equivalente isquêmico, no qual predomina dispnéia, fadiga ou palpitações. Em alguns raros casos a primeira manifestação é uma parada cardíaca. No entanto, esses sintomas não são específicos de isquemia miocárdica e podem ocorrer em condições gastrointestinais, neurológicas, pulmonares, musculoesqueléticas e cardíacas não isquêmicas (THYGESEN et al., 2018).

Foi realizada uma revisão sistemática sobre o impacto da tecnologia móvel portátil na prática médico-hospitalar e no cuidado dos pacientes. Foram feitas pesquisas baseadas nos princípios de revisões da Cochrane e do *Critical Appraisal Checklist for Systematic Reviews of Health Informations Evaluations* (CASP) através da utilização de múltiplas estratégias de buscas (devido problemas com indexações inadequadas e para ampliar o espectro de busca). Os termos MeSh utilizados foram “*computers, handheld*” complementados com palavras chaves identificadas como sinônimos. Sendo acrescentados os artigos identificados como relevantes presentes nas referências dos previamente pesquisados. Um total de 2292 artigos foram inicialmente encontrados, 456 eram duplicados, 1347 foram excluídos após análise do título e outros 269 foram excluídos pós análise do resumo.

Foram excluídos 172 estudos não quantitativos e incluídos 6 revisões sistemáticas e 22 referências pesquisadas. Outros 63 artigos foram excluídos por não se correlacionarem com medicina ou atuação médica ou por ter informações insuficientes. Um total de 13 estudos foram identificados e preenchem os critérios de inclusão (publicados de janeiro de 200 a dezembro de 2007, estudos experimentais, avaliativos ou observacionais). Foram excluídos estudos de desenho tipo qualitativos, exercícios de beta testagem, pesquisa de prova de concepção, descrição de produtos, estudos de usabilidade, pesquisa de opiniões de patentes, padrões de uso médico e sobre facilidade de utilização. Os trabalhos foram categorizados em 3 temas de acordo com Bates e Gawande: Rápida resposta, prevenção de erros em medicações e manejo de dados e acessibilidade. Embora ainda haja escassez de dados nesse tema o estudo sugere que haja benefícios no uso de tecnologia móvel na área médica atribuídos a maior mobilidade, facilidade da comunicação entre profissionais bem como a portabilidade de grande escopo de informações e atualizações. Sendo que tais benefícios foram maiores onde o tempo e a rápida resposta eram fatores cruciais como no atendimento pré-hospitalar e em salas de emergência (PRGOMET; GEORGIU; WESTBROOK, 2009).

Foi descrito o crescente aumento do uso de aplicativos na área médica. Dentre as principais utilizações desses softwares, estão o auxílio no diagnóstico, prognóstico e tratamento de algumas doenças. Tais Apps podem, ainda, fornecer auxílio no estágio de doenças ou promover acesso rápido a algoritmos de tomada de decisão. Foi relatado também o aumento de sistemas de escore clínico, os quais incluem calculadoras como a do grau e estágio de doença hepática (Ex. MELD), de risco de tromboembolismo pulmonar (Ex. Well's score) ou escore de avaliação de infarto (Ex. TIMI). Tais autores sugeriram, em última análise, que a maioria das calculadoras grátis para telefones portáteis são acuradas e podem ser usadas na prática clínica (BIERBRIER; LO; WU, 2014).

Foi relatado, em uma revisão da literatura, o surgimento de dispositivos computadorizados móveis inicialmente com os assistentes pessoais digitais (*Palmtops*), seguidos pelos telefones inteligentes (*smartphones*) e computadores portáteis compactos (*tablets*). Sendo a medicina uma das disciplinas profundamente afetadas pela disponibilidade de tais dispositivos que são “dirigidos” por uma quantidade cada vez maior de softwares e aplicativos (*apps*). Tais aplicativos englobam características como informação no momento do manejo, facilidade de comunicação com outros profissionais de cuidados de saúde, obtenção de informações (pesquisa e revisão da literatura, bulas de medicações e atualizações), auxílio no manejo do paciente (recursos, diretrizes, guias, calculadoras e outras ferramentas de decisão clínica), monitoramento do paciente educação e treinamento médico (VENTOLA, 2014).

Foi realizada uma revisão da literatura com discussão sobre vários aplicativos que utilizam *smartphones* em cardiologia. Os mesmos foram divididos conforme sua funcionalidade em: Detectores de arritmias, monitorização de sinais vitais, ecocardiografia,

exame físico, manejo de medicações, prevenção, saúde pública e pesquisa. Sistemas como o AliveCor ECG *device* captam, através de eletrodos, o ritmo cardíaco para triagem de fibrilação atrial enquanto aparatos para detecção de isquemia estão sendo desenvolvidos. A Airstrip desenvolveu uma plataforma de sistemas que integra ondas, exames de imagem e laboratoriais para monitorização via smartphones. Em insuficiência cardíaca já é realizado telemetria e tele monitorização para guiar intervenções reduzindo mortalidade e reinternação. O estudo MUSIC (MULTi *Sensor monitoring In Cardiac heart failure*) demonstrou que dispositivos de multi sensores tem sensibilidade de 65% e especificidade de 90% para prever re-hospitalização. Na ecocardiografia, aplicativos se utilizam de dispositivos semelhantes a um *probe* conectado ao smartphone com imagens comparáveis a de aparelhos tradicionais sendo mais custo efetivo e com informações armazenadas em nuvem. Estetoscópios digitais gravam e compartilham sons através de aplicativos com melhora da precisão do diagnóstico, discussão de casos e possibilitam consultas virtuais. Aplicativos com nomes, dosagens, interações e efeitos colaterais de medicamentos já são comuns e podem ,inclusive, aumentar a aderência dos pacientes. Existem aplicativos que estimulam a perda ponderal (através de recomendações dietéticas e cálculos de calorias/dia), o hábito de fazer atividade física e desencorajam a voltar a fumar. Aplicativos calculam glicemia e pressão arterial ou auxiliam na reabilitação cardíaca. Alguns, como o desenvolvido pela AHA para treinamento de reanimação cardiopulmonar tem aumentado a eficácia e os resultados das equipes frente a paradas cardiovasculares. Existem também aqueles como o Apple's ResearchKit, Azumio App, iHealth, QuardioArm, AliveCor que que auxiliam na coleta de dados para pesquisa (NGUYEN; SILVA, 2016).

Foi desenvolvido e validado um aplicativo móvel para ensino e interpretação de ECG se utilizando da linguagem JAVA com participação de uma equipe multiprofissional composta por dois professores do curso de medicina e um da computação, um analista de sistemas, um programador e um design gráfico. Por se tratar de um aplicativo de processo de autoaprendizagem foi utilizada a metodologia *codesign* adaptada que tem cinco fases: Escopo, compreensão compartilhada, brainstorming, refinamento e implementação. Foram usados *kits* de desenvolvimento de *softwares* (SDK) para dispositivos Android e Apple específicos com uso das ferramentas IDE (*Integrated Development Enviroment*), do *Android Studio*, do *Android* do Google com APIs (*Application Programming Interface*) e a biblioteca *OpenCV* (*Open Source Computer Vision*). Para análise de validação foram empregados os questionários do *System Usability Scale* (SUS) e um questionário para avaliar adequação de *softwares* para uso em educação médica previamente traduzido para o Brasil. 109 discentes tiveram acesso livre ao app por 6 semanas e depois responderam o questionário SUS. Os questionários tiveram boa confiabilidade pelo alfa de Cronbach (valor 0,74) e o aplicativo apresentou excelente aceitação (score 85,3 na escala SUS). Adicionalmente 15 docentes a avaliaram o aplicativo pelo segundo questionário tendo a maioria concordado com a adequação do mesmo para uso em educação médica. O produto

finalizado foi considerado de boa usabilidade e adequado para a finalidade educacional sendo registrado no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (LIMA et al., 2019).

Em uma revisão da literatura previa também foi encontrado poucos artigos correlatos ao tema de aplicativos aplicáveis no cenário de síndrome coronariana aguda (ALBUQUERQUE et al., 2020) tal fato levanta duas hipóteses: A de que há poucos aplicativos voltados para síndrome coronariana e a de que apesar de um numero de aplicativos considerável, os mesmos não vêm sendo alvo de pesquisas, análises clinicas ou estudos científicos. Tendemos a acreditar na ultima, embora seja necessário mais dados e análises para provar tal teoria.

CONCLUSÃO

Através dessa revisão da literatura, se observou a importância do uso de aplicativos na síndrome coronariana aguda, tendo em vista a frequência cada vez maior de aplicativos moveis sendo amplamente utilizados em todas as áreas, inclusive na cardiologia. Tais instrumentos são ainda mais uteis nos chamados pontos de cuidados onde a rápida e correta decisão pode ser crucial no manejo do paciente, e é nesse ponto que se encontram as síndromes coronarianas. Não obstante a literatura sobre o assunto ainda é reduzida podendo ser alvo de futuros estudos para melhor conhecermos esse empolgante tema.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M.G.; PEDROSO, J.C.M.; CARVALHO Jr, J.C.; MARQUES, M.R.; ROZA, R.S.; FERREIRA, L.M. "Utilização de aplicativos (Apps) no cenário de syndrome coronarianas agudas: Uma revisão da literatura". In: MARTINS, E.R. **Conteúdo Conceitual e Aspectos Práticos da Ciência da Computação**. Paraná: Editora Atena, 2020. p. 297-305.
- AMSTERDAM, E. A. et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Non–ST-Elevation Acute Coronary Syndromes. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 64, n. 24, p. e139–e228, dez. 2014.
- AUNGST, T. D. Medical Applications for Pharmacists Using Mobile Devices. **Annals of Pharmacotherapy**, v. 47, n. 7–8, p. 1088–1095, jul. 2013.
- BIERBRIER, R.; LO, V.; WU, R. C. Evaluation of the Accuracy of Smartphone Medical Calculation Apps. **Journal of Medical Internet Research**, v. 16, n. 2, p. e32, 3 fev. 2014.
- BOULOS, M. et al. How smartphones are changing the face of mobile and participatory healthcare: an overview, with example from eCAALYX. **BioMedical Engineering OnLine**, v. 10, n. 1, p. 24, 2011.
- LIMA, C. J. M. DE et al. Development and Validation of a Mobile Application for the Teaching of Electrocardiogram. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 43, n. 1 suppl 1, p. 157–165, 2019.
- MURFIN, M. Know Your Apps: An Evidence-Based Approach to Evaluation of Mobile Clinical Applications: **The Journal of Physician Assistant Education**, v. 24, n. 3, p. 38–40, 2013.

NICOLAU, J. C.; TIMERMAN, A.; MARIN-NETO, J.A.; PIEGAS, L.S.; BARBOSA, C.J.D.G.; FRANCI, A. *et al.* Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Angina Instável e Infarto Agudo do Miocárdio sem Supradesnivelamento do Segmento ST. **Arq Bras Cardiol.** v. 102, n.3, p. 1-61, mar. de 2014.

NGUYEN, H. H.; SILVA, J. N. A. Use of smartphone technology in cardiology. **Trends in Cardiovascular Medicine**, v. 26, n. 4, p. 376–386, maio 2016.

PRGOMET, M.; GEORGIU, A.; WESTBROOK, J. I. The Impact of Mobile Handheld Technology on Hospital Physicians' Work Practices and Patient Care: A Systematic Review. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 16, n. 6, p. 792–801, 1 nov. 2009.

ROFFI, M. *et al.* 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). **European Heart Journal**, v. 37, n. 3, p. 267–315, 14 jan. 2016.

ROMANO, E. R. *et al.* Prognostic Score for Acute Coronary Syndrome in a Private Tertiary Hospital. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2014.

SILVEIRA, D. S. *et al.* Validation of TIMI Risk Score for STEMI. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, 2016.

THYGESEN, K. *et al.* Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). **Circulation**, v. 138, n. 20, 13 nov. 2018.

VENTOLA, C. L. Mobile Devices and Apps for Health Care Professionals: Uses and Benefits. **Information Management**, p. 9, 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmo 22, 23, 28, 29, 32, 35, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 202, 207, 262, 289, 290, 297, 298, 300

Algoritmo genético 23, 28, 32, 35

Aplicativos 21, 99, 200, 215, 246, 249, 250, 252, 254, 255, 270, 271, 272, 275, 276, 277, 281

Aprendizado de máquina 21, 22, 23, 27, 289, 301

Arduino 158, 159, 160, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 216, 217, 219, 221, 239

Armazenamento de dados 163, 164, 248, 257

Arquitetura 23, 24, 30, 36, 44, 45, 46, 47, 75, 148, 150, 151, 164, 212, 213, 214, 215, 246, 290

Automação 1, 3, 5, 7, 19, 49, 161, 164, 166

B

Banco de dados 111, 163, 164, 165, 239, 243, 259, 263, 281, 282, 283, 287, 302

Banda larga 40, 44, 46

Benchmarking 255

C

Câncer de mama 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 177

Código aberto 189, 193, 239, 281, 287

Computação 21, 22, 23, 34, 37, 48, 49, 50, 52, 53, 55, 59, 60, 61, 62, 63, 73, 149, 150, 156, 157, 160, 163, 169, 202, 205, 206, 210, 211, 214, 276, 277, 289, 290, 293, 297, 298, 301, 302

Computação em nuvem 21, 22, 23, 34

Computação quântica 289, 290, 293, 297, 298, 301

Computadores 21, 48, 49, 53, 55, 59, 101, 162, 166, 168, 201, 202, 211, 245, 246, 248, 249, 250, 252, 254, 255, 271, 275, 289, 290, 294

Conversão de energia 86, 87, 89, 91

Criptografia 296, 301

D

Dados 4, 12, 13, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 49, 60, 68, 71, 74, 75, 82, 85, 86, 93, 103, 108, 111, 112, 130, 131, 133, 135, 136, 137, 138, 140, 154, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 169, 177, 180, 186, 201, 202, 205, 208, 213,

215, 217, 218, 220, 221, 225, 229, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 246, 248, 257, 258, 259, 260, 263, 265, 266, 267, 270, 272, 275, 276, 277, 279, 280, 281, 282, 283, 285, 287, 289, 302

Dispositivo 4, 16, 88, 99, 150, 161, 163, 198, 222, 232, 236, 237, 240, 241, 242, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 252, 254, 255

Dispositivos móveis 2, 3, 4, 98, 158, 177, 198, 271

E

Eletrônica de potência 86

Energia 23, 50, 52, 75, 78, 86, 87, 89, 91, 158, 161, 166, 236, 237, 239, 244

Engenharia de software 147, 148, 149, 152, 155, 156, 215, 281, 302

Ensino 3, 48, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 69, 93, 96, 111, 177, 182, 183, 186, 200, 201, 202, 203, 205, 206, 208, 210, 211, 245, 246, 249, 254, 276, 287

Evolução 43, 66, 71, 212, 213, 233, 258, 259

G

Geolocal 130, 131, 132, 133, 135, 145, 146

Grupos de pesquisa 147, 155, 156, 187

I

Indústria 4.0 1, 2, 5, 18, 81, 158, 159

Informação quântica 289

Inovação 70, 72, 73, 75, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 160, 166, 167, 215, 302

Inteligência artificial 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 82, 83, 84, 150, 159, 166, 289, 290, 301

Interação humano-computador 147, 148, 149, 152, 154, 156

Interface 2, 3, 4, 5, 12, 14, 23, 34, 54, 110, 111, 117, 118, 119, 120, 124, 134, 154, 155, 156, 164, 165, 192, 205, 216, 220, 232, 233, 234, 249, 250, 254, 276, 289

Interface gráfica 5, 14, 54, 249, 254

Internet 37, 40, 46, 49, 80, 109, 148, 152, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 180, 202, 220, 221, 236, 249, 250, 251, 253, 254, 255, 277, 279, 280, 287

Internet das coisas 49, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 166, 167, 255

J

Jogos 48, 49, 50, 51, 59, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 118, 127, 128, 168, 169, 170, 171, 172, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 191, 193, 194, 198, 199, 203, 211, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234

Jogos digitais 48, 49, 59, 92, 93, 96, 97, 99, 101, 107, 108, 168, 169, 170, 171, 179, 182, 183, 199, 228, 229, 230, 232, 233

Jogos educativos 92, 109, 128, 171, 172, 178, 181, 182, 183, 198

Jogos sérios 49, 168, 169, 170, 177, 178

M

Matemática 200, 201, 202, 203, 205, 209, 210, 211, 268, 290, 291

Matriz energética 86, 87

Método trezentos 60, 61, 63, 65, 68, 69

Microserviços 212, 213, 214, 215

Mobile 99, 109, 110, 159, 166, 177, 198, 277, 278, 279, 280, 281, 287

Modelo 3, 5, 6, 7, 8, 22, 23, 25, 27, 29, 32, 34, 36, 41, 74, 81, 132, 134, 152, 166, 172, 178, 228, 237, 246, 247, 248, 249, 258, 260, 269

Monolítico 212, 213

O

Outubro rosa 92, 93, 95, 98, 99, 100, 103, 108, 109

P

Paralelismo 289, 291, 296, 297, 301

Pesquisa e desenvolvimento 70, 72, 78, 159

Políticas públicas 70, 83, 182, 187

Potência 86, 87, 88, 89, 90, 91, 204, 236, 237, 239, 242, 243, 244

Power BI 240, 242, 243, 244

Prevenção 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 162, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 181, 183, 198, 275, 276, 280

Processamento de imagens 257, 259, 260, 262

Programação 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 74, 84, 135, 154, 163, 188, 191, 198, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 208, 209, 210, 211, 255, 257, 259, 263, 281, 287, 302

Protótipo 24, 35, 127, 128, 154, 158, 160, 162, 163, 164, 165, 166, 216, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 240, 241, 242, 281

Python 27, 34, 37, 38, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 210

R

Raspberry Pi 245, 246, 247, 248, 249, 250, 254, 255, 256

Realidade aumentada 1, 2, 3, 4, 5, 15, 18, 19, 184, 203, 211

Rede ótica passiva 39, 45

Redes neurais 22, 23, 74, 75

Regras do jogo 226, 227, 230, 234

Regressor 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 35

Robocode 48, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

S

Simulação 1, 2, 3, 4, 14, 15, 17, 52, 89, 127, 130, 135, 136, 138, 140, 141, 143, 144, 166, 170, 221

Sistema de navegação 130, 131, 145, 146

Sistema embarcado 216

Sistemas 1, 3, 4, 19, 37, 45, 49, 51, 73, 74, 84, 86, 87, 91, 108, 109, 131, 146, 147, 148, 149, 152, 155, 156, 158, 161, 177, 198, 199, 202, 212, 213, 215, 226, 232, 233, 245, 246, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 275, 276, 290, 295, 302

Sistemas fotovoltaicos 86, 87, 91

Sistemas operacionais 198, 245, 246, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256

Smartphone 96, 182, 214, 254, 270, 271, 272, 276, 277, 278, 280

Software 4, 5, 12, 14, 23, 25, 31, 36, 37, 49, 79, 80, 86, 101, 131, 135, 136, 138, 139, 142, 146, 147, 148, 149, 152, 155, 156, 162, 167, 189, 193, 200, 201, 202, 207, 212, 213, 215, 236, 244, 246, 248, 249, 250, 255, 257, 258, 259, 267, 268, 270, 271, 272, 279, 280, 281, 282, 283, 286, 302

Softwares educacionais 202, 203

T

Tecnologia 1, 2, 3, 4, 18, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 49, 61, 70, 71, 72, 73, 75, 78, 80, 83, 84, 86, 92, 99, 147, 148, 152, 153, 154, 158, 159, 161, 166, 167, 168, 179, 183, 184, 194, 201, 202, 203, 206, 210, 213, 215, 216, 245, 255, 257, 270, 274, 275, 279, 280, 281, 287, 290, 301, 302

Thebug 279, 280

Tipos de regras 226, 228, 229, 233

U

Usabilidade 119, 147, 148, 151, 152, 153, 154, 155, 275, 277, 281, 284, 285

V

Virtual 3, 19, 24, 36, 48, 50, 55, 84, 91, 97, 170, 171, 186, 199, 233, 244

Voz 39, 40, 41

W

Weka 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

A PLURIVALÊNCIA DA ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO E SEU AMPLO CAMPO DE APLICAÇÃO

 **Atena**
Editora
Ano 2021

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

A PLURIVALÊNCIA DA ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO E SEU AMPLO CAMPO DE APLICAÇÃO

 **Atena**
Editora

Ano 2021