

Ernane Rosa Martins
(Organizador)

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

 **Atena**
Editora
Ano 2021



Ernane Rosa Martins
(Organizador)

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

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

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

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

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

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

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

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

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-014-5

DOI 10.22533/at.ed.014210305

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

CDD 621.39

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

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

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

Ernane Rosa Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

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

Cícero Couto de Moraes

Rodrigo Muniz Izzo

DOI 10.22533/at.ed.0142103051

CAPÍTULO 2..... 21

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

Thiago Nelson Faria dos Reis

Mário Antonio Meireles Teixeira

João Dallyson Sousa de Almeida

Anselmo Cardoso de Paiva

DOI 10.22533/at.ed.0142103052

CAPÍTULO 3..... 39

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

Eduardo Bernardi

Mauro Fonseca Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.0142103053

CAPÍTULO 4..... 48

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

Fillipe Almeida Paz

Kenia Kodel Cox

DOI 10.22533/at.ed.0142103054

CAPÍTULO 5..... 60

APLICANDO UMA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

Simone Bello Kaminski Aires

João Paulo Aires

Maria João Tinoco Varanda Pereira

Luís Manuel Alves

DOI 10.22533/at.ed.0142103055

CAPÍTULO 6..... 70

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

Laura Simões Camargo

DOI 10.22533/at.ed.0142103056

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

UMA LUTA INTERNA

Luiz Cláudio Machado dos Santos

João Pedro Darzé

Gabriela Santos

Maria Adélia Icó M. dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.01421030513

CAPÍTULO 14..... 179

LIBERTE A ROSA: JOGO ENIGMÁTICO COM REFLEXÃO SOBRE RELACIONAMENTOS ABUSIVOS

Luiz Cláudio Machado dos Santos

João Paulo Lemos Cavalcanti

Jeã Tavares Caldas Filho

Maria Adélia Icó M. dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.01421030514

CAPÍTULO 15..... 200

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

Franck Antônio Baía Bastos

Jaqueline Gomes Pereira

João Rodrigues Costa

Dalmi Gama

Ulisses Weyl da Cunha Costa

DOI 10.22533/at.ed.01421030515

CAPÍTULO 16..... 212

MICROSSERVIÇOS

Thiago Felipe de Sousa Castro

Felipe Gomes de Melo Vale

Fábio Henrique Fonseca de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.01421030516

CAPÍTULO 17..... 216

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

Marciel Bezerra de Moura

Mateus Ânderson Barreto Duarte

Theo Martins de A. Paiva

Maycon Jean de Moura

Francisco Magno M. Sobrinho

DOI 10.22533/at.ed.01421030517

CAPÍTULO 18..... 226

REGRAS DO JOGO: UMA ANÁLISE DE SEUS TIPOS E RELACIONAMENTOS

Dalmo Stutz

DOI 10.22533/at.ed.01421030518

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

Ronan Silva Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.01421030524

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

CAPÍTULO 15

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

Data de aceite: 28/04/2021

Data de submissão: 05/02/2021

Franck Antônio Baía Bastos

Universidade Federal do Pará (UFPA),
Faculdade de Sistema de Informação
Cametá – Pará

Jaqueline Gomes Pereira

Universidade Federal do Pará (UFPA),
Faculdade de Matemática
Cametá – Pará

João Rodrigues Costa

Universidade Federal do Pará (UFPA),
Faculdade de Sistema de Informação
Cametá – Pará

Dalmi Gama

Universidade Federal do Pará (UFPA),
Faculdade de Matemática
Cametá – Pará
<http://lattes.cnpq.br/3556920128741553>

Ulisses Weyl da Cunha Costa

Universidade Federal do Pará (UFPA),
Faculdade de Sistema de Informação
Cametá – Pará
<http://lattes.cnpq.br/5333177784685850>

RESUMO: A linguagem de programação é um meio onde são desenvolvidas novas tecnologias, como aplicativos e softwares. É crucial que alunos do ensino público tenham acesso a essas novas tecnologias e como são produzidas. Entretanto para um aprendizado em programação é

necessário ter conhecimento em matemática e um raciocínio lógico aprimorado, que por sua vez, a realidade das escolas públicas no Brasil não apresenta resultados muito satisfatórios. Portanto, este trabalho possui o intuito de promover o conhecimento de linguagem de programação Python nas escolas públicas da Região Baixo Tocantins, e também levantar pesquisa da diferença entre métodos tradicionais de ensino e o aprendizado através da linguagem de programação para alunos em matemática das escolas da região. Para essa finalidade foi elaborado um projeto, no qual discentes de sistema de informação e matemática se reuniram para proporcionar materiais e oficinas a esses alunos. Em geral, o principal objetivo do projeto é mobilizar os secretários e gestores de escolas municipais e estaduais à introduzirem na grade curricular do ensino médio a disciplina de programação.

PALAVRAS-CHAVE: Programação, matemática, ensino, Python.

PROGRAMMING LANGUAGE AS A MATHEMATICAL TEACHING METHODOLOGY: INSERTING PYTHON IN THE SCHOOLS

ABSTRACT: The programming language is a way where new technologies are developed, such as applications and software. It is crucial that public school students have access to these new technologies and how they are produced. However, in order to learn programming, it is necessary to have knowledge in mathematics and an improved logical reasoning, which, in turn, in the reality of public schools in Brazil does not

present very satisfactory results. Therefore, this work aims to promote knowledge of Python programming language in public schools in the Baixo Tocantins Region, and to survey the difference between traditional teaching methods and learning through programming language in students in mathematics. For this purpose, a project was elaborated, which students of information systems and mathematics came together to provide materials and workshops to these students. In general, the main goal of the project is to mobilize the secretaries and managers of municipal and state schools to introduce the discipline of programming in the medium school curriculum.

KEYWORDS: Programming, mathematics, education, Python.

1 | INTRODUÇÃO

O avanço de novas tecnologias de softwares e hardwares, proporcionaram o uso dos computadores em todos os meios. Para o contexto do ensino e aprendizado, é necessário que as escolas se adequem a essa realidade PONTES (2018). O programa Educação Conectada feita pelo Ministério da Educação – MEC, orienta que as escolas planejam e inovam tecnologias voltada a educação, além também de prover recursos educacionais digitais nas salas de aulas MEC (2017). Os recursos digitais no ensino da matemática motivam os alunos e torna mais dinâmico e interessante as aulas, assim deixando-os familiarizados com a tecnologia como meio pedagógico DE OLIVEIRA (2019).

A Prova Internacional de Avaliação dos Estudantes – PISA, no qual foi realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP do Ministério da educação em 2018, apresenta dados sobre o nível de proficiência em matemática de 661 escolas no Brasil. Os desempenhos dos alunos são classificados em 06 (seis) níveis, que no Brasil 41% estão abaixo do nível 01 (um) e somente 0,1% dos alunos alcançaram nível 06 (seis). As escolas rurais possui a pior proficiência comparados as escolas urbanas. Comparando esses dados com os apresentados no trabalho BASTOS (2019), houve uma redução de 2,74% nos alunos que estão abaixo do nível 01 (um), mesmo com uma redução ainda é preocupante o nível de conhecimento em matemática da maioria dos alunos no Brasil.

O ensino em matemática é preocupante em todos os níveis educacionais. Os alunos em sua maioria, entendem que a matemática é um conjunto de regras, métodos e fórmulas, no qual eles precisam decorar para poder solucionar os exercícios. Eles precisam entender que a matemática possui estrutura lógica e sua linguagem, e com isso desenvolver raciocínio lógico NORATE (2010). A tecnologia torna-se um recurso essencial para competência do ensino matemático. DE OLIVEIRA (2019) destaca que as tecnologias digitais disponíveis devem viabilizar o ensino matemático à resolução de problemas e desenvolvimento sócio computacional, para que os alunos compreendam como essas tecnologias funcionam e suas linguagem de programação específicas.

BASTOS (2019) destaca que é possível utilizar um software para o aprendizado em

matemática nas escolas. Para isso, o *Python* é uma ótima escolha, pois sua linguagem possui uma sintaxe mais clara e objetiva, dessa forma facilitando a compreensão dos alunos nas atividades realizadas. Na pesquisa do PERALTA (2018), demonstra que os alunos estudam linguagem de programação como forma de que os mesmos estão “ensinando” (programar) as máquinas (computadores).

GRESSE VON WANGENHEIM et al. (2019) destaca: “Associado ao pensamento computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. Um algoritmo é uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. Assim, o algoritmo é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples, relacionando-as e ordenando-as, e pode ser representado graficamente por um fluxograma.”

Neste contexto, o presente artigo visa abordar novas metodologia de ensino computacional nas escolas por meio de uma linguagem de programação para desenvolver o raciocínio lógico dos alunos e fortalecer o aprendizado em matemática. No qual, será introduzido ferramentas e tecnologias no meio educacional e instigar eles a utilizarem em casa como algo inovador.

Para fortalecer o trabalho, foram levantados estudos bibliográficos. Dessa forma, estabelecendo um cronograma, no qual a primeira seção é de trabalhos relacionados com a tecnologia no ensino em sala de aulas. Em seguida, uma visão da metodologia do projeto de pesquisa chamado Projeto *Python* de 2019 com vigência de 01 (um) ano, organizado pela Universidade Federal do Pará. Depois uma seção demonstrando como a computação influenciam na aprendizagem dos alunos. Após, seguindo de resultados obtidos através de dados coletados em oficinas durante o projeto. Por fim considerações finais sobre o trabalho.

2 | TRABALHOS RELACIONADOS

Atualmente, a computação vai ganhando espaço na educação. Várias ferramentas são incluídas como forma pedagógica para guiar o ensino de pensamento computacional na Educação Básica. Um exemplo dessas ferramentas é o K-12 Computer Science Framework. No qual, essa ferramenta organiza o conhecimento de computação em conceitos fundamentais como: sistemas computacionais, rede e internet, dados e análise, algoritmo e programação, e por último impactos da computação. Sua principal forma de abordagem é algoritmo e programação, portanto os alunos devem aprender de forma crescente de como funciona os algoritmos e como são projetados GRESSE VON WANGENHEIM et al. (2019).

Os Softwares Educacionais são ferramentas desenvolvidas com viés na área da educação, para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, os alunos aprimoram conhecimentos na área de informática, além de também aprender a área de conhecimento onde foi inserido o software ROCHA (2019).

Além de softwares educacionais, o trabalho desenvolvido por MOREIRA et al. (2019) utiliza de uma ferramenta de desenvolvimento de jogos para auxiliar no ensino de matemática. A ferramenta RPG Maker utilizado em seu trabalho é um desenvolvedor de jogos no estilo RPG, no qual foi desenvolvido um jogo com intuito de trabalhar conjuntos numéricos e suas operações, como: Sistema de numeração decimal - leitura, escrita, comparação e ordenação de números naturais de até cinco ordens; Composição e decomposição de um número natural de até cinco ordens, por meio de adições e multiplicações por potências de 10; Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com números naturais; Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, proporcionalidade, repartição equitativa e medida; Problemas de contagem e Números racionais: frações unitárias mais usuais.

SILVA (2019) apresenta em sua pesquisa um projeto aplicado aos alunos do 1º ano do Ensino Médio através de um jogo chamado Cubra Doze, no qual seu objetivo é ensinar conteúdos matemáticos envolvendo as quatro operações aritméticas, cálculo mental, atenção, agilidade de raciocínio, além de desenvolvimento cognitivo, afetivo e emocional.

PEREIRA et al. (2019) desenvolveu um aplicativo com objetivo de ensinar e apresentar Superfícies Quadráticas. O aplicativo EducAR – Quadrics utiliza-se da tecnologia Realidade Aumentada (RA). Seu público alvo é o ensino superior, que ajuda no conteúdo específico da matemática, dessa forma demonstrando que a tecnologia pode ser utilizada em todos os meios da educação.

3 | METODOLOGIA

O presente trabalho possui como objetivo realizar uma pesquisa em campo, no qual foram realizadas oficinas e um material digital disponibilizadas aos alunos participantes. Contudo, as oficinas foram organizadas conforme representa a figura 1.

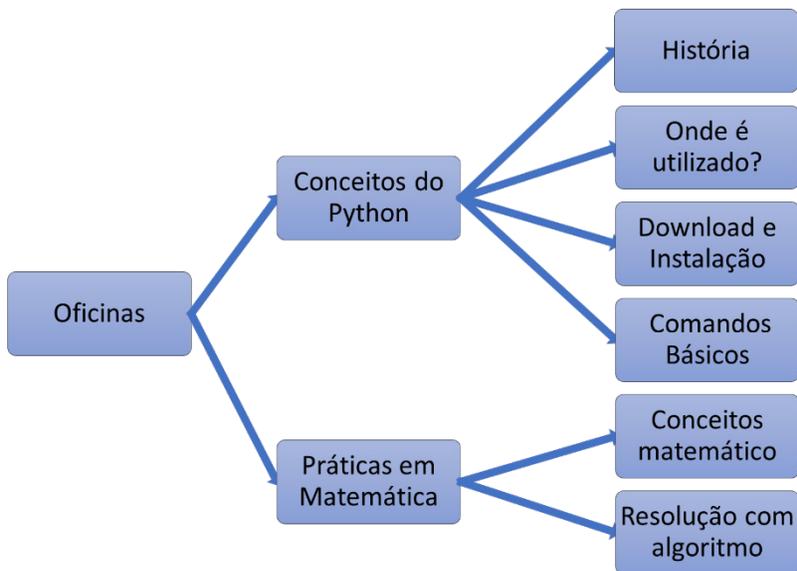


Figura 1. Metodologia de aprendizagem.

De acordo com fluxograma de aprendizagem, as oficinas foram divididas em duas etapas. A primeira etapa contextualizando a linguagem de programação *Python*, apresentando histórico sobre a linguagem, o motivo dela ser escolhida conforme as empresas que à utilizam, onde localiza-la e obtê-la e os comandos para poder desenvolver algoritmos, isso pode ser analisado na seção 4. Na parte de comandos básicos, é apresentado os tipos primitivos mais comuns: INT (números inteiros), FLOAT (números flutuantes), DOUBLE (números flutuantes com mais dígitos), STRING (cadeia de caracteres) e BOOLEAN (tipos booleanos, verdadeiro ou falso). Também operadores aritméticos, visto na tabela 1, onde apresenta os símbolos que são utilizados no *Python*. Por fim, usando comandos de lógica de programação para condições, acumuladores e repetições.

Operadores	Descrição	Simbologia Python
Adição (+)	Somatória de números ou caracteres	+
Subtração (-)	Subtração de números ou caracteres	-
Multiplicação (x)	Multiplicação de números ou caracteres	*
Divisão (÷)	Divisão de números ou caracteres	/
Potência	Potenciação de números	**
Divisão por inteiro	Utilizado para mostrar somente resultado inteiro de uma divisão, sem ser números fracionários.	//
Resto da divisão	Utilizado para mostrar o resto de uma divisão	%

Tabela 1. Operadores Aritméticos.

Já na segunda etapa, nas práticas em matemática, primeiramente foi apresentado o assunto matemático que será abordado na oficina, no qual é passado aos alunos o conceito sobre o tema escolhido. Após isso, é indagado os alunos a criar algoritmos através dos conhecimentos adquiridos na primeira etapa para solucionar o problema matemático mostrado na aula. Os resultados disso estão apresentados na seção 4. No final, é coletados informações sobre as oficinas através de questionários *online* com algumas perguntas para levantar dados sobre as oficinas, no qual é mostrado na seção 5.

3.1 Ferramentas utilizadas na metodologia de ensino

Para inserir os alunos em um ambiente de programação, foi utilizado a linguagem de programação *Python* na versão 3.7.2, seguindo de uma IDE (*Integrated Development Environment*), com o objetivo de melhorar e facilitar o desempenho na programação.

Nesse caso, foi escolhido a IDE *PyCharm* produzida pela empresa JetBrains. Sua interface proporciona uma visão mais clara do que está sendo desenvolvido, dessa forma melhorando no desempenho de programação do usuário BASTOS (2019). Nesse contexto, ensinar por esta IDE, ajuda na compreensão dos alunos, facilitando na aprendizagem dos comandos e a entender como funciona a lógica de programação.

Na formulação de questionários com o objetivo de coletar dados para análises, foi produzido pela ferramenta do Google, denominada de *Google Forms*. Com ela pode ser gerados gráficos e informações com as respostas dos alunos.

4 | PROGRAMAÇÃO PYTHON NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

As diretrizes para ensino de computação na educação básica disponível pela Sociedade Brasileira da Computação – SBC (SBC, 2019), ressalta a importância da computação para sociedade e ressaltam que todos os cidadãos do século XXI devem dominar os fundamentos da computação. Para que os modelos computacionais e modelos de processos sejam construídos é preciso o uso da matemática, esses modelos são denominados de algoritmos, no qual são técnicas que dependem de linguagens para representar, analisar e solucionar problemas, conhecida como Pensamento Computacional. Além disso, também incluem mais dois eixos que é mundo e cultura digital demonstrado na figura 2.

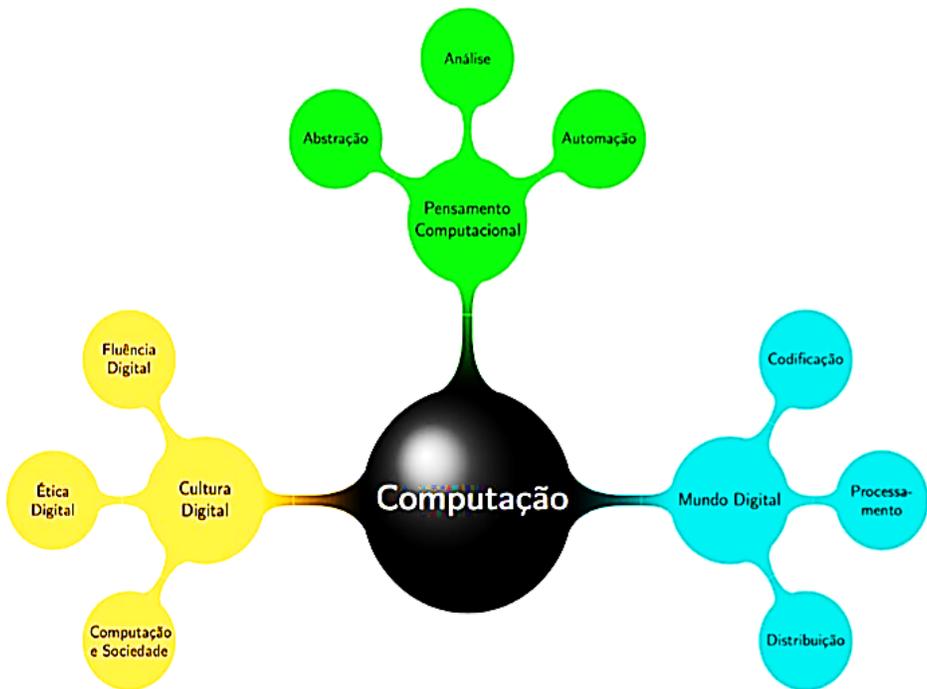


Figura 2. Eixos das diretrizes da SBC (2019).

O eixo mundo digital refere-se a importância do aluno em apropriar-se desses processos que ocorrem nesse meio, para compreender ou criticar novas tendências, sendo participativo nesse mundo. O eixo cultura digital refere-se em estabelecer comunicação e expressão no Mundo Digital, através de letramento de tecnologia digitais SBC (2019). É importante acrescentar a necessidade de incluir esses eixos nas escolas, para assim esses estudantes cheguem no ensino superior já com conhecimento em computação necessária.

Seguindo essas diretrizes, o Projeto *Python* formulou materiais que seriam apresentados nas oficinas, desde incentivos para área da computação à programação. Para que os alunos interessassem e dedicassem pelas atividades propostas em aula, foram apresentados programas e algoritmos feitos no *Python* além de empresas que utilizam essa linguagem de programação. Contudo vários algoritmos foram feitos a partir dos assuntos matemáticos abordados em aula, conforme a tabela 2. Esses assuntos abordados tinham como objetivo focar no que a grade curricular dos participantes estava estudando, nesse sentido ajudar o aluno no ano letivo com mais conhecimento matemático.

Escolas	Localidade	Assunto Matemático
SENAI	Cametá – PA	Equação de 1º e 2º grau
MEST (Escola particular)	Mocajuba - PA	Sistema de equação 1º e 2º grau
EEEM Júlia Passarinho	Cametá – PA	Coordenadas da função
EEEM Júlia Passarinho	Cametá – PA	Matrizes
EEEM Francisca Nogueira	Baião – PA	Análise Combinatória

Tabela 2. Oficinas nas escolas.

4.1 Formulação de algoritmos

O termo algoritmo segundo livro de MAZANO (2016), é sequência de passos ordenados para realização de uma determinada tarefa, ou seja, sequencias bem definidas através de entendimento lógico, no qual o programador resolve o problema da tarefa a ele designado com o objetivo de criar um programa onde pode ser executado no computador. Ainda MAZANO (2016), compara os algoritmos como uma “receita de culinária”, no qual o programador escreve o programa com o objetivo de criar um programa final, assim o usuário iria usufruir daquele software desenvolvido.

Nesse contexto, no Projeto *Python* foram elaborados códigos computacionais para resolver os assuntos matemáticos. Foi indagado aos participantes de como solucionar como exemplo a fórmula de Bhaskara em forma de algoritmo, no qual pode ser observado na figura 3.

```
#Equação de primeiro grau
a = int(input('Digite o coeficiente a: '))
b = int(input('Digite o coeficiente b: '))

x = -(b/a)

print('O valor de x da função é {}'.format(x))

#Equação de segundo grau
a = int(input('Digite o coeficiente a: '))
b = int(input('Digite o coeficiente b: '))
c = int(input('Digite o coeficiente c: '))

delta = (b**2)-4*a*c

x1 = (- b + delta**(1/2))/(2*a)
x2 = (- b - delta**(1/2))/(2*a)

if delta > 0:
    print('As raízes são {} e {}'.format(x1, x2))

if delta < 0:
    print('Não há raízes reais')
else:
    print('Existe duas raízes reais e iguais que é {}'.format(x1))
```

Figura 3. Código da equação de 1º e 2º grau.

5 | RESULTADOS ALCANÇADOS

Participaram do projeto no total de 53 (cinquenta e três) alunos, no qual 08 (oito) eram do ensino fundamental II e 45 (quarenta e cinco) do ensino médio, onde mais informações são apresentadas na tabela 3. Foi levado em consideração que a maioria dos alunos envolvidos não tiveram contato com alguma ferramenta de programação, desta forma mostrando a importância do projeto ser elaborado. Somente 37 (trinta e sete) alunos responderam questionários com intuito de levantar informações sobre o perfil e dados para o projeto, pois a segunda oficina realizada na escola Júlia Passarinho não foi passada questionário pelo fato da maioria ter participado na primeira oficina. Também foram distribuídos certificação aos participantes.

Escolas	Localidade	Participantes	n° de certificados
SENAI	Cametá - PA	12	12
MEST	Mocajuba - PA	8	6
EEEM Júlia Passarinho	Cametá - PA	15	12
EEEM Júlia Passarinho	Cametá - PA	7	7
EEEM Francisca Nogueira	Baião - PA	11	11

Tabela 3. Quantidade de participantes das escolas.

Os questionários foram aplicados antes do início das oficinas e no término delas. Esses questionários tinham como objetivo demonstrar qual nível de conhecimento dos alunos e o impacto que as oficinas proporcionavam. Além disso, foram registrados os momentos como forma de portfólio para entregar a universidade como forma de relatório. Uns desses momentos podem ser vistos na figura 4.

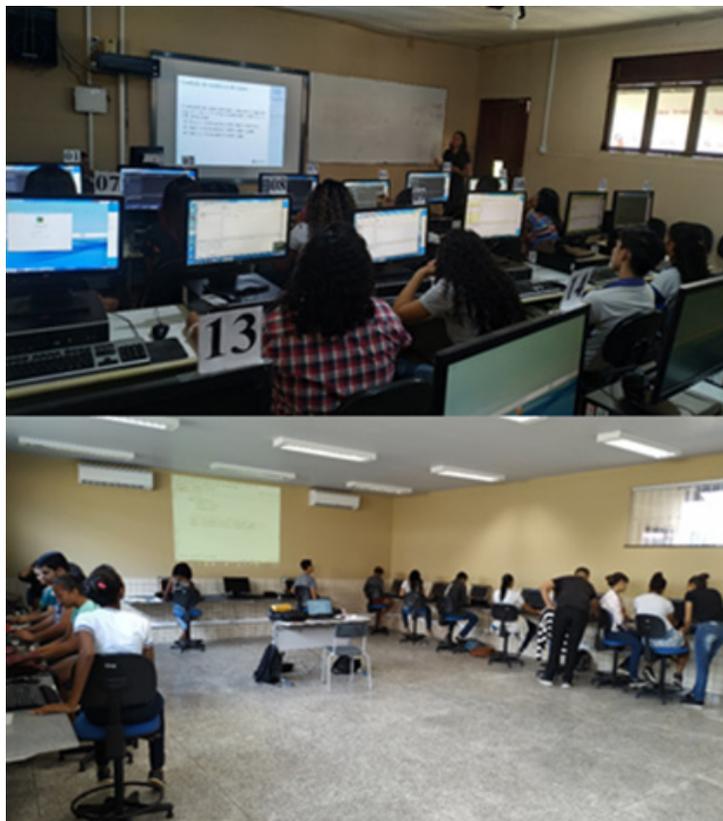


Figura 4. Imagens das oficinas.

Na figura 5 é exposto o total de respostas retiradas de uma das perguntas do questionário, sendo que do total de 37 participantes que responderam os questionários, 8,11% (03 alunos) responderam que não e os 91,89% (34 alunos) responderam que gostaram de aprender matemática através de programação.

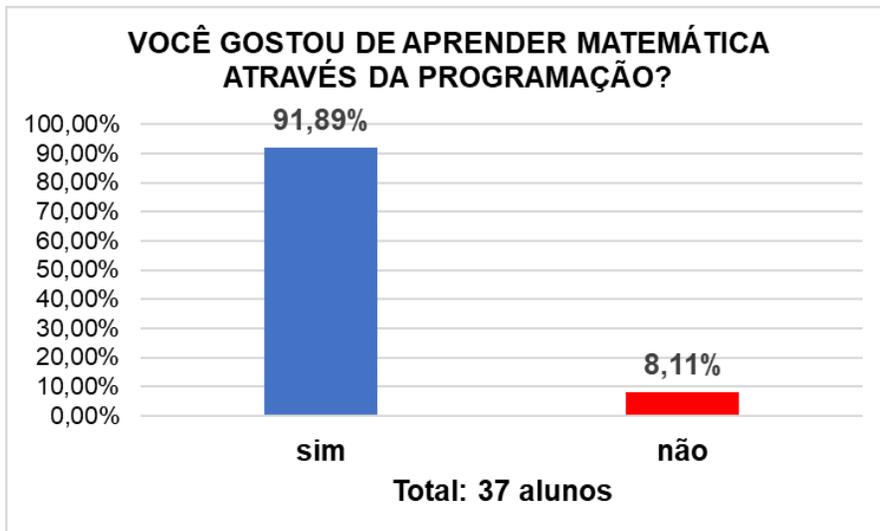


Figura 5. Pergunta retirada do questionário.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os participantes atuaram de forma ativa na realização das atividades propostas, onde todos demonstraram interesse pela ferramenta. Notou-se que alguns alunos tiveram dificuldades na utilização dos códigos, porém com ajuda dos orientadores conseguiram compreender e concluir as atividades proposta em sala de aula.

As oficinas foram concluídas com êxito, mesmo onde as cargas horárias foram diferentes da outra. Foi gratificante para a equipe repassar um pouco do conhecimento aos alunos e trabalhar nesse projeto. Vale ressaltar também que na Região do Baixo Tocantins, em particular na cidade de Mocajuba e Baião as escolas e seus alunos possuem dificuldades logísticas resultando em um espaço amostral pequeno com as condições aplicáveis do projeto, mas mesmo assim conseguimos fazer o estudo proposto.

REFERÊNCIAS

BASTOS, Franck Antônio; PEREIRA, Jaqueline; COSTA, João; GAMA, Dalmi; COSTA, Ulisses Wyel. **UTILIZANDO PYTHON PARA APRENDIZADO DE MATEMÁTICA: PROGRAMAÇÃO APLICADA A MATEMÁTICA COM VIÉS COMPUTACIONAL**. III Congresso de Tecnologia e Desenvolvimento na Amazônia (CTDA). Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Santarém – PA, 2019.

DE OLIVEIRA, Claudia Lozada; CELESTINO, Claudia Celeste; GÓIS, Wesley. **Astroem para Professores e o Ensino de Matemática: Iniciação à Linguagem da Programação por Meio da Robótica**. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 4. 2019, Recife. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 108-117. DOI: <https://doi.org/10.5753/ctrl.2019.8881>.

GRESSE VON WANGENHEIM, Christiane et al. **Desenvolvimento e Avaliação de um Jogo de Tabuleiro para Ensinar o Conceito de Algoritmos na Educação Básica**. Revista Brasileira de Informática na Educação, [S.l.], v. 27, n. 03, p. 310-335, dez. 2019. ISSN 2317-6121. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/v27n03310335>>

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Prova Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA)**. 2018. Acesso em: outubro de 2020.

Manzano, José Augusto N. G. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores** / José Augusto N. G. Manzano, Jayr Figueiredo de Oliveira. - 28. ed. - São Paulo: Érica, 2016.

MEC, Ministério da Educação. **Programa Educação Conectada**. Brasília, F: Ministério da Educação, 2017.

MOREIRA, Igor Eduardo de Lima; LIRA, Arianny de Sousa; LEITÃO, Darlene Alves; RIOS, Jéssica de Alencar; NOBRE, Rafaela Gomes; DE LIMA, Sarah Nidia Costa; DE CASTRO, Juscilde Braga. **Vamos Jogar Matemática: Utilizando o RPG Maker para Produzir um Recurso Educacional Digital para o Ensino de Matemática**. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 4. , 2019, Recife. Anais [...]. **Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 79-88. DOI: <https://doi.org/10.5753/ctrl.2019.8878>**.

NOTARE, Márcia Rodrigues; BEHAR, Patrícia Alejandra. **Comunicação e Aprendizagem Matemática On-line: Um Estudo com o Editor Científico ROODA Exata**. Revista Brasileira de Informática na Educação, [S.l.], v. 18, n. 01, p. 44, jun. 2010. ISSN 2317-6121. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/1207>

PERALTA, Deise Aparecida; GUIMARÃES, Eduardo Cortez. **A robótica na escola como postura pedagógica interdisciplinar: o futuro chegou para a Educação Básica?**. Revista Brasileira de Informática na Educação, [S.l.], v. 26, n. 01, p. 30, jan. 2018. ISSN 2317-6121. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/7136>

PEREIRA, Lidiane Teixeira et al. **EducAR – Quadrics: Uma Ferramenta de Apoio ao Ensino de Cálculo com Realidade Aumentada**. Revista Brasileira de Informática na Educação, [S.l.], v. 27, n. 02, p. 198, out. 2019. ISSN 2317-6121. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/v27n02198217/6052>

PONTE, João. **Computadores, Pedagogia e Política**. *Investigar em Educação*, v. 2, n. 6, 2018.

ROCHA, Paul Symon Ribeiro; RAMOS, Carlos Vieira; BRASIL, Tainara Antunes. **A Utilização de Softwares no Ensino de Matemática para Ensino Fundamental e Médio**. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 4. , 2019, Recife. Anais [...]. **Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 40-49. DOI: <https://doi.org/10.5753/ctrl.2019.8874>**.

SBC, Sociedade Brasileira de Computação. **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica**. 2019. Disponível: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>

SILVA, Ana Carolina Santos; FALCÃO, Taciana Pontual. **Virtualização de Jogos Matemáticos: uma Avaliação do Cubra Doze**. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 4., 2019, Recife. Anais [...]. **Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 50-59. DOI: <https://doi.org/10.5753/ctrl.2019.8875>**.