



Conteúdo Conceitual e Aspectos Práticos da Ciência da Computação

Ernane Rosa Martins
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2020



Conteúdo Conceitual e Aspectos Práticos da Ciência da Computação

Ernane Rosa Martins
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de 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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto 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
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
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. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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. 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
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 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^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. 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 Dr. 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
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. 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
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza 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. 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
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
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 Alborno – 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
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª 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. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
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. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

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

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

Conteúdo conceitual e aspectos práticos da ciência da computação

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremona
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Ernane Rosa Martins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C761 Conteúdo conceitual e aspectos práticos da ciência da computação / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-601-0

DOI 10.22533/at.ed.010201412

1. Computação. I. Martins, Ernane Rosa (Organizador).
II. Título.

CDD 004

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.

APRESENTAÇÃO

A Ciência da Computação, traz inúmeros benefícios para a sociedade moderna, tais como: a criação de empregos, o desenvolvimento de novos equipamentos, o ganho de produtividade nas empresas e o acesso à informação. Os estudos realizados nesta área são aplicados em diversas outras áreas do conhecimento, proporcionando a resolução de diferentes problemas da sociedade, trazendo avanços significativos para a vida de inúmeras pessoas, fazendo com que cada vez mais estes profissionais sejam valorizados, requisitados e prestigiados no mercado de trabalho.

As empresas enxergam atualmente a necessidade cada vez maior de profissionais bem qualificados nesta área, a fim de que possam promover cada vez mais inovação, desenvolvimento e eficiência junto as empresas. Os estudos desta área focam no estudo de técnicas, metodologias e instrumentos computacionais, visando principalmente automatizar os processos e desenvolver soluções com o uso de processamento de dados. Desta forma, este livro, vem possibilitar conhecer os elementos principais desta ciência por meio do contato com alguns dos conceitos fundamentais desta área, apresentados por meio dos resultados relevantes alcançados nos trabalhos presentes nesta obra.

Dentro deste contexto, este livro aborda diversos assuntos importantes para os profissionais e estudantes desta área, tais como: a orientação dos alunos na busca e utilização de ferramentas computacionais e tipográficas de qualidade; aplicação de uma heurística baseada em Algoritmos Genéticos; uma análise qualitativa dos principais programas computacionais utilizados em fotogrametria computadorizada; os antipadrões de restrição de autorização em serviços Web orquestrados com BPEL4People; um sistema de atendimento automatizado, que inclui chat, chatbots e gerenciamento de atendentes; o sistema PSI, um prontuário online destinado a psicólogos; a Formação de Grupos de Alto Desempenho (FGAD) em Aprendizagem Colaborativa Baseada em Projetos (CPBL) usando Metodologias ágeis; a integração do método dos elementos finitos (Finite Element Method) - FEM associado a um Algoritmo Genético (GA) combinado com Lógica Nebulosa (Fuzzy) para o desenvolvimento de um filtro óptico destinado a sistemas DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing); o desenvolvimento de ferramenta de código aberto para uso em atividades de eletrônica durante o distanciamento social; um modelo de Algoritmo Genético para otimizar os parâmetros do COCOMO Básico; discussões sobre como e por que estudar automação hoje em dia; um processo de recomendação utilizando análise de sentimento sobre scripts de filmes e agrupando filmes de sentimentos similares; um modelo de previsão, com a utilização das

ferramentas de Redes Neurais Artificiais, para estimar o volume de uma usina hidrelétrica; o desenvolvimento de um Sistema de Informação Geográfica (SIG); um mapeamento sistemático da produção do conhecimento científico e tecnológico; a utilização de um jogo sério que pode auxiliar os profissionais de educação a identificar alunos com maior probabilidade de sofrerem de discalculia; e uma revisão da literatura quanto a utilização de aplicativos em síndromes coronarianas agudas.

Assim, os trabalhos apresentados nesta obra exemplificam a abrangência e importância da área de Ciência da Computação na atualidade, permitindo aos nossos leitores analisar e discutir os resultados encontrados. A cada autor, os mais sinceros agradecimentos, por contribuir com esta importante obra, e aos leitores, desejo uma excelente leitura, repleta de boas e relevantes reflexões.

Ernane Rosa Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AJUSTES PARA ESCREVER MONOGRAFIAS DE ACORDO COM A ABNT USANDO O LATEX

Rafael Santos da Costa
Lindomar Miranda Ribeiro
Thiago Rafael da Silva Moura

DOI 10.22533/at.ed.0102014121

CAPÍTULO 2..... 12

ANÁLISE TÉRMICA DO PROCESSO DE SOLDAGEM TIG EM UM DUTO EM OPERAÇÃO ATRAVÉS DO MÉTODO NUMÉRICO DE VOLUMES FINITOS

Theo Martins de Alencar Paiva
Jakson Gomes de Oliveira Junior
Francisco Edson Nogueira Fraga

DOI 10.22533/at.ed.0102014122

CAPÍTULO 3..... 21

APLICAÇÃO DE ALGORITMO GENÉTICO NA OTIMIZAÇÃO DINÂMICA DO ESPAÇO EM VEÍCULO URBANO DE CARGA

Bruno Siqueira da Silva
Leandro da Silva Camargo
Marilton Sanchotene de Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.0102014123

CAPÍTULO 4..... 40

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE SOFTWARES UTILIZADOS EM FOTOGRAMETRIA COMPUTADORIZADA

Rodrigo Luis Ferreira da Silva
Cassius Cley Dias Xabregas

DOI 10.22533/at.ed.0102014124

CAPÍTULO 5..... 53

BPEL4PEOPLE ANTI-PATTERNS: DISCOVERING AUTHORIZATION CONSTRAINT ANTI-PATTERNS IN WEB SERVICES

Henrique Jorge Amorim Holanda
Carla Katarina de Monteiro Marques
Francisca Aparecida Prado Pinto
Giovanni Cordeiro Barroso

DOI 10.22533/at.ed.0102014125

CAPÍTULO 6..... 70

CICLOS DE VIDA DE PESQUISA COM BASE NA CIÊNCIA ABERTA

Larissa Mariany Freiburger Pereira
Roberto Carlos dos Santos Pacheco

DOI 10.22533/at.ed.0102014126

CAPÍTULO 7..... 80

DESENVOLVIMENTO DE ATENDIMENTO AUTOMATIZADO PARA AUXÍLIO NA GESTÃO DE PERMANÊNCIA DOS CURSOS EAD DA UNIUBE

Mateus de Sousa Valente
Rayanne Oliveira de Moura
Maurício de Souza Campos
José Roberto de Almeida
André Luis Silva de Paula

DOI 10.22533/at.ed.0102014127

CAPÍTULO 8..... 88

DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA PSI: UM PRONTUÁRIO ONLINE PARA PSICÓLOGOS

Raphael Ramos da Silva
Júlia de Almeida Ferreira Braga
Evelyn Mayara Paixao do Nascimento
Leydson Fernandes da Silva
Diego Silveira Costa Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.0102014128

CAPÍTULO 9..... 97

ENTENDENDO E CONCEITUALIZANDO A FORMAÇÃO DE GRUPOS DE ALTO DESEMPENHO NA APRENDIZAGEM COLABORATIVA BASEADA EM PROJETOS E METODOLOGIA ÁGEIS

Carla Fabiana Gomes de Souza

DOI 10.22533/at.ed.0102014129

CAPÍTULO 10..... 111

FILTROS ÓPTICOS OTIMIZADOS POR ALGORITMOS GENÉTICOS ASSOCIADOS À LÓGICA NEBULOSA

Wilton Moreira Ferraz Junior
Carlos Henrique da Silva Santos
Marcos Sérgio Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.01020141210

CAPÍTULO 11..... 125

FROM SYSTEMS ENGINEERING TO SYSTEM DYNAMICS: A PRELIMINARY EXPLORATION OF SYSML USAGE IN SYSTEM DYNAMIC CONTEXT

Eduardo Ferreira Franco
Joaquim Rocha dos Santos
Hamilton Carvalho
Kechi Hiramã

DOI 10.22533/at.ed.01020141211

CAPÍTULO 12..... 140

INTRODUÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL II COMO FATOR MOTIVACIONAL PARA O INGRESSO NA ÁREA

DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Jhonatas Israel da Costa Laurentino

Tatiane Alves dos Santos

Paulo Henrique de Azevedo Dantas

Flavius da Luz e Gorgônio

Amarildo Jeele Ferreira de Lucena

DOI 10.22533/at.ed.01020141212

CAPÍTULO 13..... 151

LABHOME: DESENVOLVIMENTO DE OSCILOSCÓPIO DE CÓDIGO ABERTO COM MÓDULO IOT PARA LABORATÓRIO RESIDENCIAL

Victor Takashi Hayashi

Fabio Hirotsugu Hayashi

DOI 10.22533/at.ed.01020141213

CAPÍTULO 14..... 164

OS IMPACTOS CAUSADOS NAS CRIANÇAS E ADOLESCENTES NA ERA DA INFORMAÇÃO

Jonatas Bernardes de Oliveira

Lauenia Princia Ferreira da Costa

Lucas Henrique de Castro Oliveira

Rhaellen Lorena de Jesus Gonçalves

José Roberto de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.01020141214

CAPÍTULO 15..... 171

OTIMIZAÇÃO DO COCOMO BÁSICO UTILIZANDO ALGORITMO GENÉTICO PARA ESTIMATIVA DE ESFORÇO NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Arielson Altino de Souza

Marco Antônio Pereira Araújo

Márcia Cristina Valle Zanetti

DOI 10.22533/at.ed.01020141215

CAPÍTULO 16..... 192

PORQUE FORMAR ENGENHEIROS OBSOLETOS - UM CASO DE ESTUDO

Cesar da Costa

DOI 10.22533/at.ed.01020141216

CAPÍTULO 17..... 197

PREDIÇÃO PARA RECOMENDAÇÃO DE FILMES COM BASE NO AGRUPAMENTO PELO CONTEÚDO DO SCRIPT

Henrique Matheus Ferreira da Silva

Rafael Silva Pereira

DOI 10.22533/at.ed.01020141217

CAPÍTULO 18..... 206

PROXMOX: UMA PROPOSTA PARA VIABILIZAÇÃO DE LABORATÓRIO VIRTUAL PARA O CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM REDES DE COMPUTADORES

NO IFRO *CAMPUS* PORTO VELHO ZONA NORTE

Tiago Ramos Rodrigues

Jhordano Malacarne Bravim

DOI 10.22533/at.ed.01020141218

CAPÍTULO 19..... 221

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS: MODELAGEM COMPUTACIONAL DA PREVISÃO DE VOLUME DE UMA USINA HIDRELÉTRICA

Bárbara Raquel Mendonça Rezende

Eliane da Silva Christo

Fernando Tadeu Pereira de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.01020141219

CAPÍTULO 20..... 233

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA PARA MAPEAMENTO DE ESCOLAS: UM EXEMPLO NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Ricardo de Sampaio Dagnino

Eliseu José Weber

Douglas Wesley Pires Sarmiento

Pablo Guilherme Silveira

DOI 10.22533/at.ed.01020141220

CAPÍTULO 21..... 249

SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO: UMA VISÃO GERAL

Maria Inês Vasconcellos Furtado

José Cláudio Garcia Damaso

Lúcio Pereira de Andrade

DOI 10.22533/at.ed.01020141221

CAPÍTULO 22..... 264

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS DE ORIENTAÇÃO E MOBILIDADE PARA PCDV: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA BRASILEIRA

Sidney José Rodrigues Lima

Leonardo Alves de Sousa

Francisca Cynthia Moreira da Silva

Lucas Ferreira Mendes

DOI 10.22533/at.ed.01020141222

CAPÍTULO 23..... 279

TECNOLOGIAS DE PONTA: UMA PROSPECÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO CONTEXTO DA IMPRESSÃO 4D

Wanderson de Vasconcelos Rodrigues da Silva

Renata Silva-Mann

Mayllon Veras da Silva

Matheus dos Santos Araújo Mendes

Harlykson Soares Magalhães

DOI 10.22533/at.ed.01020141223

CAPÍTULO 24.....	291
UMA PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE UM JOGO SÉRIO NO AUXÍLIO AO DIAGNÓSTICO DA DISCALCULIA VERBAL E PRACTOGNÓSTICA	
Arthur Costa Gorgônio	
André Felipe Gonçalves Macedo de Medeiros	
Rodrigo Valença Cavalcante Frade	
Karlíane Medeiros Ovidio Vale	
Flavius da Luz e Gorgônio	
DOI 10.22533/at.ed.01020141224	
CAPÍTULO 25.....	297
“UTILIZAÇÃO DE APLICATIVOS (APPS) NO CENÁRIO DE SINDROME CORONARIAS 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.01020141225	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	306
ÍNDICE REMISSIVO.....	307

CAPÍTULO 4

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE SOFTWARES UTILIZADOS EM FOTOGRAMETRIA COMPUTADORIZADA

Data de aceite: 01/12/2020

Data de submissão: 04/09/2020

Rodrigo Luis Ferreira da Silva

Universidade do Estado do Pará - Campus XII
Universidade Federal do Pará
Santarém-Pará
<http://lattes.cnpq.br/3280658092835373>

Cassius Cley Dias Xabregas

Universidade do Estado do Pará
Santarém-Pará
<http://lattes.cnpq.br/4455784211442951>

RESUMO: A fotogrametria computadorizada é uma ciência e tecnologia que descreve informações por meio de imagens e a análise de seus dados é obtida por meio de *softwares*. Esta pesquisa pretende realizar uma análise qualitativa dos principais programas computacionais utilizados em fotogrametria computadorizada. Este estudo de caráter qualitativo, foi realizado na Universidade do Estado do Pará, em dois momentos: análise fotogramétrica das imagens e coleta de informações através de um questionário. A análise das respostas dos examinadores envolveu a técnica de “análise de conteúdo”. Com relação aos aspectos positivos dos programas, os examinadores consideraram que estes recursos computacionais tornam a realização das análises métricas em imagens mais rápida e prática. As desvantagens remetem ao demorado aprendizado adequado para o uso de ferramentas destes *softwares*. As sugestões

para a construção de um *software* para fotogrametria incluem principalmente a inclusão de ferramentas autoexplicativas e de um *layout* mais simples. Identificou-se a preferência pelo uso de *softwares* que possibilitem resultados de forma prática, ágil e eficaz.

PALAVRAS-CHAVE: Fotogrametria, Avaliação; Software; Fisioterapia.

SOFTWARE'S QUALITATIVY ASSESSMENT USED TO COMPUTERIZED PHOTOGRAMMETRY

ABSTRACT: Computerized photogrammetry is a science and technology while describes information through images and analysis of data is obtained through softwares. This research aimed to realize a qualitative analysis of the main computer programs used in computerized photogrammetry. This qualitative study was performed at the University from Pará State, in two moments: photogrammetric analysis of the images and collect of information through a questionnaire. The analysis of the examiners' responses involved the technique of “content analysis”. Regarding the positive aspects of the programs, the examiners considered that these computational resources became the performance of the metric analysis in images faster and more practical. The disadvantages regarding lengthy adequate learning for the use of tools of these softwares. Suggestions for building software for photogrammetry include mainly the creation of self-explanatory tools and a simpler layout. The preference for the use of software that enables results in a practical, agile and effective way was identified.

KEYWORDS: Photogrametry; Assessment; Software; Physiotherapy.

1 | INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o avanço das tecnologias de medição, armazenamento e processamento de informações colaborou imensamente para a apreciação do movimento. Conhecer o movimento humano é de primordial importância para o diagnóstico funcional e tratamento do paciente, e os fisioterapeutas dispõem de diversas técnicas para fazer essas investigações como a cinemetria, dinamometria, eletromiografia, antropometria, goniometria, fotogrametria, entre outras.

A fotogrametria, objeto de estudo do presente trabalho, é conceituada pela American Society of Photogrammetry, como uma ciência e tecnologia que descreve informações confiáveis por meio de imagens adquiridas por sensores (BARAÚNA; RICIERI, 2002). Em sua aplicação para a avaliação do corpo humano esta técnica exige cuidado na palpação dos pontos anatômicos e consideração de parâmetros como altura, distância e posição do paciente e da câmera.

Vale ressaltar que na avaliação corporal por fotogrametria computadorizada não se observa a utilização de um *software* específico para análise dos dados, assim vemos o uso de variados programas como o CorelDraw® (RICIERI, 2008), AutoCAD® (FERREIRA DA SILVA, 2009), ImageJ® (ABREU, 2009), que não foram desenvolvidos especificamente para a análise angular fotogramétrica, mas que possuem ferramentas adequadas para esse fim.

Este recurso vem sendo bastante utilizado na prática dos profissionais, como um utensílio de exame clínico considerado próximo da exatidão, dando ao fisioterapeuta a oportunidade de avaliar com precisão, confiabilidade e reprodutibilidade (RICIERI, 2005). Além disso, esse recurso também é utilizado para pesquisas e estudos científicos.

A fim de compreender melhor os principais princípios desta técnica avaliativa Amazonas (2010) desenvolveu um estudo, na Universidade do Estado do Pará, com o objetivo de determinar a confiabilidade de 4 *softwares* largamente empregados em avaliações corporais com uso de fotogrametria computadorizada. Em seus resultados a autora pode perceber que entre os participantes existiram inúmeras ressalvas quanto a utilização das ferramentas presentes nestes *softwares*.

Dando continuidade a este propósito, a presente pesquisa, objetivou realizar uma avaliação qualitativa dos principais *softwares* utilizados em avaliações corporais por fotogrametria computadorizada.

2 | METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa qualitativa, na Universidade do Estado do Pará (UEPA), campus XII, com a devida aprovação do comitê de ética em pesquisas.

Para obtenção e seleção dos participantes desta pesquisa, inicialmente foi realizado um treinamento teórico-prático voltado para acadêmicos do 4º e do 5º ano do curso de fisioterapia da universidade, que abordou de forma detalhada o uso dos instrumentos e a aplicação das técnicas necessárias para a realização da avaliação angular por fotogrametria computadorizada. Após a aplicação do treinamento, os acadêmicos foram apresentados aos objetivos do estudo, assim como a sua proposta metodológica. Os interessados em participar da pesquisa receberam convite para continuar e formar o grupo dos examinadores desta pesquisa.

Acadêmicos que não concluíram o treinamento, ou que não tiveram um bom desempenho durante o mesmo, não fizeram parte desta amostra. Também foram excluídos aqueles selecionados que por algum motivo não compareceram a qualquer um dos dias programados para análise por fotogrametria computadorizada. Ao final desta pesquisa seis acadêmicos constituíram a amostra total de examinadores.

A pesquisa foi dividida em dois momentos, o primeiro momento correspondeu à análise fotogramétrica das imagens e o segundo a coleta de informações através da aplicação de um questionário.

A primeira etapa da pesquisa constituiu-se na realização de análises fotogramétricas de imagens digitais obtidas previamente. Estas análises ocorreram em três dias não consecutivos, com intervalos de no mínimo três dias entre si.

Para as análises fotogramétricas presentes nas imagens digitais, os examinadores utilizaram os três (03) *softwares* mais empregados para este fim, de acordo com o levantamento realizado pelos autores desta pesquisa (CorelDraw®, AutoCAD® e ImageJ®).

Em cada um dos três dias de análise das imagens por fotogrametria computadorizada, os examinadores se dedicaram a obter os valores de ADM da articulação do cotovelo de imagens digitais que lhes foram entregues em um *pen drive*, das mãos do autor dessa pesquisa. Esta pasta continha 45 imagens a serem analisadas com cada um dos 3 *softwares*, totalizando, portanto, 135 análises por dia. Vale ressaltar que em todos os dias de análise os examinadores receberam o mesmo conjunto de imagens que foi analisado no primeiro dia, porém estas imagens estavam em uma ordenação totalmente diferente dentro das pastas digitais.

Os examinadores foram solicitados a realizar análises fotogramétricas de variadas imagens, de articulações do cotovelo, em diferentes posições angulares, com diferentes distâncias, inclinações e alturas da câmera em relação ao objeto fotografado, a fim de exigir dos examinadores o máximo de suas habilidades

aprendidas para a análise por fotogrametria computadorizada. Cada dia de análise durou cerca de quatro horas, totalizando aos examinadores 12 horas de análise de imagens por fotogrametria computadorizada.

Após a etapa de análises angulares, foi entregue aos examinadores um questionário com perguntas abertas para a investigação da opinião dos mesmos, quanto ao uso dos programas. Neste questionário foi solicitado aos examinadores que expressassem sua opinião sincera e honesta quanto aos aspectos positivos e negativos de cada um dos *softwares* investigados. Vale ressaltar que, durante a entrega do questionário, houve a orientação para que os examinadores não dialogassem entre si sobre as respostas de seus questionários. Além disso, examinadores puderam permanecer de um a dois dias com o questionário.

A análise do questionário envolveu a categorização dos elementos semelhantes presentes nas respostas dos examinadores, levando em consideração a técnica de “análise de conteúdo” (MINAYO, 2006), como recurso para organizar e interpretar as informações. Neste processo, a emergência das novas categorias conceituais possibilitou o mapeamento da realidade estudada. Para a classificação das respostas abertas em grupos por assuntos afins, foi levada em consideração a análise das diversas observações, sugestões e críticas feitas pelos examinadores.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico, serão apresentadas e discutidas as respostas dos examinadores, de acordo com a categorização identificada pelos pesquisadores após o emprego da técnica de “análise de conteúdo”.

3.1 Utilização do Programa CorelDraw®

3.1.1 *Vantagens ou Facilidades do Programa CorelDraw®*

As vantagens mais citadas pelos examinadores para o programa CorelDraw®, foram relativas ao fácil manuseio do *software*, destacando-se o fato deste aceitar comandos através de atalhos no teclado e ainda permitir através de suas ferramentas selecionar e localizar o centro dos marcadores de superfície das fotografias analisadas.

E1 " *fácil manuseio, aceita comandos através de atalhos...*"

E3 " *atalhos, ferramentas de fácil manuseio...*"

E4 " *fácil de manusear...*"

E6 "fácil acesso e possui atalhos..."

E2 "no uso de linha de dois pontos não havia problema em centralizar a linha..."

E5 "é mais preciso durante o uso da linha de dois pontos..."

Como pode ser facilmente percebido nestes trechos, os examinadores consideram que o fato do *software* aceitar comandos por atalhos no teclado pode tornar a análise fotogramétrica mais rápida e prática.

Quanto a maior facilidade para identificar o centro dos marcadores de superfície das fotografias analisadas, deve-se ponderar que analisar imagens sem a utilização de uma ferramenta específica para esta função, eleva a possibilidade de variação do valor angular ao final das análises, visto que cada examinador pode utilizar um critério diferente para localizar o centro dos marcadores. A ferramenta "linha de dois pontos" do programa CorelDraw® possibilita traçar duas linhas ultrapassando o marcador de superfície que está no eixo central da imagem, e assim localizar o ponto central deste marcador no processo de obtenção do valor angular.

Ferramentas como esta existente no programa CorelDraw® tornam a técnica de fotogrametria computadorizada mais precisa e vem sendo citada em diversos artigos como de Ferreira da Silva (2009), Coelho (2006) e Faber (2005) com uma confiabilidade alta para muito alta.

No estudo realizado por Amazonas (2010), as vantagens enumeradas pelos avaliadores são semelhantes às encontradas no presente estudo, porém comentam-se outras como a facilidade na utilização da ferramenta "zoom" e a capacidade do *software* permanecer com as ferramentas selecionadas após o uso das mesmas.

3.1.2 Desvantagens ou Dificuldades do Programa CorelDraw®

Em relação às desvantagens encontradas pelos examinadores destacou-se o fato de ser um programa que ocupa uma grande quantidade de *bytes* na memória do computador, além do excesso de ferramentas em seu *layout*.

E3 "Excesso de ferramentas (ícones)..."

E4 "ícones das ferramentas são pequenos..."

E6 "o arquivo é meio pesado e trava as vezes..."

Percebe-se, portanto, que para os usuários, a fácil operacionalização dos *softwares* também está relacionada com a pequena quantidade de ferramentas disponíveis para uso, possivelmente devido a maior agilidade para encontrar,

selecionar e trocar as ferramentas durante a análise de uma imagem.

O excesso de ferramentas citado pelos avaliadores da pesquisa é compreensível e justificável pelo fato deste *software* não ter sido originalmente construído para este fim, uma vez que se trata de um programa computacional destinado ao design gráfico para ilustração vetorial.

Os avaliadores do estudo de Amazonas (2010) destacaram semelhantes desvantagens como a grande quantidade de *bytes* ocupadas na memória do computador (“pesado”), o excesso de ferramentas presentes no *software*, e a maior dificuldade de aprendizado para o seu uso correto.

A partir da fala dos examinadores, também é possível observar que *softwares* mais “leves” (que ocupam menos *bytes*), são considerados mais vantajosos, possivelmente por influenciarem diretamente no tempo gasto para realizar as análises.

3.2 Utilização do Programa AutoCAD®

3.2.1 Vantagens ou Facilidades do Programa AutoCAD®

A vantagem mais citada pelos examinadores para o programa AutoCAD® foi relativa ao fácil manuseio do *software* para a seleção das linhas e capacidade de dar o valor dos ângulos em número inteiro.

E5 “*mais fácil para a seleção das linhas durante o cálculo do ângulo...*”

A vantagem citada pelo Examinador 5 diz respeito a possibilidade de selecionar linhas para encontrar o centro dos marcadores de superfície das fotografias analisadas, para posterior formação do ângulo a ser avaliado, e sua fácil utilização, que se torna mais simples do que a ferramenta semelhante existente no programa CorelDraw®, onde é necessário fazer os pontos em todos os marcadores.

Contudo, por ser um programa que ocupa uma grande quantidade de *bytes* nas máquinas e ser de difícil instalação, este *software* acabou sendo preterido por alguns examinadores da presente pesquisa. Este fato foi constatado ao se identificar que alguns examinadores não citarem vantagens na utilização deste programa.

E1 “*nenhuma*”.

E2 “*Não encontrei nenhuma vantagem ou facilidade...*”

No estudo de Amazonas (2010) os avaliadores mencionaram diferentes vantagens, destacando a boa utilidade da ferramenta “*zoom*” e o fato do *software* possuir uma ferramenta de centralização dos marcadores de superfície analisados nas imagens digitais.

3.2.2 Desvantagens ou Dificuldades do Programa AutoCAD®

De acordo com a avaliação dos examinadores, é possível observar que o programa AutoCAD® recebeu o maior número de desvantagens.

E1 “*demora para abrir...*”

E3 “*muito pesado...*”

E5 “*o programa é mais lento...*”

E1 “*não aceita comandos através de atalhos...*”

E3 “*sem atalhos...*”

E6 “*não possui atalhos...*”

E2 “*uma aba para cada imagem...*”

E3 “*não pode selecionar mais de uma imagem...*”

As desvantagens citadas não são passíveis de modificar o resultado das análises, porém geram contratempos aos examinadores e prolongam o processo de avaliação das imagens. Uma característica sobre este *software*, que ilustra bem este fato, diz respeito a sua limitação para abrir somente uma fotografia por vez para ser analisada. Logo fica evidente na maioria das respostas a tendência em preferir artifícios de análise mais práticos.

Os examinadores do estudo de Amazonas (2010) citaram como desvantagem o fato do ângulo aparecer em tamanho reduzido próximo a imagem; descreveram o procedimento de análise como “trabalhoso”; e criticaram o fato do *software* não mensurar ângulos maiores do que 180°.

Apesar destas inúmeras críticas a utilização do *software* AutoCAD® em pesquisas científicas é bastante frequente, como no estudo de Ripka *et al* (2014), Ricieri *et al* (2008a), Gorreri *et al* (2010), Ferreira da Silva *et al* (2012).

3.3 Utilização do Programa ImageJ®

3.3.1 Vantagens ou Facilidades do Programa ImageJ®

A praticidade e a simplicidade no uso do programa apareceram como os benefícios mais apontado pelos examinadores.

E1 “*Fácil manuseio...*”

E3 “*simples...*”

E5 “*é muito prático...*”

E6 “*rápido...*”

Além das vantagens já apontadas, também foi destacado pelos examinadores a capacidade do programa ImageJ®, através da ferramenta “*Image Sequence*”, permitir selecionar fotos em conjunto sem perder a ordem em que estão dispostas na pasta, fato que foi salientado pelos examinadores devido à exclusividade desta ferramenta em relação aos demais *softwares* da pesquisa.

E2 “*poder passar para a próxima imagem sem a necessidade de procurar na pasta...*”

E3 “*permite adicionar as imagens na ordem...*”

As vantagens citadas no presente estudo corroboram com as mencionadas pelos examinadores do estudo de Amazonas (2010), em que os avaliadores citam como vantagem a praticidade e rapidez no uso do *software*, e destacam também a capacidade de selecionar várias imagens ao mesmo tempo.

Também pode-se notar estas vantagens do *software* ImageJ® nas pesquisas de Abreu (2009) e Weber e Santos (2019) que citam o *software* ImageJ® como muito simples, com um menu conveniente, que pode ser reproduzido em diversos sistemas operacionais de computadores, suporta várias extensões de imagem e permite compartilhar uma série de imagens na mesma janela, favorecendo uma análise fotogramétrica mais ágil.

A partir destes pontos de vista é possível constatar que um *software* prático e rápido obtém vantagem sobre aos demais quando se trata de avaliação de imagens por fotogrametria computadorizada, confirmando o interesse dos examinadores na utilização de programas que beneficiem análises mais práticas.

3.3.2 *Desvantagens ou Dificuldades do Programa ImageJ®*

Uma dificuldade encontrada pelos examinadores foi com relação à utilização da ferramenta “*zoom*”, que foi relatada como sendo uma ferramenta de difícil utilização quando necessário aproximar a imagem.

E2 “*zoom ruim ...*”

Outra dificuldade constatada através da opinião dos examinadores foi que o *software* não possui sua caixa de ferramentas na mesma janela, e sim em janelas separadas.

E1 “*deixa aberto várias janelas...*”

E4 “*duas janelas abertas para editar um só documento...*”

E5 “*a barra de ferramentas e a imagem selecionada ficam em caixas diferentes...*”

Outras dificuldades que foram frequentemente citadas dizem respeito a: “não mostrar o ângulo sobre a figura”; “apagar a última ação realizada durante o processo de análise angular ao clicar em cima da imagem”; e “possuir poucas ferramentas para análise angular”.

No estudo de Amazonas (2010) é possível constatar desvantagens semelhantes. Porém estes avaliadores também citam como desvantagens o fato do *software* não permitir a mensuração de ângulos maiores do que 180°, e a dificuldade de localização do centro dos marcadores de superfície visto que o programa não possui uma ferramenta específica com este fim.

As desvantagens citadas podem ser justificadas devido o *software* não ser específico para análise angular em fotogrametria computadorizada, e sim para edição de imagens de forma geral.

3.4 Preferência dos examinadores

No questionário de opinião que foi aplicado aos avaliadores, existiu um questionamento sobre a preferência deles quanto a utilização de um destes três *softwares* utilizados para análise fotogramétrica. Assim pode-se constatar que o programa melhor avaliado pelos examinadores foi o CorelDraw®, que recebeu quatro dos seis votos, seguido pelo *software* ImageJ® que recebeu dois votos dos seis possíveis. O *software* AutoCAD®, não recebeu votos neste quesito.

Este fato reforça ainda mais as respostas apresentadas pelos examinadores quanto às vantagens e desvantagens dos *softwares*, onde é possível observar que o programa CorelDraw® foi melhor avaliado pelos examinadores.

Percebe-se facilmente que tal preferência não fica restrita aos examinadores desta pesquisa, uma vez que na literatura científica o *software* CorelDraw® é largamente utilizado em estudos relacionados a avaliação corporal (PERIN *et al*, 2012; VACARI *et al*, 2012; RICIERI *et al*, 2008b).

3.5 Proposta de programa de análise angular segundo opinião dos examinadores da pesquisa

Após a análise das opiniões dos examinadores desta pesquisa, foi possível observar que os mesmos ofereceram inúmeras sugestões quanto a construção de um *software* específico para o uso em análise angular por fotogrametria.

3.5.1 Ferramentas

E1 "*ferramentas de fácil manuseio...*"

E4 "*possuir facilidade de manuseio...*"

E2 "*Interface do CorelDraw...*"

E2 "*achar o ângulo como no image J...*"

E2 "*zoom do corel...*"

E4 "*boa resolução ao dar zoom na imagem...*"

E1 "*possibilite a marcação de pontos exata...*"

E2 "*conseguir marcar linha no ponto...*"

E5 "*uso de linhas, sem desvios e cálculo do ângulo automático através das linhas traçadas...*"

Facilidade e praticidade nas ferramentas são as sugestões iniciais dos examinadores para um programa de análise fotogramétrica. Observa-se também que o programa sugerido para a análise fotogramétrica deve apresentar "zoom", além de ferramenta que localize e assinale o centro dos marcadores de superfície e que permita a marcação exata dos pontos. Além disso, o *software* sugerido pelos examinadores da pesquisa não precisa proporcionar diversas ferramentas, apenas o essencial para realizar uma análise adequada em fotogrametria computadorizada.

3.5.2 Utilização

E1 "*que aceite comandos através de atalhos no teclado...*"

E3 "*ter atalhos...*"

E6 "*um programa que tivesse atalhos para realizar de maneira mais rápida as análises...*"

E2 "*apenas 2 números após o ponto ...*"

E3 "*oferecer os valores em no mínimo duas casas decimais...*"

E1 “*possa abrir várias imagens ao mesmo tempo...*”

E2 “*abrir mais de uma imagem no mesmo documento...*”

E5 “*opção de seleção de varias imagens para analise...*”

Destaca-se a primazia por um *software* que seja fácil de aprender a sua utilização e que possibilite a diminuição do tempo gasto nas análises, com recursos como “aceitar atalhos” e “abrir várias imagens ao mesmo tempo”.

3.5.3 Espaço de Armazenamento na Memória do Computador

E1 “*um programa leve ...*”

E3 “*não ser tão pesado...*”

E4 “*um programa leve e rápido...*”

A questão do programa ocupar uma grande quantidade de *bytes* da memória de um computador também deve ser levada em consideração, pois diminui o desempenho da máquina e atrapalha a sua utilização. Além disso, softwares mais “leves” permitem uma instalação menos demorada e complexa, dificilmente “travam” o computador e permitem o seu implemento em variados tipos de computadores e sistemas.

Por fim, considera-se, portanto, que todos estes pontos mencionados são questões essenciais para que este recurso não seja utilizado apenas em estudos e trabalhos científicos, e seja cada vez mais inserido na rotina diária do fisioterapeuta.

4 | CONCLUSÃO

Com relação às vantagens de cada *software* o programa CorelDraw® se destaca pelo seu fácil manuseio, permitir comandos através de atalhos e por ser preciso ao traçar linhas para localizar o centro dos marcadores de superfície. O programa AutoCAD®, tem como vantagens sua simplicidade ao selecionar as linhas para a angulação e a capacidade de disponibilizar o valor angular em números inteiros. O *software* ImageJ®, destacou-se pela simplicidade de sua interface, e pela sua praticidade e rapidez nas análises, além de permitir selecionar várias imagens sem perder a ordem na qual elas estão dispostas na pasta.

Em se tratando de desvantagens o *software* CorelDraw® recebeu avaliações negativas por ocupar uma grande quantidade de *bytes* na memória dos computadores e por ter um excesso de ícones/ferramentas. O programa AutoCAD® também não foi bem avaliado por ocupar grande espaço nos computadores, por não

aceitar comandos através de atalhos no teclado e por não permitir a seleção de mais de uma imagem para análise. Já o ImageJ® recebeu considerações negativas por ter uma ferramenta “zoom” de difícil uso, e por trabalhar com janelas separadas para a imagem, a barra de ferramenta e o valor angular.

De acordo com as opiniões dos examinadores, é possível concluir que um programa aceitável para a análise fotogramétrica deve apresentar uma ferramenta que marque e encontre o centro dos marcadores de superfície, possua uma ferramenta “zoom” de fácil uso e que não prejudique a qualidade da imagem, que realize a mensuração do ângulo de forma simples e precisa, dispensando o uso das linhas, preferencialmente realizando apenas um clique simples sobre os marcadores que determinem os eixos deste ângulo.

REFERÊNCIAS

- ABREU, E. M. C. **Influência do método de Reeducação Postural Global (RPG) sobre a postura, a flexibilidade, e o sistema cardiovascular de indivíduos adultos jovens saudáveis**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Biomédica do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento: Universidade Vale do Paraíba. São José dos Campos, 2009.
- AMAZONAS, D. R. **Padronizações para avaliação em fotogrametria computadorizada: posicionamento de câmera e utilização de programas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia): Universidade do Estado do Pará. Santarém, 2010. 94 p.
- BARAÚNA, M. A.; RICIERI, D. V. **Biofotogrametria: Recurso Diagnóstico do Fisioterapeuta**. Revista O Coffito, São Paulo, v. 17, p. 7-11, 2002.
- COELHO, R. R. **Validade e Reprodutibilidade de um Protocolo de Avaliação de Amplitude de Movimento da Articulação do Joelho pela Biofotogrametria Computadorizada**. Dissertação de Mestrado em Ciência da Motricidade Humana: Universidade Castelo Branco. Rio de Janeiro, 2006. 136 p.
- FABER, D. C.; DEORIO, J. K.; STEEL, M. W. **Goniometric versus computerized angle measurement in assessing hallux valgus**. Foot & Ankle International, v. 26, n. 3, p. 234-238, 2005.
- FERREIRA DA SILVA, R. L.; COELHO, R. R.; BARRETO, G. A.; AGUIAR, J. P.; SANTOS, P. O.; DANTAS, E. H. M. **Comparação entre a avaliação da amplitude articular estática do cotovelo por meio de três diferentes métodos: goniometria, biofotogrametria e goniometria da imagem radiológica**. Fisioterapia Brasil, v. 10, n. 2, p. 106-112, 2009.
- FERREIRA DA SILVA, R. L.; ESTEVES, T. C.; ROSA, R. A. A.; MOURA, T. A. A. **Influência da técnica Scientific Stretching for Sports (3S) realizada em piscina terapêutica na flexibilidade da coluna vertebral e membros inferiores**. Fisioterapia Brasil, v. 13, n. 4, p. 256-263, 2012.
- GORRERI, M. C.; BARAÚNA, M. A.; STRINI, P. J. S. A.; STRINI, P. J. S. A.; SOUZA G. C.; NETO, A. J. F. **Computerized Biophotogrammetry Evaluation of Asymmetry Facial in Patients with Temporomandibular Disorders**. Odonto, v. 18, n. 35, p. 5-13, 2010

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 9^o ed. São Paulo: Hucitec, 2006. 406 p.

PERIN, A.; ULBRICHT, L.; RICIERI, D. V.; NEVES, E. B. **Utilização da biofotogrametria para a avaliação da flexibilidade de tronco**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v. 18, n. 3, p. 176-180, 2012.

RICIERI, D. V. **Biofotogrametria: a ciência e seus segredos**. 2^a ed. Curitiba: Inspirar, 2005. 90 p.

RICIERI, D. V. **Princípios processuais da biofotogrametria e sua adaptação para medidas em estudos sobre movimentos respiratórios toracoabdominais**. Tese de Doutorado em Saúde da Criança e Adolescente: Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008. 184p.

RICIERI, D. V.; ROSÁRIO FILHO, N. A. **Impacto de fatores externos sobre a mecânica respiratória avaliada por um modelo fotogramétrico específico: biofotogrametria**. Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 34, n. 9, p. 702-706, 2008a.

RICIERI, D. V.; ROSÁRIO, N. A.; COSTA, J. R. **Chest diameter ratios for detecting static hyperinflation in children using photogrammetry**. Jornal de Pediatria, v. 84, n. 5, p. 410-415, 2008b.

RIPKA, W. L.; ULBRICHT, L.; NEVES, E. B.; GEWEHR, P. M. **2D and 3D Photogrammetric Models for Respiratory Analysis in Adolescents**. In: ROMERO, L. M. R. (ed.). XIII MEDITERRANEAN CONFERENCE ON MEDICAL AND BIOLOGICAL ENGINEERING AND COMPUTING 2013. IFMBE Proceedings 41. DOI: 10.1007/978-3-319-00846-2_263, 2014.

VACARI, D. A.; RICIERI, D. V.; ULBRICHT, L.; NEVES, E. B.; ROMANELI, E. F. R. **Evaluation of Pelvis Slope and Flattening on Children Gymnasts by Biophotogrammetry Technique**. In: 34TH ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE IEEE EMBS. San Diego, California-USA, 2012.

WEBER, J. F.; SANTOS, A. L. F. **Utilização do software ImageJ para avaliar área de lesão dermonecrotica**. Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais, v. 4, n. 1, p. 120-130, 2019.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmo genético 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 38, 109, 111, 112, 171, 172, 173, 176, 179, 182, 183, 184, 187, 188, 189

Alto desempenho 12, 97, 98, 99, 102, 106, 107, 221

Análise de sentimento 197, 198, 203

Antipadrões 53

Aplicativos 144, 149, 211, 250, 297, 298, 299, 302, 303, 304

Arduino 140, 141, 144, 148, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 163, 271

Atendimento 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 298, 301, 302

Automação 74, 192, 193, 194, 232

Automatização 80, 82, 83

Avaliação 25, 28, 29, 30, 33, 40, 41, 42, 46, 47, 48, 51, 52, 72, 77, 100, 108, 146, 156, 158, 175, 178, 214, 215, 249, 253, 256, 260, 269, 271, 272, 273, 274, 276, 301, 302

C

Chatbot 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86

Ciência 2, 24, 26, 40, 41, 51, 52, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 83, 88, 100, 109, 111, 141, 174, 192, 207, 219, 246, 247, 264, 272, 277, 285, 286, 288, 306

Clusterização 197, 199

Código aberto 29, 72, 151, 152, 153, 156, 207

Computação 2, 21, 24, 26, 29, 38, 39, 83, 98, 99, 141, 142, 143, 144, 146, 149, 150, 174, 175, 193, 197, 223, 234, 236, 245, 272, 277, 279, 304, 306

Controle 3, 53, 88, 89, 90, 91, 93, 95, 96, 115, 116, 152, 168, 192, 194, 207, 226, 232, 266

D

Deficiência visual 264, 265, 266, 268, 270, 271, 273, 274, 275, 276, 277, 278

Digital 52, 95, 123, 147, 149, 151, 155, 156, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 192, 193, 194, 204, 239, 240, 245, 246, 268, 269, 270, 278

Discalculia 291, 292, 293, 294, 295, 296

E

Educação 53, 72, 82, 88, 97, 98, 102, 105, 108, 110, 111, 141, 142, 143, 145, 146, 148, 149, 150, 163, 192, 196, 207, 219, 220, 233, 236, 237, 238, 239, 241, 242, 243, 244, 245, 247, 264, 277, 291, 292, 293, 295, 296, 303, 304, 305, 306

Eletrônica 140, 144, 151, 152, 153, 156, 162, 163, 194, 195, 271, 272, 274, 277

Eletrônicos 90, 95, 147, 148, 164, 165, 167, 169, 170, 194, 195

Engenharia de software 53, 91, 98, 99, 171, 172, 173, 189, 277, 306

Ensino 1, 10, 80, 82, 100, 102, 106, 110, 140, 142, 143, 147, 148, 150, 151, 152, 163, 167, 192, 194, 207, 208, 220, 233, 236, 239, 240, 241, 245, 246, 247, 276, 295, 303

Estimativa de esforço 171, 172, 173, 175, 176, 182, 184, 185, 189

F

Filtragem colaborativa 249, 250, 252, 253, 254, 255, 257

Filtro óptico 111, 113, 118, 119, 120, 121, 122

Fotogrametria 40, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 51

H

Hardware 28, 151, 152, 153, 163, 193, 195, 206, 207, 208, 209, 211, 213, 214, 215, 216, 217, 219, 236, 271, 272, 273, 294

I

Indústria 4.0 192, 193

Informação 26, 32, 71, 80, 81, 82, 86, 100, 140, 142, 143, 164, 165, 166, 179, 180, 183, 184, 193, 223, 227, 233, 234, 235, 236, 239, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 262, 274, 298, 303, 306

Interface 49, 50, 57, 59, 80, 81, 83, 86, 93, 133, 151, 153, 160, 161, 208, 210, 214, 215, 216, 217, 218, 270, 278, 296, 304

Internet 80, 81, 88, 89, 90, 91, 93, 95, 96, 112, 123, 142, 144, 151, 152, 153, 156, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 192, 193, 233, 234, 242, 243, 244, 249, 250, 272, 305

Internet das coisas 112, 144, 151, 156, 192, 193, 272

J

Jogos sérios 291, 295, 296

L

LaTeX 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11

Lógica nebulosa 111, 112, 116

Logística 21, 22, 26, 38, 232

M

Manufatura aditiva 279, 288

Mapa conceitual 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108

Mapeamento sistemático 99, 279, 280, 283
MATLAB 221, 222, 224, 227, 228, 229, 230, 232
Metodologia ágil 97
Métricas de avaliação 249, 260
Mobilidade 24, 88, 245, 264, 265, 266, 267, 268, 270, 271, 273, 275, 276, 277, 302
Modelagem 12, 15, 16, 116, 118, 125, 221
Modelo 3, 14, 15, 16, 18, 19, 28, 52, 70, 71, 75, 76, 77, 78, 91, 92, 96, 102, 125, 149, 171, 172, 176, 182, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 221, 223, 224, 227, 255

O

Organização 80, 81, 83, 86, 88, 89, 95, 97, 100, 101, 144, 153, 265, 283
Orientação 43, 75, 168, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 273, 274, 275, 276, 277, 278

P

Pensamento computacional 140, 141, 142, 143, 144, 149
Programação 1, 10, 17, 27, 28, 93, 96, 142, 143, 144, 146, 148, 149, 195, 207, 268, 306
Projeto 4D 279
Prontuários 88, 89, 90, 92, 93, 95, 96

Q

Qualidade 1, 2, 10, 21, 22, 51, 53, 81, 82, 83, 87, 91, 152, 155, 172, 173, 178, 211, 229, 239, 245, 246, 260, 261, 265, 269, 298

R

Redes de computadores 206, 207, 208, 209, 212, 213, 218, 220
Redes neurais artificiais 116, 221, 222, 223, 231, 232

S

Segurança 91, 95, 164, 168, 170, 189, 193, 208, 223, 226, 276
Simulação 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 35, 92, 153, 213, 281
Sistema de informação geográfica 233, 239, 247
Sistemas baseado em conteúdo 249
Sistemas de recomendação 197, 203, 249, 250, 252, 254, 255, 257, 260, 261, 262
Sistemas híbridos 249
Software 1, 2, 10, 13, 15, 17, 18, 28, 29, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 68, 69, 88, 90, 91, 92, 94, 95, 98, 99, 108, 126, 127, 128, 129, 138, 151,

152, 153, 163, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 184, 185, 189, 190, 191, 193, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 213, 214, 218, 221, 222, 227, 228, 229, 230, 236, 262, 267, 271, 272, 273, 277, 294, 295, 306

T

Tecnologia da informação 86, 140, 142, 143, 165, 274, 306

Tecnologias assistivas 264, 265, 266, 268, 270, 275, 277

Transtornos de aprendizagem 291, 292

V

Virtualização 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 214, 220

W

Web 38, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 88, 90, 153, 154, 155, 160, 161, 208, 210, 236, 240, 247, 272, 274, 277, 283

Conteúdo Conceitual e Aspectos Práticos da Ciência da Computação

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Conteúdo Conceitual e Aspectos Práticos da Ciência da Computação

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 