

Ernane Rosa Martins
(Organizador)

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

 **Atena**
Editora
Ano 2021



Ernane Rosa Martins
(Organizador)

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

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

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

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenología & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-014-5

DOI 10.22533/at.ed.014210305

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

CDD 621.39

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

Ernane Rosa Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

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

Cícero Couto de Moraes

Rodrigo Muniz Izzo

DOI 10.22533/at.ed.0142103051

CAPÍTULO 2..... 21

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

Thiago Nelson Faria dos Reis

Mário Antonio Meireles Teixeira

João Dallyson Sousa de Almeida

Anselmo Cardoso de Paiva

DOI 10.22533/at.ed.0142103052

CAPÍTULO 3..... 39

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

Eduardo Bernardi

Mauro Fonseca Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.0142103053

CAPÍTULO 4..... 48

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

Fillipe Almeida Paz

Kenia Kodel Cox

DOI 10.22533/at.ed.0142103054

CAPÍTULO 5..... 60

APLICANDO UMA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

Simone Bello Kaminski Aires

João Paulo Aires

Maria João Tinoco Varanda Pereira

Luís Manuel Alves

DOI 10.22533/at.ed.0142103055

CAPÍTULO 6..... 70

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

Laura Simões Camargo

DOI 10.22533/at.ed.0142103056

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

UMA LUTA INTERNA

Luiz Cláudio Machado dos Santos

João Pedro Darzé

Gabriela Santos

Maria Adélia Icó M. dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.01421030513

CAPÍTULO 14..... 179

LIBERTE A ROSA: JOGO ENIGMÁTICO COM REFLEXÃO SOBRE RELACIONAMENTOS ABUSIVOS

Luiz Cláudio Machado dos Santos

João Paulo Lemos Cavalcanti

Jeã Tavares Caldas Filho

Maria Adélia Icó M. dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.01421030514

CAPÍTULO 15..... 200

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

Franck Antônio Baía Bastos

Jaqueline Gomes Pereira

João Rodrigues Costa

Dalmi Gama

Ulisses Weyl da Cunha Costa

DOI 10.22533/at.ed.01421030515

CAPÍTULO 16..... 212

MICROSSERVIÇOS

Thiago Felipe de Sousa Castro

Felipe Gomes de Melo Vale

Fábio Henrique Fonseca de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.01421030516

CAPÍTULO 17..... 216

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

Marciel Bezerra de Moura

Mateus Ânderson Barreto Duarte

Theo Martins de A. Paiva

Maycon Jean de Moura

Francisco Magno M. Sobrinho

DOI 10.22533/at.ed.01421030517

CAPÍTULO 18..... 226

REGRAS DO JOGO: UMA ANÁLISE DE SEUS TIPOS E RELACIONAMENTOS

Dalmo Stutz

DOI 10.22533/at.ed.01421030518

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

Ronan Silva Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.01421030524

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

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

Data de aceite: 28/04/2021

Data de submissão: 09/02/2021

Fillipe Almeida Paz

Universidade Federal Sergipe (UFS),
Departamento de Computação
São Cristóvão – Sergipe
<http://lattes.cnpq.br/1288838479694689>

Kenia Kodel Cox

Universidade Federal Sergipe (UFS),
Departamento de Computação
Pós-Graduação em Ciência da Propriedade
Intelectual, Doutoranda
São Cristóvão – Sergipe
<http://lattes.cnpq.br/7139666952163615>

PAZ, Fillipe; COX, Kenia. Aplicação do Robocode como Instrumento para a Recepção de Calouros e Ensino de Programação de Computadores. In: ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO BAHIA, ALAGOAS E SERGIPE (ERBASE), 18, 2018, Aracaju. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, pp. 447-456, 2018.

RESUMO: Apesar do computador permear praticamente todas as ações humanas; o que se deve, dentre outras coisas, aos programas computacionais; observa-se, no Brasil, altos índices de evasão e retenção nos cursos da área, em especial em disciplinas de programação; o que precisa ser revertido. Para tanto, faz-se necessário, além de outras ações, 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 - um game de batalha de robôs virtuais que requer a aplicação da programação para construção de estratégia de combate, ao mesmo tempo que motiva e diverte seus utilizadores.

PALAVRAS-CHAVE: Robocode, recepção de calouros, ensino de programação de calouros.

APPLICATION OF ROBOCODE AS AN INSTRUMENT FOR THE BEGINNERS RECEPTION AND COMPUTERS PROGRAMMING TEACHING

ABSTRACT: Although the computer permeates practically all human actions; what is due, among other things, to computer programs; there are, in Brazil, high rates of dropout and retention in courses of the area, especially in the programming classrooms; which needs to be reversed. Therefore, it is necessary, among other actions, an instrumentalization of education with resources that allows young people to feel welcomed on higher education, and motivated for programming, highlighted to this the digital games, especially Robocode - a battle game of virtual robots that requires an application to build a combat strategy, while motivates and entertains its users.

KEYWORDS: Robocode, beginners reception, computers programming teaching.

1 | INTRODUÇÃO

O uso de computador na contemporaneidade é indispensável, pois esta ferramenta, no cotidiano, permeia praticamente todas as ações humanas: desde a consulta a dados bancários e institucionais em geral, processos de automação industriais, publicidade, até a integração total da relação dos seres humanos com a tecnologia, de maneira invisível e automática, conforme almeja a computação pervasiva, e a internet das coisas.

A apropriação dos inúmeros espaços hodiernos pelos recursos tecnológicos computacionais se deve à popularização da internet, ao desenvolvimento de hardware, bem como à construção de softwares, que potencializam, com programas de computadores, o uso das tecnologias de informação e comunicação para facilitar, agilizar, e até empoderar, a ação humana.

Através da programação, novos sistemas de comunicação e informação são criados, possibilitando a formação de redes sociais, criação de instrumentos de comunicação, aparelhamento da área médica, do entretenimento, e outros.

Porém, apesar da relevância da computação no contexto atual, observa-se uma sensível discrepância entre o número de ingressantes e o número de concluintes dos cursos superiores da área [SBC 2016]. Isso deve-se aos elevados índices de evasão em tais cursos, mas também aos elevados índices de retenção em várias de suas disciplinas, principalmente as que envolvem programação [Gomes, Henriques & Mendes, 2008].

Considerando a importância das tecnologias computacionais, e seus impactos na sociedade contemporânea, o desinteresse do jovem brasileiro pelos cursos superiores da computação deve ser revertido. A instrumentalização da educação com recursos que possuem objetivo didático mas também são atraentes e motivadores aos jovens, a exemplos dos jogos digitais educacionais - jogos sérios - surgem como potenciais ferramentas a fim de possibilitar a superação deste quadro.

Segundo Cox & Bittencourt, alicerçados por múltiplos estudos:

Um jogo digital educacional pode ser entendido como um software que tem bem definidos objetivos próprios de educação: motiva os alunos para os estudos, promove a aprendizagem; isto por meio de atividades de diversão, ou seja, prazerosas e desafiadoras Savi, Von Wangenheim e Borgatto (2011), Lopes, Marques e Conte (2012), Pötter e Schots (2012), Merelles, Peixoto e Monsalve (2011), e assim, apresenta como requisitos possibilidades de efetuar testes de hipóteses, ou resolução de problemas geralmente complexos, e não se limita à simples memorização, Paraskeva, Mysirlaki e Papagianni (2010) e Mendes (2011) [Cox & Bittencourt, 2017, p 17].

Também, um fator relevante para a permanência dos ingressantes é a maneira como são recepcionados e como são apresentados aos aspectos administrativos, pedagógicos e relacionais na universidade.

[...] as primeiras exigências universitárias, sejam elas burocráticas (matrículas,

carteiras estudantis) ou acadêmicas (nível de exigência das aulas), podem ser percebidas como muito bruscas, fazendo com que alguns se sintam perdidos frente ao cotidiano universitário. Essa percepção de mudança brusca revela o despreparo que em geral o calouro apresenta frente às demandas e o modo de funcionamento da universidade. A falta de um maior conhecimento sobre o que é a universidade e o que esperar dela, tanto em termos acadêmicos quanto pessoais, é um fator que pode concorrer para as dificuldades de adaptação [Bardagi, 2007, Melo-Silva, 2003].

E com este objetivo, de recepção de calouros, visando favorecer sua adaptação e acolhimento ao ensino superior, os jogos, possivelmente digitais, também são úteis, ao servir para incentivar a colaboração e integração; dentre outros papéis que favorecem a este processo. Conforme [Mcgonigal 2012], jogos colaborativos favorecem à cooperação, coordenação e co-criação entre os participantes. Tais jogos podem ser pensados de modo a evitar sentimentos de agressão, raiva, desapontamento ou humilhação, que podem surgir em jogos altamente competitivos. Com base nisso, tais jogos são alternativa a fim de desenvolver práticas integradoras em ambiente universitário.

Com o objetivo de oportunizar o ensino de programação de maneira lúdica e prazerosa, conciliando-o ao processo de integração dos alunos calouros, foi aplicada a ferramenta Robocode como parte das atividades da Semana de Integração da Computação 2018 na Universidade Federal de Sergipe. O Robocode é um jogo onde robôs, programados pelos estudantes, competem em um campo de batalha virtual. Vence aquele que apresentar a melhor estratégia para economizar a sua energia, reagir e proteger-se aos ataques, além de reduzir a energia do(s) oponente(s).

O restante deste artigo está dividido em 4 partes principais: *Revisão Teórica* quando são apresentados elementos que alicerçam teoricamente a iniciativa relatada; *Relato de Experiência* quando é descrito o processo de aplicação do Robocode; *Validação* para apresentação da análise da eficácia da ferramenta frente à proposta de trabalho; e *Conclusão*, contendo principalmente os resultados da experiência.

2 | REVISÃO TEÓRICA

2.1 Jogos na educação

“Os jogos facilitam a aprendizagem de conteúdos complexos e desenvolvem, no aprendiz jogador, importantes habilidades cognitivas como, por exemplo, a capacidade de resolver problemas, a percepção, a criatividade e o raciocínio lógico” [Pantaleão, Amaral & Braga e Silva 2017], logo, estes podem favorecer o ensino de programação.

Dentre as dificuldades encontradas pelos estudantes para o aprendizado de lógica de programação, segundo [Cambruzzi & Souza 2015, apud Hinterholz 2009], destacam-se: a falta de motivação; dificuldades de estabelecer a relação entre a teoria e prática; e, a dificuldade de assimilar as abstrações e o desenvolvimento de raciocínio lógico-matemático.

Diante desses argumentos é possível apontar a aplicação de jogos para o ensino de programação como uma alternativa. Estes podem servir como instrumentos visando a redução dos índices de retenção dos estudantes não só em disciplinas que envolvem programação, mas também em quaisquer outras.

2.2 Ensino de programação

Segundo [Gomes, Henriques & Mendes 2008], os quais apontam diversos outros estudos:

O ensino das linguagens de programação tem como propósito conseguir que os alunos desenvolvam um conjunto de competências necessárias para conceber programas e sistemas computacionais capazes de resolver problemas reais. Porém, a experiência tem demonstrado que existe, em termos gerais, uma grande dificuldade em compreender e aplicar certos conceitos abstractos de programação, por parte de uma percentagem significativa dos alunos que frequentam disciplinas introdutórias nesta área. Uma das grandes dificuldades reside precisamente na compreensão e, em particular, na aplicação de noções básicas, como as estruturas de controle, à criação de algoritmos que resolvam problemas concretos. Diversos estudos apontam um conjunto de causas que estão na origem deste problema, Tobar et al. (2001), Jenkins (2002) e Lahtinen et al. (2005) são alguns exemplos. [Gomes, Henriques & Mendes, 2008, p. 162]

Além disso, foi observado por [Souza, Batista & Barbosa, 2016] que entre os principais problemas atuais no ensino e na aprendizagem de programação estão: dificuldades dos alunos em aprender os conceitos de programação; dificuldade dos alunos na aplicação desses conceitos durante a construção de programas; e, a falta de motivação entre os alunos na realização da atividade de programação. Como solução averiguou-se que a utilização de visualização de programas e algoritmos; utilização de *serious games* têm sido abordados com frequência.

Os argumentos acima tornam evidente a necessidade de propor métodos de ensino de programação que sejam capazes de estabelecer uma conexão clara entre os conceitos a exemplo de variáveis e estruturas de controle, e os seus objetivos e efeitos práticos, o que pode ser realizado ao propor a construção de algoritmos que resolvam problemas concretos e possam ser validados visualmente.

2.3 Recepção de calouros

Segundo [Teixeira *et al.* 2008], é necessário que os cursos estimulem a integração social dos estudantes, na medida em que o grupo tem um papel fundamental na construção da identidade dos novos universitários e também na construção de uma rede de apoio afetivo e acadêmico que possa auxiliá-los em caso de dificuldades. Atividades de integração podem ser propostas dentro de cada curso e também entre os cursos, promovendo o contato dos estudantes com diversidade de ideias e pessoas, acrescenta ainda: *“Estudantes que se integram acadêmica e socialmente desde o início de seus cursos têm possivelmente*

mais chances de crescerem intelectual e pessoalmente do que aqueles que enfrentam mais dificuldades na transição à universidade." [Teixeira et al., 2008, p. 186].

Partindo deste pressuposto, a Universidade Federal de Sergipe, criou a Semana de Integração da Computação, objetivando estimular a integração entre os estudantes calouros e colegas de outros períodos e também facilitar a sua identificação, ou não, com o curso que escolheram. Ambos os aspectos com potencial para reduzir os índices de evasão dos estudantes dos cursos de Computação.

2.4 Robocode

O Robocode [SourceForge, n.d.] foi desenvolvido pela AlphaWorks, da IBM, com o objetivo de divulgar novas tecnologias de desenvolvimento. Trata-se de jogo de simulação de batalha entre robôs virtuais, no qual cada jogador utiliza objetos - atributos e métodos implementados por classe pré-definidas - disponibilizados pelo ambiente para criar do seus próprios robôs. Posteriormente o robô pode ser posto em batalha com adversários geralmente criados por outros desenvolvedores; e assim confrontando estratégias feitas com programas computacionais, e possibilitando testes e aprendizado.

Cada robô é uma entidade que controla suas ações e reações. Quando uma batalha começa, um método específico, que contém parte dos comportamentos implementados para o robô, é disparado, e enquanto esse mantém-se em execução, o robô movimenta-se e/ou atira. o [Pantaleão, Amaral & Braga e Silva 2017].

A lógica dos robôs no Robocode está concentrada em métodos, que definem as ações e os movimentos destes. Existem métodos, baseados na manipulação de ângulos e outros conceitos matemáticos, para: acertar e validar tiros, verificar se robô foi alvejado, se bateu na parede ou em oponentes; detectar adversários; e sinalizar final de batalha. [Pantaleão, Amaral & Braga e Silva 2017].

O ambiente contém um editor de código-fonte próprio para programar os robôs [Pantaleão, Amaral & Braga e Silva 2017]. É possível ainda configurar regras das batalhas: quantidade de rounds e o tamanho do campo, inserir robôs e criar times de robôs.

Na Figura 1 pode ser visualizada uma batalha entre os robôs nativos do Robocode. No canto inferior esquerdo da imagem é possível ver opções para pausar ou alterar a velocidade da batalha, o que facilita a observação dos resultados da implementação dos robôs; oportunizando ao educando correlacionar códigos e respectivos efeitos, e desta forma aprender. No canto superior direito estão dispostas informações sobre a energia dos robôs, a qual é iniciada em 100. Um dos objetivos do jogo é conseguir reduzir a energia dos robôs oponentes a 0.



Figura 1. Uma batalha no Robocode

3 | RELATO DE EXPERIÊNCIA

A experiência fez parte de projeto de recepção de calouros intitulado Semana de Integração da Computação, desenvolvido em 2018, por docentes e discentes da Universidade Federal de Sergipe com o objetivo de: oportunizar, e até antecipar, o primeiro contato com a programação de computadores, de forma lúdica, bem como integrar os calouros dos cursos de computação entre si, com alunos veteranos, e com o currículo, por meio da aplicação do Robocode. Pode-se ressaltar 6 etapas principais no projeto: (1) planejamento do curso; (2) seleção dos tutores; (3) preparação dos tutores multiplicadores e definição das regras do campeonato; (4) composição das turmas de calouros; (5) capacitação dos calouros para uso dos recursos do RoboCode para treinar seus robôs e (6) campeonato de batalhas dos robôs treinados pelos alunos ingressos.

Na fase de Planejamento do Curso, todos os recursos do RoboCode foram analisados visando identificar-se o conteúdo mínimo para composição de curso integrador, de curta duração, e que possibilitasse o treinamento de robôs, e o primeiro contato com a programação. Tais recursos foram sequenciados por aluno do curso de Engenharia da Computação, de maneira a garantir a abordagem didática com gradação das ferramentas mais fáceis seguindo para as mais complexas; sob a orientação de professora do mesmo departamento.

Como resultado do planejamento foi confeccionado material, em slides na Figura 2, para ser aplicado na capacitação dos calouros, bem como na dos tutores multiplicadores; promovendo o primeiro contato dos alunos ingressos com a programação, e preparando os tutores para capacitar as turmas de iniciantes. Neste a apresentação dos recursos do RoboCode foi permeada pela resolução e proposição de exercícios, Figura 3, que exploravam as ferramentas do jogo, com o cuidado de não distanciar-se do contexto da batalha, e de se evidenciar a relação entre código - Java - e os efeitos no jogo.

ATIVIDADE - RESOLVENDO

Implemente um robô que só atire caso a diferença entre duas distâncias sucessivas tomadas com relação a um mesmo oponente detectado seja igual a 0.

```

public void onScannedRobot(ScannedRobotEvent e) {

    //Lógica da mira aqui...

    if (controle == 0) {
        d1 = e.getDistance();
        //t1 = getTime();
        controle = 1;
    } else {
        d2 = e.getDistance();
        //t2 = getTime();

        if ((d2 - d1) == 0) {
            setFire(3);
        }

        controle = 0;
        d2 = 0;
        d1 = 0;
    }
}

```

Qual a função da variável *controle*?

Essa variável controla a sequência em que os valores da distância são guardados. É uma maneira de expressar em código quando d1 e d2 devem receber os valores

Figura 2. Exemplo de slide utilizado no curso

ATIVIDADE

Implemente um robô que só atire caso a diferença entre duas distâncias sucessivas tomadas com relação a um oponente detectado seja igual a 0.

Alguma ideia?

Existe alguma finalidade estratégica na implementação desses requisitos?

Figura 3. Exercício proposto em aula

Na Figura 2 consta atividade que tem por objetivo apresentar o conceito de variáveis conectado a uma estratégia de batalha. O robô só deve atirar caso a diferença entre duas distâncias sucessivas em relação a um oponente seja nula. Uma vez que para calcular a diferença entre dois valores obtidos no momento da batalha é necessário armazenar o valor da primeira medida, faz-se necessário o uso de variáveis. Ao mesmo tempo, explora-se a estratégia de batalha em que um robô espera que seu oponente pare de se mover para atirar, aumentando assim as suas chances de acerto. Assim observa-se o educacional e o lúdico sendo trabalhado simultaneamente.

De modo geral as aulas envolviam problemas cuja solução implicava na aplicação de estruturas de programação e recursos do Robocode. A partir disso, tornou-se possível compor as seguintes unidades de ensino: apresentação do Robocode: suas regras e sua interface gráfica; conceituação e construção de algoritmos; estruturas de repetição e condicional; conceituação e uso de variáveis; eventos/métodos da API Robocode; implementações envolvendo contextos de batalha. Ver infográfico que consta na Figura 4.



Figura 4. Infográfico com os principais conteúdos abordados com o uso do Robocode no treinamento com os calouros.

A equipe de tutores foi composta por 10 alunos inscritos como monitores na Semana de Integração da Computação, sendo esta última composta também por palestras e outras atividades além desta relatada. Eram todos alunos de cursos de Computação e a maioria estava na segunda metade da graduação. A maioria dos tutores desconhecia completamente o jogo de batalha de robôs virtuais; e a Seleção foi efetuada pela identificação de quais monitores demonstravam interesse na apresentação da proposta de iniciativa com aplicação do Robocode.

A Capacitação dos Tutores ocorreu em dois encontros de 4 horas; sendo explorado todo material - slides e atividades contextualizadas - confeccionadas na fase inicial. Também nesta foram discutidas e validadas: a ordem dos conteúdos abordados, o design dos slides, os objetivos de cada unidade de ensino, estratégias de apresentação e envolvimento dos calouros; a exploração da programação de computadores, por meio de recursos lúdicos e motivadores; o estímulo à cooperação e integração entre eles.

As regras do Campeonato foram definidas juntamente com os tutores e sofreram influência das que são aplicadas pela Liga Nacional de Robocode, promovida pela UNICAMP. Definiu-se a Composição de Turmas, sendo estas em número de 3, compostas por 30 calouros cada, sendo a capacitação destas de responsabilidade de grupos de 3 tutores. A seleção dos robôs para a batalha final, de 5 rounds, deveria ser precedida por seletivas internas às turmas, onde cada batalha seria composta por 3 rounds. E definidas regras para favorecer a colaboração e a integração dos estudantes.

A Capacitação dos Calouros ocorreu em 2 dias, em encontros de 3 horas; sendo as turmas então divididas em 9 grupos de 3 integrantes. Cada grupo deveria desenvolver um robô para o campeonato. Nos dias de treinamento os calouros foram estimulados a desenvolverem seus robôs para combate. E todos foram instruída a considerarem que a rivalidade deveria restringir-se estritamente ao ambiente virtual.

Finalmente, no Campeonato foram realizadas as seletivas internas nas turmas, de modo a compor a batalha final. Cada turma era formada por 9 grupos que foram tomados 3 a 3 para compor a primeira rodada de batalhas. As rodadas posteriores foram constituídas pelos robôs vencedores da etapa anterior até à final. Ver Figura 5a. A batalha final ocorreu entre 3 robôs, representantes das turmas iniciais, Figura 5b.

Definiu-se que as equipes cujos robôs foram derrotados nas batalhas deveriam juntar-se às vencedoras para ajudá-las em ajustes de implementação. Desse modo buscava-se incentivar a cooperação e integração entre os participantes, ao mesmo tempo esperava-se evitar possíveis aspectos negativos de iniciativa competitiva. Devido a essa regra esperava-se que na última batalha cada robô fosse produto de toda a turma de onde ele foi selecionado; bem como estimular ao máximo a integração almejada nos pressupostos de recepção de calouros.

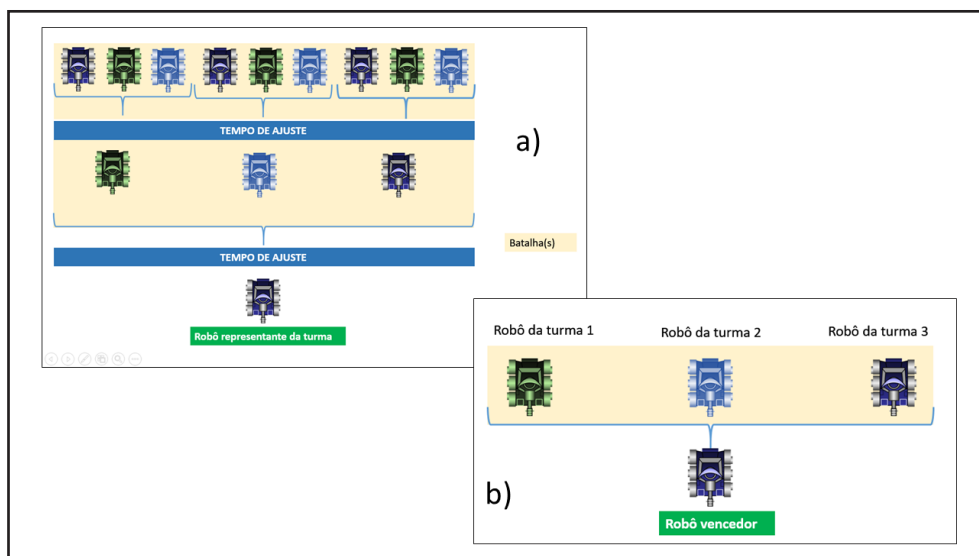


Figura 5. a) Processo de seleção para o robô representante da turma; b) Composição da batalha final

Na batalha final verificou-se intensa participação e motivação de todos os envolvidos no curso de curta duração, movidos pelo desejo de ver o robô da sua turma vencedor.

4 | VALIDAÇÃO

Os resultados observados no Campeonato, a partir da realização satisfatória deste, da participação quantitativa e qualitativa dos calouros, e dos tutores, evidenciam que o Robocode é adequado à recepção de calouros, e para ensino de programação.

Visando confirmar estes resultados, foi aplicado questionário aos tutores, abordando a plataforma Robocode como ferramenta de ensino, a receptividade e aprendizado dos calouros e as capacitações realizadas. A partir da análise das respostas, são observados sinais da adequação da aplicação do Robocode como instrumento de ensino e aprendizagem de programação.

Sobre o potencial do Robocode como ferramenta para ensino de programação, sendo nesta análise usadas as questões P1, P3 e P6 da Tabela 1, mais de 50% dos tutores responderam positivamente, valorando a iniciativa, neste aspecto, com 4 ou 5 numa escala de valores inteiros de 1 a 5, onde 1 refere-se ao pior caso e 5 ao melhor caso. As capacitações, na perspectiva dos tutores, os quais, para esta análise, responderam com as duas maiores notas do intervalo, as questões P4; sendo que 100% dos tutores responderam como suficiente a quantidade de material utilizado e selecionaram 4 ou 5 quanto a qualidade do conteúdo, conforme a pergunta P2 da Tabela 1, tiveram aprovação acerca da qualidade do material e sobre os efeitos destas em geral. E quando perguntados se a realização do campeonato contribuiu para a proposta do treinamento - consideradas as respostas dadas à questão P5 da Tabela 1 - 90.9% responderam positivamente.

Em complemento às questões de composição da Tabela 1, houve ainda questão relativa à: (a) suficiência do material utilizado, para a qual 100% dos tutores responderam 'sim', e (b) sobre se o campeonato contribuiu para o aprendizado, para a qual 80% dos tutores também responderam 'sim'.

Perguntas	Alternativas				
	1 = pior caso	2	3	4	5 = melhor caso
P1: Como você avalia a receptividade dos conteúdos pelos alunos?	0%	0%	18.2%	63.6%	18.2%
P2: A qualidade (conteúdo) do material didático foi:	0%	0%	0%	63.6%	36.4%
P3: Quanto ao aprendizado por parte dos alunos foi possível notar que:	0%	0%	27.3%	45.5%	27.3%
P4: O número de horas do treinamento e campeonato foi:	0%	27.3%	63.6%	9.1%	0%
P5: Classifico, de um modo geral, o treinamento e campeonato realizados como:	0%	0%	18.2%	45.5%	36.4%
P6: Como classificaria a importância do RoboCode enquanto ferramenta utilizada para ensino de programação no treinamento?	0%	0%	9.1%	54.5%	36.4%

Tabela 1. Parte 1 do questionário de validação onde são apresentadas as questões, e respectivos resultados, cujas respostas correspondem a valores de uma escala.

Em complemento à Tabela 1 houve ainda questão relativa à suficiência do material utilizado e sobre a influência do campeonato no aprendizado. Para se ter uma visão panorâmica desta Validação, foi construído o gráfico que consta no Gráfico 1. Analisando-o percebe-se que somente na questão P4 - relativa ao tempo dedicado às capacitações, a iniciativa em análise foi avaliada negativamente, ou seja, a maioria das notas se aproximam do resultado negativo; sinalizando um aspecto das capacitações oferecidas que deve ser ajustado nas versões anteriores.

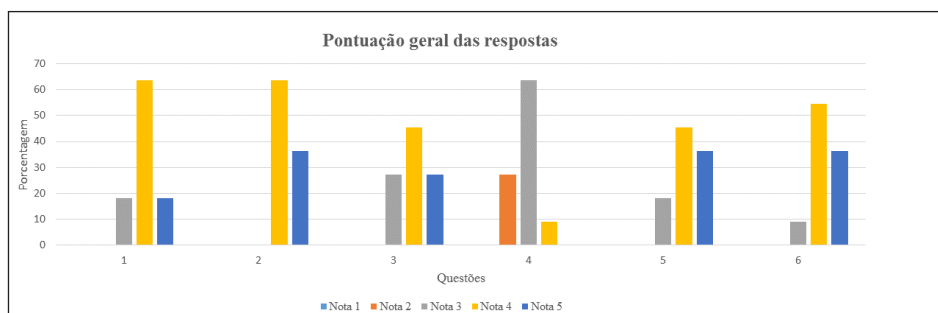


Gráfico 1. Panorama das pontuações às questões

5 | CONCLUSÃO

Com a aplicação do Robocode, é possível correlacionar os efeitos dos códigos sobre uma batalha entre robôs representada graficamente, assim fomentando o aprendizado de programação de maneira contextualizada. O entorno de um confronto virtual confere objetivo às implementações, requerendo que os robôs atendam à regras para vencerem, e também fornece motivação necessária para que os estudantes continuem empenhados num processo colaborativo, ideal para momento de integração.

Por meio da observação da participação dos alunos na iniciativa, e da análise das respostas ao questionário aplicado, foi possível constatar que, de modo geral, o Robocode cumpre com o objetivo de servir como instrumento para recepção de calouros e ensino de programação, contudo, a fim de confirmar a efetividade das conclusões deste trabalho, observou-se também que fazem-se necessárias alterações e adições em versões futuras: (a) contemplar a RECEPÇÃO DE CALOUROS no questionário; (b) ampliar os tempos de capacitação, em especial para os calouros; (c) aplicar questionário também aos calouros; (d) organizar os questionários por tema; (e) organizar mais edições da SIC de forma a ampliar as evidências.

REFERÊNCIAS

CAMBRUZZI, E.; SOUZA, R. M. Robótica educativa na aprendizagem de lógica de programação: Aplicação e análise. **Anais do XXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2015)**, pp. 21–28, 2015.

COX, K. K.; BITTENCOURT, R. A. **Estudo Bibliográfico sobre o Processo de Construção de Jogos Digitais: A Necessidade de Sinergia entre o Educar e o Divertir**. Revista Brasileira de Informática na Educação - RBIE, 25(1), pp. 16-43, 2017.

GOMES, A.; AREIAS, C.; HENRIQUES, J.; E MENDES, A. J. Aprendizagem de programação de computadores: dificuldades e ferramentas de suporte. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, v. 42, n. 2, 2008.

HINTERHOLZ, O. **Tepequeém: uma nova ferramenta para o ensino de algoritmos nos cursos superiores em computação**. In XVII-Anais do Workshop sobre Educação em Informática, 2009.

MCGONIGAL, J. **Superpoderes Colaborativos**. In MCGONIGAL, J. A realidade em jogo. 1. ed. Rio de Janeiro: BestSeller, p. 267-294, 2012.

PANTALEÃO, E.; AMARAL, L. R.; BRAGA E SILVA, G. Uma abordagem baseada no ambiente Robocode para ensino de programação no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE**, 25(3), pp. 95-111, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). **Educação Superior em Computação Estatísticas**. 2016. Disponível em: <sbc.org.br/documentos-da-sbc/>. Acesso em: 02 jun. 2018.

SOUZA, D., & BATISTA, M., & BARBOSA, E. Problemas e Dificuldades no Ensino e na Aprendizagem de Programação: Um Mapeamento Sistemático. **Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE**, 24(1), pp. 95-111, 2016.

TEIXEIRA, Marco Antonio Pereira. *et al.* Adaptação à universidade em jovens calouros. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)**, pp. 185-251, 2008.

ÍNDICE REMISSIVO

A

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

Algoritmo genético 23, 28, 32, 35

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

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

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

Armazenamento de dados 163, 164, 248, 257

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

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

B

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

Banda larga 40, 44, 46

Benchmarking 255

C

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

Código aberto 189, 193, 239, 281, 287

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

Computação em nuvem 21, 22, 23, 34

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

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

Conversão de energia 86, 87, 89, 91

Criptografia 296, 301

D

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

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

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

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

E

Eletrônica de potência 86

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

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

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

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

G

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

Grupos de pesquisa 147, 155, 156, 187

I

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

Informação quântica 289

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

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

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

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

Interface gráfica 5, 14, 54, 249, 254

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

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

J

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

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

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

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

M

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

Matriz energética 86, 87

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

Microserviços 212, 213, 214, 215

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

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

Monolítico 212, 213

O

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

P

Paralelismo 289, 291, 296, 297, 301

Pesquisa e desenvolvimento 70, 72, 78, 159

Políticas públicas 70, 83, 182, 187

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

Power BI 240, 242, 243, 244

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

Processamento de imagens 257, 259, 260, 262

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

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

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

R

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

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

Rede ótica passiva 39, 45

Redes neurais 22, 23, 74, 75

Regras do jogo 226, 227, 230, 234

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

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

S

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

Sistema de navegação 130, 131, 145, 146

Sistema embarcado 216

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

Sistemas fotovoltaicos 86, 87, 91

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

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

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

Softwares educacionais 202, 203

T

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

Thebug 279, 280

Tipos de regras 226, 228, 229, 233

U

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

V

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

Voz 39, 40, 41

W

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

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

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

 **Atena**
Editora

Ano 2021

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

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

 **Atena**
Editora

Ano 2021