

**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 Cremo  
**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](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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**

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>86</b>
CONVERSÃO DE ENERGIA EM SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS À REDE ELÉTRICA	
Antônia Daiara de Almeida Melquíades	
Cecilio Martins de Sousa Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0142103057</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>92</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0142103058</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>110</b>
DESENVOLVIMENTO VISUAL DE JOGO SÉRIO SOBRE EDUCAÇÃO SEXUAL	
Flávia Ribeiro Albert	
Daniel Leite Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0142103059</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>130</b>
ESTUDO DA TOPOLOGIA DO SISTEMA GEOLOCAL: UM SISTEMA DE NAVEGAÇÃO INDEPENDENTE DE GNSS	
Leticia Gatti Friolani	
Francisco Alberto Gori Fuller	
Sergio Vicente Denser Pamboukian	
<b>DOI 10.22533/at.ed.01421030510</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>147</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.01421030511</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>158</b>
INTERNET DAS COISAS – PROTÓTIPO DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA	
Denilce de Almeida Oliveira Veloso	
Bruno Rodrigo Vieira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.01421030512</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>168</b>
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**

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



Ronan Silva Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.01421030524**

<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>302</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>303</b>

## GRUPO DE PESQUISA EM ENGENHARIA DE SOFTWARE: A INTEGRAÇÃO DA ENGENHARIA DE SOFTWARE E DA USABILIDADE ORIENTADA PARA A EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO (UX)

*Data de aceite: 28/04/2021*

*Data de submissão: 08/03/2021*

**Daniela Gibertoni**

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga  
Taquaritinga – São Paulo  
ORCID 0000-0002-8046-0968

**RESUMO:** Historicamente, a disciplina de Engenharia de Software (ES) possui perspectiva diferente de atuação da disciplina de Interação Humano-Computador (IHC). Contudo, o avanço tecnológico e as mudanças sociais dos últimos anos têm provocado os pesquisadores a repensar seus processos para o progresso da área e para o desenvolvimento de software de qualidade. Isto pode se dar pela integração dessas disciplinas com viés de atendimento as necessidades dos clientes/usuários. Neste contexto, este trabalho tem por objetivo geral discutir e relatar como a integração das disciplinas de ES e IHC podem ser trabalhadas em um grupo de pesquisa ao desenvolver sistemas. Portanto, o método do relato de experiência é o que foi adotado neste trabalho e traz como uma dessas conclusões que o desenvolvimento de sistemas por meio de grupos de pesquisa pode contribuir sobremaneira para a formação dos profissionais dessa área bem como estimular a pesquisa aplicada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Usabilidade. Interação Humano-Computador. Engenharia de Software. Experiência do Usuário. Grupos de Pesquisa.

SOFTWARE ENGINEERING RESEARCH GROUP: THE INTEGRATION OF THE SOFTWARE ENGINEERING AND OF THE USABILITY ORIENTED FOR USER EXPERIENCE (UX)

**ABSTRACT:** Historically, the discipline of Software Engineering (SE) has a different perspective of performance of the discipline of Human-Computer Interaction (HCI). However, technological advances and social changes in recent years have caused researchers to rethink their aspects for the progress of the area and for the development of quality software. This can be due to the integration of these disciplines with a view to meeting the needs of customers / users. In this context, this work has the general objective of discussing and reporting how the integration of the SE and HCI disciplines can be worked in a research group when developing systems. Therefore, the experience report method is the one adopted in this work and brings as one of these conclusions that the development of systems through research groups can contribute greatly to the training of professionals in this area as well as to stimulate applied research.

**KEYWORDS:** Usability. Human-Computer Interaction. Software Engineering. User Experience. Research Groups.

### 1 | INTRODUÇÃO

As fábricas de software estão a cada dia dando maior atenção às questões de tudo o que permeia e envolvem a usabilidade de seus produtos, dado que cada vez mais é atribuída

maior importância à usabilidade e com ela a experiência do usuário como atributos críticos de qualidade de software. A área de Engenharia de Software (ES) é voltada para as questões do desenvolvimento do produto com foco em suas funcionalidades e pela perspectiva do sistema, uma vez que Interação Humano-Computador (IHC) é uma disciplina que tem interesse no projeto, na implementação e na avaliação de sistemas computacionais interativos para uso humano (HEWETT et al, 1992) oferecendo técnicas voltadas para a produção do produto de software com alto grau de usabilidade, pela perspectiva do uso. Com isto, muitas vezes seu uso acaba por não ser integrado aos processos de desenvolvimento da ES.

O desafio de promover esta integração foi o que norteou esta pesquisa, porém no âmbito acadêmico, com o Grupo de Pesquisa em Engenharia de Software – GPES - da Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – SP (Fatec Taquaritinga). Este grupo foi criado em 2011 com vistas ao desenvolvimento de pesquisa aplicada com a participação de alunos de graduação dos cursos de Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Sistemas para Internet As linhas de pesquisa que compõe o GPES são Engenharia de Software e Interação Humano-Computador. Com isto, as pesquisas associadas às atividades de desenvolvimento sempre estiverem fortemente ligadas às teorias, aos métodos e as ferramentas da área de Engenharia de Software e também com as questões que envolvem a Experiência do Usuário, por meio dos estudos voltados em usabilidade pelas disciplinas de Interação Humano-Computador, Arquitetura da Informação, Fatores Humanos e Design de Interação.

Pelo exposto, este trabalho tem por objetivo geral discutir e relatar como a integração das disciplinas de ES e IHC podem ser trabalhadas em um grupo de pesquisa ao desenvolver sistemas.

Este trabalho possui cinco sessões e está estruturado da seguinte forma: na sessão um foi apresentada a introdução do trabalho com seu objetivo A sessão dois traz a fundamentação teórica que permeia toda essa pesquisa, tais como Engenharia de Software (em especial Scrum) e Interação Humano-Computador e com ela, usabilidade e experiência do usuário. Na sessão três é apresentado o método. Em seguida, na sessão quatro são apresentados os resultados obtidos com a prática e as discussões desta autora acerca da experiência. Por fim, na sessão cinco os resultados e pesquisas futuras.

## **2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Esta sessão traz um panorama das áreas de Engenharia de Software, Interação Humano-Computador e Experiência do usuário sob a perspectiva de suas relações e integrações.

## 2.1 Engenharia de Software, Interação Humano-Computador e Experiência do usuário

A ES é uma área da ciência da computação consolidada e voltada para o desenvolvimento de sistemas pela perspectiva de design centrada no sistema (BARBOSA e SILVA, 2010), isto é, a preocupação deste profissional está mais para os fatores de qualidade relacionados com a construção em si do produto software como um todo e atender aos atributos de confiabilidade e proteção, manutenibilidade, eficiência e aceitabilidade (SOMMERVILLE, 2011). A perspectiva em IHC é voltada para o design centrado no uso, onde a preocupação reside na qualidade de interação que o usuário terá junto ao sistema, e que vem a constituir a experiência do usuário. Isto exige dos profissionais conhecimentos que vão além das técnicas e métodos da ES para um conhecimento mais aproximado das características humanas e sua cultura. Por esta razão, IHC é considerada por vários autores como sendo multidisciplinar, pois exige conhecimentos além da Computação, tais como Psicologia, Linguística, Antropologia, Ergonomia dentre outras (BARBOSA e SILVA, 2010; PREECE et al, 1994).

Portanto, historicamente, são duas áreas com perspectivas diferentes e preocupações diferentes. De um lado, a ES preocupada com a qualidade do sistema funcionando e por outro lado, IHC preocupado com a qualidade de interação de uso que o sistema prove. Porém, com a crescente demanda de novos serviços e novos métodos de desenvolvimento, Seffah et al (2005) elenca quatro dimensões para integrar os processos ES e de IHC, a saber:

- a. Atividade, incluindo a sincronização entre elas;
- b. Ator, incluindo como as equipes se organizam e seus mecanismos de comunicação;
- c. Artefato, incluindo os formatos e estrutura destes;
- d. Ferramenta, incluindo o uso de ferramentas para facilitar a comunicação.

A partir deste ponto, e com a criação dos métodos ágeis de desenvolvimento (AGILE MANIFEST, 2015) e em especial, o Scrum (SCHWABER e SUTHERLAND, 2013) uma nova janela se abriu para integrar de forma mais efetiva as disciplinas, por meio de pequenos ciclos de desenvolvimento incremental e iterativo, para obter *feedback* do cliente e corrigir o rumo do processo de desenvolvimento (Armitage, 2004 apud Barbosa e Silva, 2010). Com isto, a interação entre as pessoas é mais importante do que os processos e ferramentas, com a formação de equipes autogerenciáveis e responder às mudanças mais do que seguir um planejamento. Outro ponto é a colaboração com o cliente ser mais priorizada do que a negociação de contratos.

Assim como IHC possui uma característica marcante que é sua multidisciplinaridade,

o mesmo acontece quando se fala em UX. Para Saffer (2010), UX é um campo muito abrangente, de forma que IHC se relaciona com Design de interação se tornando um dos componentes de UX, conforme Figura1.

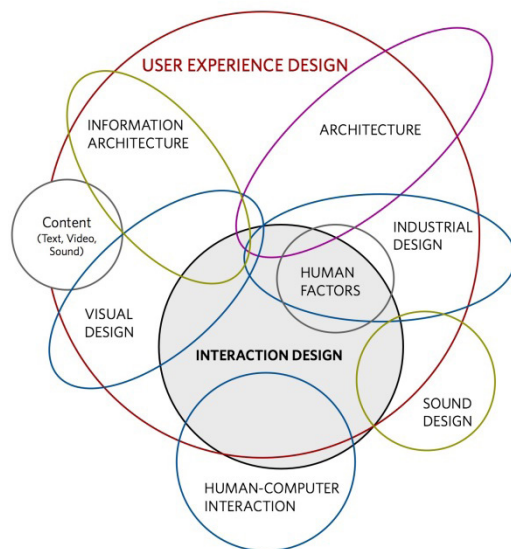


Figura 1: as disciplinas que compõem UX

Fonte: Saffer (2010)

Ao analisar a Figura 1 é possível constatar quão abrangente é a disciplina de UX, pois envolve nela uma gama de outras que a complementa. Assim, para Garrett (2011), a experiência do usuário é simplesmente como as pessoas se sentem quando usam um produto ou serviço. Para as pessoas da área de computação, em muitos casos, esse produto será um site ou um aplicativo de alguma forma. A compreensão de UX engloba a experiência do usuário a partir de como o produto funciona no mundo real, exemplificando algumas situações do dia a dia que poderiam ser evitadas ou facilitadas por meio do design do produto.

Quando se fala em Design de Interação, para Saffer (2010) o pensamento também remete a um campo multidisciplinar que tem suas origens em fatores humanos, sendo que sua principal função é facilitar as interações entre as pessoas, promovendo a comunicação entre elas e as máquinas que possuam inteligência artificial capaz de responder ao usuário de alguma forma, seja pelo computador, telefone celular ou outro dispositivo. Neste contexto, fatores humanos têm como prerrogativa investigar se o produto é compatível com as necessidades, habilidades e limitações humanas, tanto físicas quanto psicológicas.

Quando o assunto é Arquitetura da Informação (outra disciplina que compõem UX),

Peter Morville é a referência mundial. Neste sentido, para Morville (2004), a passagem da Arquitetura da Informação para a UX é uma ampliação do campo, é ir além da usabilidade. O mesmo autor enfatiza a visibilidade do termo no mundo empresarial. Com isto, Morville (2004), descreve a experiência do usuário por meio das sete facetas, que podem ser utilizadas para avaliar ambientes digitais. Essas facetas apresentam as seguintes características:

- a. Útil - diz respeito ao grau de utilidade, ou seja, o produto deve ser útil tanto para a empresa ou gestor do projeto quanto para o consumidor final;
- b. Usual – está relacionada com facilidade de uso, que é um aspecto vital em um produto;
- c. Desejável – a busca pela usabilidade deve estar atrelada ao desejo pela marca ou produto. Além dos aspectos concretos de um projeto, é preciso estar atento aos aspectos subjetivos, que envolve os elementos emocionais do usuário e o produto e também do usuário e a organização;
- d. Encontrável - oferecendo ao usuário a facilidade de localizar o que precisa para que consiga atingir seus objetivos;
- e. Acessível - dar a possibilidade de qualquer usuário conseguir acessar o site/ aplicativo;
- f. Credível - oferecer credibilidade ao usuário em relação ao design e conteúdo, pois raramente o usuário irá entrar e usufruir de um produto que não lhe passa confiança e credibilidade;
- g. Valioso - oferecer valor tanto para os *stakeholders* quanto para os usuários.

Para Morville (2004) estas facetas ajudam no desenvolvimento de web sites, com fundamento nos três elementos essenciais: usuário, contexto e conteúdo.

Portanto, o termo usabilidade é a característica que determina se o manuseio de um produto é fácil e rapidamente aprendido, dificilmente esquecido, não provoca erros operacionais, oferece alto grau de satisfação para seus usuários, e eficientemente resolve as tarefas para as quais adquire um papel importante para o sucesso ou fracasso de uma aplicação: caso um usuário não perceba rapidamente para que serve e como usá-lo, ele imediatamente procura por outro semelhante (NIELSEN, 2020).

Neste contexto, usabilidade é definida por muitos autores como sendo a qualidade de interação (BEVAN, 1995; NIELSEN, 2020). Essa é uma qualidade importante, pois interfaces com boa usabilidade aumentam a produtividade dos usuários, diminuem a ocorrência de erros e, não menos importante contribui para a satisfação dos mesmos.

Para Zaniolo e Gibertoni (2016), a realização de testes é fundamental para garantir que a usabilidade seja mantida, pois caso ocorra o contrário, o sistema não atenda os

atributos de facilidade de uso e facilidade de aprendizagem, a coleta de *feedback* pode ser prejudicada ou ofuscada, pois o usuário apenas não consegue realizar determinada ação, mesmo tendo interesse. Sendo assim, o processo de tomada de decisão tanto nos ciclos de desenvolvimento, como de negócio se tornam equivocadas.

### 3 | MÉTODO

O presente trabalho apresenta o relato de experiência obtida junto aos membros do Grupo de Pesquisa em Engenharia de Software (GPES) da Faculdade de tecnologia de Taquaritinga (Fatec Taquaritinga) do interior de São Paulo ao desenvolver sistemas e sites para entidades, utilizando e praticando os conteúdos das disciplinas de Engenharia de Software e Interação Humano-Computador. Os projetos e as atividades do GPES são aprovados pelo Colegiado do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, pela Congregação da Faculdade e pela CPRJI (Comissão Permanente de Regime de Jornada Integral), órgão que regulamenta os projetos no Centro Paula Souza. Atualmente, o GPES tem a participação de oito alunos de graduação (dos cursos de Análise e Desenvolvimento de Sistema e Sistemas para Internet) e uma professora coordenadora. Para compor o grupo o aluno candidato participa de um processo seletivo aberto por edital interno. Já produziu oito sistemas e oito sites ao longo de dez anos de pesquisa.

Para o desenvolvimento em si das atividades aqui relatadas, foram seguidas os preceitos da norma ISO que trata usabilidade como a efetividade, a eficiência e a satisfação com que usuários específicos atingem objetivos específicos em ambientes particulares. A norma ISO 9241-210, de 2010, diz sobre ergonomia e a interação humano-computador, sendo que a parte 210 trata do design centrado nas pessoas em sistemas interativos, e que define a experiência do usuário como as respostas e percepções de uma pessoa dado os resultados de uso de um determinado produto, sistema ou serviço.

### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação desta sessão está dividida em contribuições por disciplina, embora na prática tenha sido possível integrar os seus métodos e ferramentas de desenvolvimento, conforme pode ser lido na sequência.

#### 4.1 Da contribuição pela Engenharia de Software

Com relação os métodos que foram estudados nos últimos cinco anos pelos membros do grupo estão fortemente o desenvolvimento ágil, e com ele Scrum. A aplicação desse modelo se deu em decorrência das fábricas de software da região a utilizarem e conseqüentemente, despertar nos alunos o interesse em aprender tal método para ter maior conhecimento no momento do estágio e ou quando da conclusão do curso.

Para o início da experiência com tal método, foram seguidos os preceitos de

Schwaber e Sutherland (2013) ao recomendar sobre o time, eventos e artefatos do Scrum. O time, na época, era composto por cinco alunos e uma das primeiras definições foi com relação aos papéis que cada um desempenharia no projeto: assim, foi definido que um aluno atuaria como Scrum Master e os demais fariam parte do time de desenvolvimento. Como Product Owner (PO) do projeto ficou definido que a cliente/usuária da entidade na qual forneceria todas as informações necessárias para a implementação seria a PO cliente no processo de acompanhamento das atividades e eu como coordenadora do GPES e responsável pela pesquisa, como a PO prof (de professora e de profissional). Com isto, uma primeira adaptação com relação à teoria aconteceu: duas pessoas atuando como Product Owner para o mesmo projeto. A particularidade com relação ao time e ao escopo do projeto fez com que esta decisão se tornasse certa. Com isto estabelecido, o ritmo das atividades realizadas começou seguindo o fluxo de trabalho conforme o que a teoria de Scrum recomenda para cada Sprint, ou seja, as entregas de cada uma delas se davam num período de quinze dias, no qual ao findar esse prazo sempre acontecia uma reunião presencial para a apresentação dos resultados e efetivas discussões do grupo sobre cada entregável e dificuldades encontradas no período. Outra adaptação importante a enfatizar aconteceu com relação com as reuniões diárias. É recomendado que se fizesse reuniões diárias (*dayles*) para identificar o que seria feito por cada membro do time de desenvolvimento e o que se fez efetivamente. Para isto esta reunião é curta, com duração de quinze minutos. Porém, como os alunos eram de períodos diferentes, turmas diferentes e cidades diferentes foram combinadas que esta reunião acontecesse remotamente utilizando alguma tecnologia de comunicação para tal. Porém, o que se notou foi que estas reuniões não agregavam valor a produção em si da Sprint, uma vez que o comportamento dos membros para a entrega das atividades não se dava de forma diária, fazendo com que o objetivo desta não fosse atingido. Com tal fato, foi decidido pela não realização das reuniões diárias e conseqüentemente houve também uma adaptação com o tempo de entrega das Sprints. Para pequenas sprints era dado sempre quinze dias para a entrega. A partir disto, a entrega passou a ser semanal, o que ocasionou melhoria do comprometimento do time como um todo.

Neste sentido, conforme sessão 2.1 deste trabalho, o item *b* foi atendido ao se pensar no autogerenciamento do time para a realização das atividades pelos membros do time. Reforçando que houve a necessidade de adaptação na organização e na forma de comunicação, que foi melhorada conforme pode ser visto na sessão a seguir. E o item *a*, por meio do desenvolvimento das atividades integradas ao se analisar os requisitos obtidos junto a PO cliente. Nestas atividades já eram elencadas as necessidades relacionadas a usabilidade com vistas a obtenção da experiência do usuário. Com isto, importante dizer que a escrita dos requisitos ficou a cargo da equipe do GPES.



## 4.2 Da contribuição pela escolha das tecnologias

Quando se fala em desenvolvimento junto aos alunos dos cursos de tecnologia, a primeira questão que vem a mente deles é o aprendizado decorrente do conhecimento das linguagens de programação que serão necessárias além das demais tecnologias associadas a tal fim. Existe esta preocupação dentro do GPES, que é analisado como uma questão natural no processo. Neste sentido, um ponto importante a ser destacado é que com relação às tecnologias, foi adotada uma postura para facilitar e orientar os integrantes novos: oferecimento de treinamento das tecnologias usadas para estarem “preparados” para as atividades de implementação. O aluno Scrum Master preparou material para o treinamento sobre as tecnologias Angular (<https://angular.io>) e com ele Type Script, Node Js (<https://nodejs.org>), e GitHub (<https://github.com>) para controle de versionamento. A escolha destas tecnologias se deu por algumas motivações, dentre elas a baixa curva de aprendizagem que as mesmas exigem e também por trazer em sua estrutura a possibilidade de desenvolver componentes pensando na outra linha de pesquisa aqui abordada que é a usabilidade. Outro fator a ser destacado é a possibilidade que estas tecnologias trazem que é a aplicação da teoria da reusabilidade, conforme pode ser visto em Bagliotti e Gibertoni (2020). Com isto, o item *d* da sessão 2.1 ocorreu, principalmente ao usar a ferramenta Trello, pelo endereço [www.trello.com](http://www.trello.com), (disponível gratuitamente na web) para o gerenciamento das atividades da equipe. A melhoria na comunicação se deu com o uso da ferramenta Teams, da Microsoft (em decorrência da pandemia, o Centro Paula Souza disponibilizou esta ferramenta gratuitamente para todos os docentes e discentes das Fatecs do Estado de São Paulo).

## 4.3 Da contribuição por Interação Humano-Computador

No planejamento das Sprints definidas pelo time de desenvolvimento com as funcionalidades requeridas pelo PO cliente houve paralelamente a criação das interfaces para o sistema. Neste aspecto, uma das frases da PO cliente foi que era preciso uma interface simples, de fácil uso e com recurso para uso em telefones móveis (responsividade) além do computador da entidade, pois os profissionais poderiam dar entrada nos dados a qualquer momento. Para isto então, foi realizado um levantamento do público alvo (perfil dos usuários) que usaria o sistema, além da definição das cores para o mesmo. Por meio da pesquisa foram elaborados protótipos de alta fidelidade por cada integrante do time de desenvolvimento. Em determinada reunião, cada um expunha seu protótipo explicando suas decisões com relação aos formulários elaborados e o próprio time discutia os prontos positivos e negativos de cada um. O que aconteceu foi a combinação de uma ideia a outra ideia. Estas decisões em conjunto com base na pesquisa realizada trouxe aprendizado relacionado a design de interação e com ela, usabilidade. Após a definição pela equipe, este protótipo era apresentado para a PO cliente dar seu parecer, sendo anotadas suas solicitações quanto a entrada de novas funcionalidades e ou simplesmente mudanças

referentes ao melhor caminho a percorrer para executar determinada ação. Com isto, uma avaliação previa já era feita pelo cliente fornecendo para a equipe *feedback* necessário para dar continuidade ao desenvolvimento. Com isto, foram aplicados testes antes da entrega bem como realização de avaliação de usabilidade nos sistemas projetados antes da entrega final. Estes testes de usabilidade eram feitos com usuários externos, após definição do perfil do público para poder participar e conseqüentemente toda a preparação para a realização, incluindo questões éticas de pesquisa. Assim, uma vez mais o item *a* foi atendido bem como o item *c*, pois os protótipos (artefatos) colaboraram sobremaneira para que a integração das áreas ocorresse ao se olhar para o produto software como um todo, tanto pela perspectiva do sistema quanto pela perspectiva do seu uso.

#### 4.4 Da integração entre as disciplinas

Para apresentar estes resultados, duas perguntas devem ser respondidas: como a integração das disciplinas foi trabalhada pelos integrantes do grupo? E como as próprias disciplinas estudadas podem influenciar neste processo?

Primeiramente, a relação da engenharia de software e a própria disciplina de IHC já provocaram no grupo à sua maneira, certa integração no momento do planejamento das atividades (elicitação e análise de requisitos) que deveriam ser executadas, conduzindo no aluno a necessidade de conhecer outros aspectos relacionados ao modo como o ser humano se comporta e para tal, desenvolver interfaces com interações (protótipos) que tinham como objetivo promover uma experiência de uso que fosse, no mínimo, agradável e prazerosa. Essa experiência foi descoberta por meio da aplicação dos testes de usabilidade, onde necessitou ser aplicadas mudanças na interface, uma vez que os usuários não entendiam a forma de se comunicar com o sistema. Este resultado mostrou aos membros que mesmo buscando seguir as recomendações teóricas referentes a todo o contexto de usabilidade é possível melhorar ainda mais para que a satisfação do usuário seja garantida e sua respectiva experiência seja a mais completa possível.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que se buscou com este trabalho foi apresentar como as disciplinas de ES e IHC se integram ao relatar as atividades de desenvolvimento de um sistema com os alunos participantes do Grupo de Pesquisa em Engenharia de Software com vistas a entregar um produto software com qualidade de uso para além da qualidade de funcionamento do mesmo, orientado para a melhor experiência possível de uso.

É possível afirmar então, que o envolvimento e a participação de alunos em grupos de pesquisa permitem e fomentam o avanço da produção do conhecimento científico, por meio da ação prática e com ela a pesquisa associada, o que pode contribuir fortemente para a criação de novos métodos e processos de desenvolvimento. A intenção de ampliar

as discussões em torno da produção científica em torno das áreas aqui relatadas são muito emergentes, dado que as contribuições para os avanços nestas áreas podem estimular e fornecer base de informações e experiências de grupos de pesquisa.

Face ao exposto, a prática de desenvolvimento acadêmico de sistemas pode e deve ser experimentada com objetivo de promover a formação de profissionais de computação com conhecimento mais amplo e estimular a pesquisa aplicada.

## REFERÊNCIAS

AGILE ALLIANCE. **Manifesto For Agile. Software Development**. Disponível em <https://www.agilealliance.org/agilealliancebrasil/>. Acesso em 09/09/2020.

BAGLIOTTI, I.; GIBERTONI, D. **Reusabilidade no desenvolvimento de um sistema Web utilizando o framework Angular**. Revista Interface Tecnológica, vol. 17, n.1, 2020. DOI: 10.31510/infa.v17i1.826.

BARBOSA, S. D.; SILVA, B. S. *Interação Humano-Computador*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BEVAN, N. Usability is quality of use. In: Anzai & Ogawa (eds) Proc. 6th International Conference on Human Computer Interaction, July. Elsevier, 1995.

GARRETT, J. J. **The elements of User Experience**. User-Centered Design for the web and beyond. Second Edition. New Riders, 2011.

HEWETT, B. et al. ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction. ACM SIGCHI Report, ACM, NY. Disponível em <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/2594128>, 1992.

ISO 9241-210: **Ergonomic of human – system interaction**. Part 210 — Human-Centred design for interaction systems. Switzerland: International Organisation for Standardisation, 2010.

MORVILLE, P. User experience design. 2004. Disponível em Semantics Studios: Acesso em 20/06/2020.

NIELSEN, J. **Usability 101: Introduction to Usability**. Disponível em <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Acesso em 15/04/2020.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game**. 2013. Disponível em: <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guideus.pdf>. Acesso em 09/09/2020.

SAFFER, D. **Designing for interaction**. Creating Innovative Applications and Devices. New Riders, 2010.

SEFFAH, A.; GULLIKSEN, J.; DESMARAIS, M. C. *Human-Centered Software Engineering: Integrating Usability in the Software Development Lifecycle*. Springer, 2005.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de Software*. Ed. Pearson do Brasil, 9ª ed., 2011.

PREECE, J. et al. Human-Computer Interaction. Reading, Mass.: AddisonWesley, 1994.

PREECE, J., ROGERS, Y., SHARP, H. Design de Interação - Além da interação homem-computador. Ed. Bookman, 3ª. Ed., 2011.

ZANIOLO, P.W.F.; GIBERTONI, D. Desenvolvimento de um produto web por meio Lean Startup e UX Design. Conferências Ibero-Americanas WWW/Internet e Computação Aplicada 2016, p. 197-204.

## 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](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://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](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

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

 **Atena**  
Editora

Ano 2021