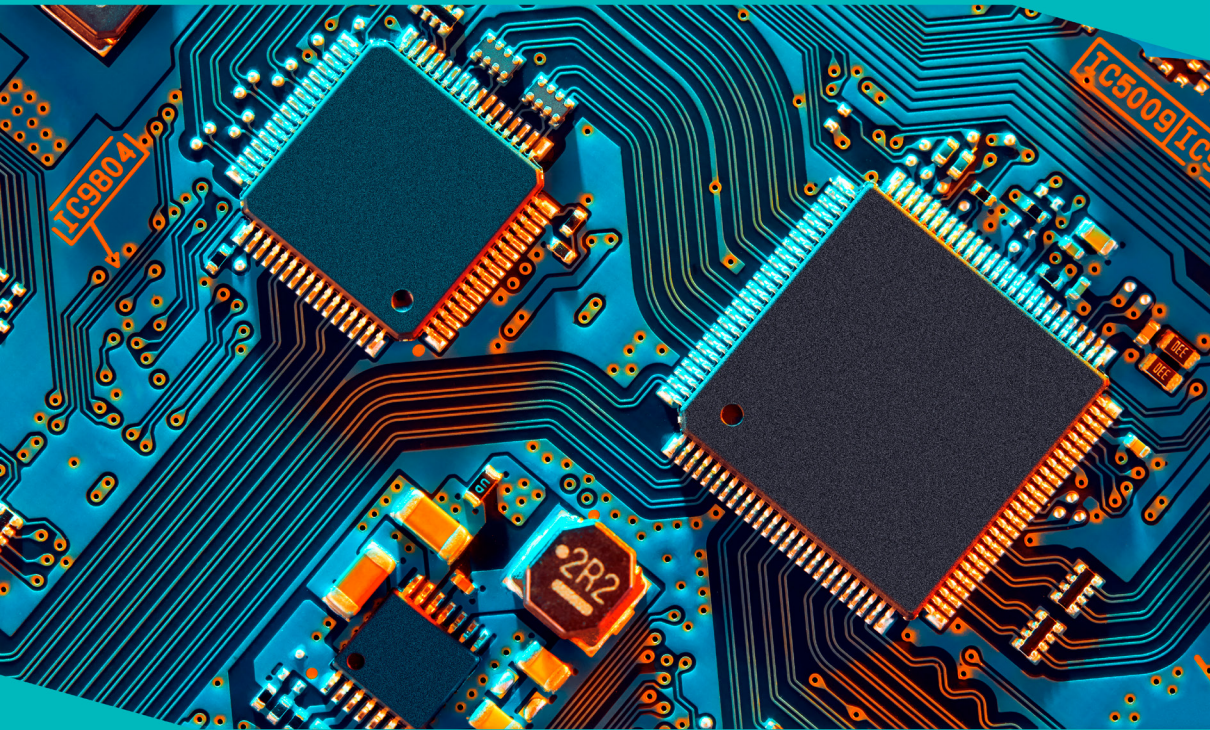


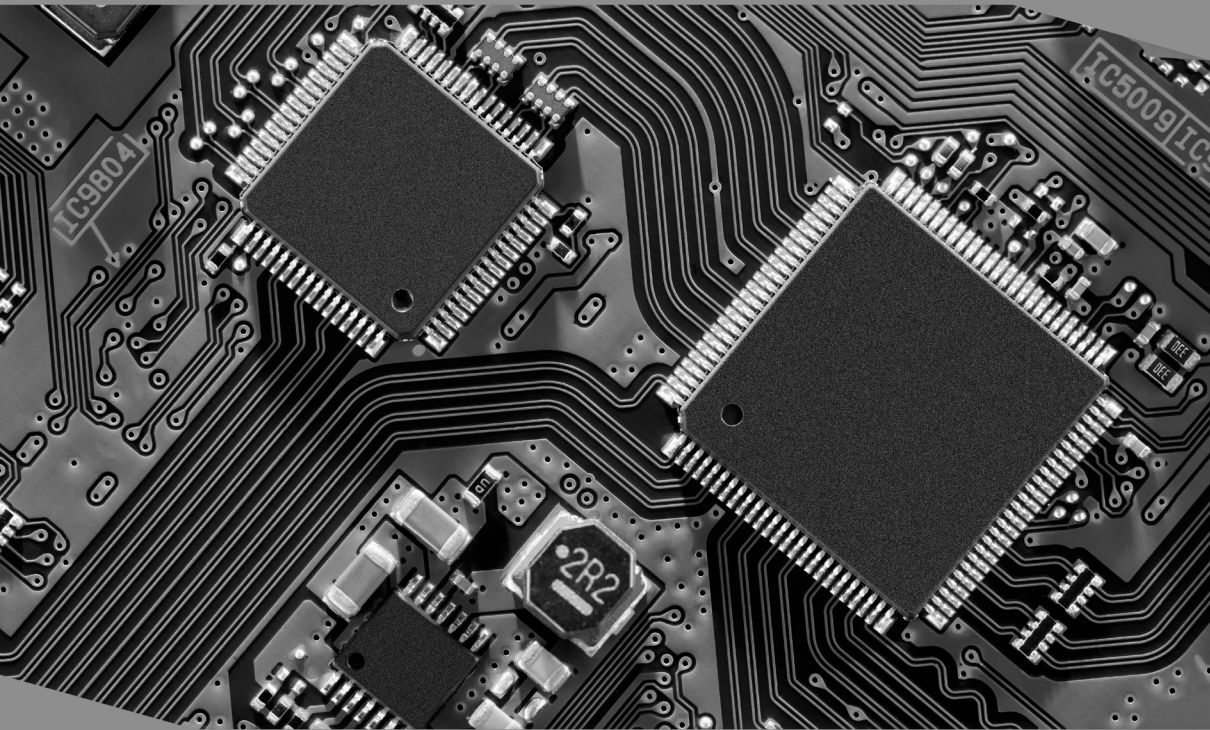
ENSINO, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA ENGENHARIA ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO



Ernane Rosa Martins
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2021

ENSINO, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA ENGENHARIA ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO



Ernane Rosa Martins
(Organizador)

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 Cremona

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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 Alfnas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. 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
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª 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
Prof^ª 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. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
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
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/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Livia 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
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª 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

Ensino, pesquisa e desenvolvimento na engenharia eletrônica e computação

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Kimberlly Elisandra Gonçalves Carneiro
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Ernane Rosa Martins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E59 Ensino, pesquisa e desenvolvimento na engenharia eletrônica e computação / 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 978-65-5706-787-1

DOI 10.22533/at.ed.871211902

1. Engenharia eletrônica. 2. Computação. I. Martins, Ernane Rosa (Organizador). II. Título.

CDD 621.38

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

A presente obra intitulada “Ensino, Pesquisa e Desenvolvimento na Engenharia Eletrônica e Computação” apresenta 15 capítulos, que abordam assuntos importantes sobre o panorama atual da Engenharia Eletrônica e Computação no Brasil, tais como: Algoritmo Genético, Cidades Inteligentes, Análise de Softwares; Desenvolvimento de Aplicativos para Dispositivos Móveis; Desenvolvimento de Jogos; Software de Supervisão Remota; Escalonamento de Processos; Inspeção de código; Processamento Digital de Imagens; Shadow IT; Sistema preditivo de ocorrência de falta em redes elétricas; Recursos Computacionais e Pensamento Computacional.

Deste modo, esta obra reúne debates e análises acerca de questões relevantes, tais como: um modelo matemático de uma rede de distribuição de vapor de processo; uso da Metodologia Ciclo de Vida de Dados Conectados; uma análise entre softwares de modelagem de antenas; a utilização de um aplicativo de comercialização para agricultores; análise do framework JavaFX, no contexto do ensino e aprendizagem de programação orientada a objetos; uso de software de supervisão remota para autenticar e monitorar exames independentemente da localização geográfica do aluno; a execução e os resultados obtidos de um teste de usabilidade feito no simulador SSP-Edu; aplicar e coletar dados com o intuito de identificar qual técnica possui uma melhor eficácia; utilização de técnicas de Processamento Digital de Imagens para calcular automaticamente as medidas antropométricas por um software; Robótica Educacional, utilizando o Pensamento Computacional para desencadear o processo de aprendizagem da programação; protótipo do aplicativo (app) Ergon, o qual permite o acesso às informações para conscientização ergonômica de empresas e trabalhadores; um sistema de apoio à tomada de decisão baseado em um processo automático de detecção prematura de falhas, que identifica um comportamento incipiente e prevê a falha iminente, possibilitando assim a identificação e análise mais rápida de possíveis falhas na rede; um pequeno laboratório simulando uma rede para compartilhamento de dados e internet residencial utilizando a tecnologia Power Line Communications (PLC); Pensamento Computacional como estratégia de apoio ao aprendizado das habilidades de contagem, correlação e ordenação.

Nesse sentido, esta obra apresenta enorme potencial para contribuir com análises e discussões aprofundadas sobre assuntos relevantes, podendo servir de referência para novas pesquisas e estudos. Agradecemos em especial aos autores dos capítulos, e desejamos aos leitores, inúmeras e relevantes reflexões sobre as temáticas abordadas.

Ernane Rosa Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A MODEL OF PROCESS STEAM NETWORK IN A STEEL PLANT WITH IDENTIFICATION OF PARAMETERS BY A GENETIC ALGORITHM

Gabriel Nazareth Guedes Alcoforado
Valter Barbosa de Oliveira Junior
Gustavo Maia de Almeida
Leandro Colombi Resendo
Marco Antonio de Souza Leite Cuadros

DOI 10.22533/at.ed.8712119021

CAPÍTULO 2..... 18

AGREGANDO SMARTNESS A UMA CIDADE / REGIÃO USANDO LOD

Daniel Minoru Amaro Takabaiashi
Lucélia de Souza
Josiane Michalak Hauagge Dall’Agnol
Gisane Aparecida Michelon
Sandro Rautenberg
José Leonardo Machado Paes
Matheus Minski dos Santos
Milena Bastos Ribas

DOI 10.22533/at.ed.8712119022

CAPÍTULO 3..... 32

ANÁLISE DE SOFTWARES DE MODELAGEM DE ANTENAS PARA CURSOS TÉCNICOS E DE ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Ramon Mayor Martins

DOI 10.22533/at.ed.8712119023

CAPÍTULO 4..... 39

CONCEPÇÃO DE UMA PLATAFORMA MÓVEL PARA COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS PARA REDE DE COOPERAÇÃO SOLIDÁRIA DE MATO GROSSO

Alessandra Maieski
Elmo Batista de Faria
Josiel Maimone de Figueiredo
Irapuan Noce
Oscar Zalla Sampaio Neto

DOI 10.22533/at.ed.8712119024

CAPÍTULO 5..... 49

DESENVOLVIMENTO DE JOGOS COMO ESTRATÉGIA PARA APRENDIZAGEM DE PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS

Rafael Lucas da Costa
Carlos Eduardo Ribeiro
Daniela de Freitas Guilhermino Trindade
José Reinaldo Merlin

DOI 10.22533/at.ed.8712119025

CAPÍTULO 6	61
EL RETO DE AUTENTICAR Y VIGILAR EXÁMENES A DISTANCIA: SUPERVISIÓN REMOTA A TRAVÉS DE SOFTWARE	
Jessica Fernández Garza Martha Eugenia Alemán Flores	
DOI 10.22533/at.ed.8712119026	
CAPÍTULO 7	70
ESTIMANDO A USABILIDADE DE UM SIMULADOR DE APOIO AO ENSINO E APRENDIZAGEM DE POLÍTICAS DE ESCALONAMENTO DE PROCESSOS: UM RELATO DE TESTES DE USUÁRIO	
Leo Natan Paschoal João Paulo Biazotto Myke Moraes de Oliveira Ana Caroline Fernandes Spengler	
DOI 10.22533/at.ed.8712119027	
CAPÍTULO 8	88
INSPEÇÃO DE SOFTWARE BASEADA EM LEITURA DE CÓDIGO APLICADA A UM SOFTWARE DE GERENCIAMENTO ODONTOLÓGICO	
Osmar Roncasalia Junior Carlos Eduardo Ribeiro José Reinaldo Merlin Daniela de Freitas Guilhermino Trindade	
DOI 10.22533/at.ed.8712119028	
CAPÍTULO 9	100
LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE OBTENÇÃO DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS UTILIZANDO PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS	
Milena Augusta de Oliveira Botelho Mauro Miazaki	
DOI 10.22533/at.ed.8712119029	
CAPÍTULO 10	107
O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES BÁSICAS PARA O ENSINO DE ROBÓTICA	
Andressa Kotz Marilei de Fátima Kovatli Ederson Luiz Locatelli	
DOI 10.22533/at.ed.87121190210	
CAPÍTULO 11	117
PROTÓTIPO DO APLICATIVO ERGON PARA INFORMAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO ERGONÔMICA	
Adakrishna Sampaio Saraiva Bitencourte Márcia Maria Pereira Rendeiro	
DOI 10.22533/at.ed.87121190211	

CAPÍTULO 12.....	124
SHADOW IT COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL: UMA ABORDAGEM NO ENSINO SUPERIOR	
Wesley Barbosa Thereza	
Dárley Domingos de Almeida	
Paula Leticia Santos Lima	
Áurea Valéria Pereira da Silva	
Elton Ricelli Ferreira de Rezende	
André Flederico Pereira	
Uilliam Oliveira	
Fernando Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.87121190212	
CAPÍTULO 13.....	131
SISTEMA PREDITIVO PARA OCORRÊNCIA DE FALTAS BASEADO EM INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL	
Cristina Yurika Konatu Obata Adorni	
Jorge Moreira de Souza	
Marcos Vanine Portilho de Nader	
Giovanni Moura de Holanda	
DOI 10.22533/at.ed.87121190213	
CAPÍTULO 14.....	142
TRANSMISSÃO DE DADOS VIA REDE ELÉTRICA: UMA ANÁLISE DA VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO EM RESIDÊNCIAS PARA COMPARTILHAMENTO DE INTERNET E OUTROS RECURSOS COMPUTACIONAIS	
Álvaro Gonçalves de Barros	
DOI 10.22533/at.ed.87121190214	
CAPÍTULO 15.....	154
UMA ABORDAGEM DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO APOIO AO APRENDIZADO DAS HABILIDADES DE CONTAGEM, CORRELAÇÃO E ORDENAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA	
Julio Cezar Romero	
DOI 10.22533/at.ed.87121190215	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	166
ÍNDICE REMISSIVO.....	167

UMA ABORDAGEM DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO APOIO AO APRENDIZADO DAS HABILIDADES DE CONTAGEM, CORRELAÇÃO E ORDENAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 31/12/2020

Julio Cezar Romero

Instituto Federal de São Paulo
Caraguatatuba - SP

<https://orcid.org/0000-0003-4290-2195>

RESUMO: Pensamento Computacional se caracteriza por ser um conjunto de processos cognitivos da ciência da computação para a resolução de problemas. A Base Nacional Comum Curricular faz várias referências sobre o seu conceito como sendo fundamental para o desenvolvimento de algumas habilidades na área de Matemática e suas tecnologias para o Ensino Fundamental. O referido trabalho busca apresentá-lo como estratégia de apoio ao aprendizado das habilidades de contagem, correlação e ordenação. Trata-se de relato de caso de atividade trabalhada entre maio e junho de 2020, com alunos de uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola localizada no município de Caraguatatuba, no Estado de São Paulo durante a pandemia. Os resultados após a aplicação da pesquisa constataram que, dos 13 alunos, 4 (31% do total) conseguiram resolver todas as atividades. Do restante, 5 (38% do total) resolveram 4 atividades e os outros 4 alunos (31% do total), resolveram 3 atividades. Pode-se concluir que, mesmo tratando-se de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, muitos ainda encontram barreiras no uso de estratégias de

contagem, correlação e ordenação, podendo-se apresentar o Pensamento Computacional como proposta de auxílio ou reforço de aprendizagem para a sua realização.

PALAVRAS - CHAVE: Pensamento Computacional; Contagem; Correlação; Ordenação.

A COMPUTATIONAL THINKING APPROACH TO SUPPORT THE LEARNING OF COUNTING, CORRELATION AND ORDERING SKILLS IN TIMES OF PANDEMIC

ABSTRACT: Computational Thinking is characterized by being a set of computer science cognitive processes for problem solving. The National Common Curricular Base makes several references about its concept as being fundamental to the development of some skills in the area of Mathematics and its technologies for Elementary Education. This work seeks to present it as a strategy to support the learning of counting, correlation and ordering skills. This is a case report of an activity worked out between May and June 2020, with students from a 4th grade class of elementary school at a school located in the municipality of Caraguatatuba, in the state of São Paulo during the pandemic. The results after applying the survey found that, of the 13 students, 4 (31% of the total) managed to solve all activities. Of the remainder, 5 (38% of the total) solved 4 activities and the other 4 students (31% of the total) solved 3 activities. It can be concluded that, even in the case of 4th grade elementary school students, many still encounter barriers in the use of counting, correlation and

ordering strategies, and Computational Thinking can be presented as a proposal to help or reinforce learning for its realization.

KEYWORDS: Computational Thinking; Counting; Correlation; Ordering.

1 | INTRODUÇÃO

Transformações nos saberes produzidos vão exigir mudanças pedagógicas, dado o anacronismo do que é visto em sala de aula e as novas perspectivas de cidadania e possibilidades advindas desses novos conhecimentos dos humanos-mídia. Na medida em que as tecnologias interferem e se entrelaçam junto aos seres humanos na produção de conhecimento, elas não só estabelecem novas maneiras de se fazer coisas que já eram feitas antigamente, mas também introduzem novas situações de resolução de problemas nas quais a Matemática é útil; elas introduzem novas normas e procedimentos para construção, argumentação e justificação; e expandem radicalmente os tipos de compreensões e habilidades matemáticas que contribuem para o sucesso nessas situações (Lesh, 2000).

Tendo em vista a crescente demanda do uso de tecnologias digitais em diversas áreas, não só nas Ciências Exatas, o pensamento estruturado passou a ser uma habilidade desejável no âmbito da formação de praticamente todos os profissionais. Wing (2006) difundiu o termo pensamento computacional (PC), afirmando que ele representa uma atitude universalmente aplicável e um conjunto de habilidades que todos, não somente cientistas da computação, deveriam almejar por aprender e usar” (WING, 2006, p. 33).

Ela advoga que o pensamento computacional será uma aptidão fundamental para todos até a metade do século XXI, tão necessária quanto ler, escrever e calcular, devendo ser adicionada a essas quando se pensa em educação. Diz ainda, em forma de previsão, que a Computação (e os computadores) auxiliarão na disseminação do pensamento computacional (WING, 2006).

Assim, o que se tem é que o pensamento computacional, na visão de Wing (2006), é o processo de reconhecer aspectos da computação no mundo que nos rodeia e aplicar ferramentas e técnicas para entender e raciocinar sobre sistemas e processos naturais, sociais e artificiais. Na escola, o pensamento computacional permite que os alunos resolvam problemas, os dividam em partes e criem algoritmos para solucioná-los.

Entretanto, não foi a primeira vez que expressão foi empregada: deve-se a Seymour Papert o seu primeiro uso na literatura, no livro “Mindstorms: children, computers, and powerful ideas”, publicado originalmente em 1980 e traduzido para o português com o título “Logo: computadores e educação”. Na obra, ele cita e comenta o que chamou de ambientes computacionais: lugares ou espaços onde há uma cultura computacional com natureza matética (a que auxilia a aprender sobre a aprendizagem e não unicamente a aprender). Fala de tentativas de construção de tais ambientes e cultura — os quais contribuiriam para um aprendizado um tanto mais humanizado, por meio de relações

essencialmente mais pessoais e menos distantes com o objeto de conhecimento — antevendo o seu surgimento inevitável.

Segundo Dorling, Selby e Woollard (2015), o pensamento computacional deve servir à formação de pessoas para que possam participar e usufruir das oportunidades, das responsabilidades e dos desafios inerentes a uma sociedade na qual a influência da computação se faz cada vez mais presente. É preciso, portanto, que os cidadãos sejam capazes de criar artefatos a partir de análises bem fundamentadas, participar das decisões que afetem suas vidas, organizando um conjunto de valores mediado na consciência da importância de seu próprio aperfeiçoamento e no aprimoramento das relações sociais.

Okada et al (2012) identificam, ainda, a possibilidade de se aplicar o PC pode ser aplicado a uma ampla gama de artefatos, incluindo: sistemas, processos, objetos, algoritmos, problemas, soluções, abstrações e coleções de dados ou informações. Ou seja, artefato refere-se a qualquer um deles.

Diante disso, nos últimos anos, as concepções a respeito do PC passaram por profundas modificações que permitiram aproximar essa proposta ao dia a dia do aluno, ou seja, ao seu mundo real, tornando-a cada vez mais presente e concreta. Em uma perspectiva mais ampla, podemos perceber que a preocupação com o PC não se restringe à escola e ao currículo formal das disciplinas.

A importância do PC, na sociedade atual, produz um importante movimento pedagógico denominado: ciência, tecnologia e sociedade (BURKE, 2015). Tendência essa que leva em conta o impacto atual do PC, envolvendo uma visão interdisciplinar que desconsidera a compartimentalização do conhecimento entre áreas distintas.

É possível, ainda, compreender o PC como estratégia de autoria digital, na medida em que, de acordo com André (2018), ele deve servir à formação de pessoas para que possam participar e usufruir das oportunidades, das responsabilidades e dos desafios inerentes a uma sociedade na qual a influência da computação se faz cada vez mais presente. Okada et al (2012) se refere à autoria digital como coaprendizagem, processo bastante importante para a construção da cidadania, pois na coaprendizagem, ocorre um pensamento colaborativo em que o conhecimento se cria por meio da interação. Para Okada et al (2012) existem vários níveis de autoria digital, que vão desde um nível alto, conforme é possível observar nas imagens abaixo, desenvolvidas por André (2018):

NÍVEL DE AUTORIA	PALAVRA-CHAVE	AÇÃO
<p>ALTO</p> 	Re-autoria	Transformar o conteúdo adicionando sua própria interpretação, reflexão, prática ou conhecimento.
	Contextualização	Alterar o conteúdo ou acrescentar novas informações, a fim de atribuir significado, sentido através de exemplos e cenários.

IMAGEM 1: Nível Alto de Autoria

Fonte: ANDRÉ (2018)

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As pesquisas realizadas até o momento, de acordo com Silva, Silva e França (2017), destacam que diversos recursos que têm sido empregados nas práticas de ensino de pensamento computacional, dentre os quais se destacam a computação desplugada, jogos e ambientes de programação visual.

A BNCC (BRASIL, 2017) trouxe, em sua última versão, várias referências sobre o conceito de PC como sendo fundamental para o desenvolvimento de algumas habilidades na área de Matemática e suas tecnologias para o Ensino Fundamental. A Matemática para os alunos do Ensino Fundamental visa ao desenvolvimento de conceitos e procedimentos em diversos campos, objetivando à resolução de situações-problema. O desenvolvimento dessas habilidades se relaciona a diversas formas de organização da aprendizagem matemática, baseando-se na análise de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática. A BNCC (BRASIL, 2017), portanto, apresentou inúmeras mudanças à educação brasileira, importante foco na tecnologia em sala de aula e desta maneira, uma das cinco competências compreende o uso da tecnologia pelos estudantes de maneira direta e expressiva, enfatizando as linguagens de programação e domínio de algoritmos, uma vez que ambos os conteúdos podem ser úteis e importantes para auxiliar a solucionar desafios cotidianos.

Pasqual Júnior (2018) afirma que os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem são formas privilegiadas da atividade matemática, sendo objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental e são esses processos de característica extremamente rica para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional.

3 | METODOLOGIA

Gil (2010) considera que o método científico deriva de princípios reconhecidos como indiscutíveis e verdadeiros, que possibilitam chegar a conclusões apenas por causa da argumentação aplicada e monitorar o desenvolvimento formal.

O principal papel dos métodos e da tecnologia de pesquisa é apresentar e explicar sistematicamente investigações quantitativas feitas em relação a aspectos das ciências sociais (Fachin, 2006).

Para isso, abordam aspectos relacionados a padrões comportamentais e culturais, bem como as condições ambientais, físicas, econômicas ou psicológicas que ocorrem em uma comunidade específica e se relacionam com os fenômenos de várias formas naturais que pertencem a outras ciências, como física, química e biologia (Fachin, 2006).

Foi adotada para esta pesquisa uma abordagem descritiva, quantitativa e qualitativa. Optou-se pela natureza quantitativa sendo complementada pela qualitativa, pois esta última auxilia na apreensão de outros significados presentes (que não podem ser apenas mensurados) no contexto investigado, permitindo ao pesquisador acesso a informações relevantes que garantam um melhor entendimento do objeto em estudo.

Segundo Gil (2010), delimitar um estudo metodologicamente organiza-o, pois é o momento em que o pesquisador estabelece os métodos técnicos do estudo, bem como a oportunidade que ele oferece para as ferramentas e procedimentos necessários para a coleta dos dados.

4 | CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com alunos da EMEF João Baptista Gardelin, localizada na cidade de Caraguatatuba, município do Estado de São Paulo. A referida escola oferta o Ensino Fundamental do 1º ao 5º ano, nos períodos matutino e vespertino, possuindo aproximadamente 450 alunos matriculados em ambos os turnos.

Cumprir destacar que a ideia de realizar a presente atividade surgiu a partir de uma conversa entre esse autor com a professora do 4º ano do Ensino Fundamental, que relatou a dificuldade dos alunos na matemática envolvendo atividades contendo estratégias de contagem. Diante disso, surgiu a proposta de aplicação de uma atividade que estimulasse o desenvolvimento do pensamento computacional nos discentes, buscando, com isso, diversificar o uso de atividades propostas para o desenvolvimento de tal estratégia.

Inicialmente a pesquisa seria realizada em uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental no período matutino com 30 alunos. A pesquisa seria aplicada durante as aulas de Matemática, no mês de maio de 2020.

Entretanto, com a atual crise do COVID-19 que o mundo enfrenta e, considerando o decreto nº 64.881, de 22 de março de 2020, assinado pelo Governador do Estado de São Paulo, sendo este respeitado pelo Prefeito do município de Caraguatatuba, desde então as

escolas estão fechadas. A partir do decreto e tendo a necessidade de se reinventar para que o ano letivo não parasse, desde o dia 27 de abril de 2020, as escolas do município de Caraguatatuba retornaram às aulas por meio do ensino à distância, na modalidade não presencial. O modelo adotado pelas escolas públicas do município estabeleceu que os professores teriam a responsabilidade de preparar materiais didáticos e de apoio para os alunos, tendo também, por parte dos professores, a responsabilidade e dever de manter comunicação aberta para que os alunos pudessem tirar suas dúvidas, seja por qualquer tecnologia escolhida.

Especificamente no caso da escola onde a referida pesquisa ocorreu, os professores preparam o conteúdo semanal das disciplinas, este conteúdo é encaminhado para o Coordenador via e-mail, que por sua vez fica responsável por providenciar a impressão do material, para então ser encaminhado para a Secretaria da escola. Os pais são avisados via aplicativo Whatsapp para que possam ir retirar o material impresso na escola no início de cada semana. Ficam os professores disponíveis no aplicativo Whatsapp durante o horário das aulas para que possam responder às dúvidas dos alunos.

A partir deste cenário, para a realização da pesquisa, no dia 20/05/2020 foi solicitado à professora da turma selecionada para a pesquisa que entrasse em contato com os pais dos alunos via Whastapp para que a pesquisa pudesse ser realizada. Portanto, após o aceite dos pais/responsáveis, a atividade também seria enviada no mesmo molde das atividades que já estavam sendo encaminhadas semanalmente para os discentes. No dia 27/05/2020, a professora regente retornou o contato inicial relatando que, dos 30 alunos, havia recebido retorno positivo de 13 alunos.

Desta forma, ficou definida a participação de 13 alunos. Para uma melhor comunicação com todos, foi criado um grupo utilizando o aplicativo Whatsapp, exclusivo para a aplicação da pesquisa e nele estavam incluídos o pesquisador, a professora da classe e o número do responsável de cada um dos participantes. O principal objetivo deste grupo seria a comunicação entre o pesquisador e os participantes. Ficou acordado que o pesquisador encaminharia, por meio de links, vídeos explicativos referentes às atividades. Além disso, o pesquisador estaria disponível para sanar as possíveis dúvidas.

5 | APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Foi proposta a realização de uma atividade que estimulasse o desenvolvimento do pensamento computacional nos participantes. A atividade proposta está descrita no livro *Computer Science Unplugged*, corroborando com Silva, Silva e França (2017), os quais destacam a computação desplugada como prática de ensino de pensamento computacional. O quadro abaixo descreve o tema abordado bem como os respectivos conteúdos matemáticos:

Atividade	Descrição	Correlação com a Matemática	Habilidades
Contando os pontos	Apresentação do código; Conversão de textos; Conversão de números; Compreensão do código (formação de palavras).	Sequências e padrões sequenciais; Descrição de uma regra para um padrão. Padrões e relacionamentos com as potências na base dois	Contar Correlacionar Ordenar

TABELA 1: Temas abordados na atividade aplicada na pesquisa.

FONTE: Computer Science Unplugged (2011, p. 3).

Utilizando a plataforma Loom, foi criado um vídeo para os participantes explicando o conteúdo abordado, bem como a atividade proposta. O vídeo foi compartilhado por meio de link no grupo criado no aplicativo WhatsApp.

Wing (2006), a qual ressalta que o ponto de partida para atividades escolares que possam ser adaptadas no desenvolvimento do pensamento computacional, é a exploração dos problemas e não a definição, propondo situações em que os alunos desenvolvam algum tipo de estratégia para resolvê-las. Ratificando tal informação, busco logo no início do vídeo relatar que os computadores tem uma relação muito interessante com os números. A partir daí, foi feita a menção à contagem dos números seguindo o sistema decimal, que é o que normalmente se utiliza no cotidiano. Foi então introduzida a ideia do sistema binário, apresentando-o como um sistema de numeração utilizado pelos computadores para codificar tudo o que neles é processado. Foi destacado, ainda, que, diferente do sistema decimal, o sistema binário é composto somente por dois números, quais sejam, o zero (0) e o um (1), apresentando pra eles alguns números no sistema binário.

Em seguida, relatou-se que seria muito fácil compreender os valores dos números do sistema binário uma vez que para compreendê-los seria necessário apenas convertê-los para o sistema decimal. Assim, foi proposta a atividade e a explicação.

Para isso, seria necessário utilizar um conjunto de cartas, como estão descritas abaixo:

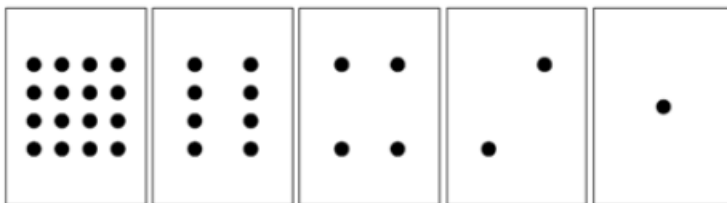


IMAGEM 2: Conjunto de cartas utilizadas para a abordagem do sistema decimal

Fonte: Computer Science Unplugged (2011, p. 6)

Em termos de representação associativa, propôs-se aos alunos que relacionassem o zero (0) a algo desligado (off), e o um (1) a algo ligado (on). Assim, para a atividade de conversão de números binários em racionais, sempre que se estivesse diante do dígito zero (0), a carta correspondente ao dígito deveria ser virada, de modo que ela passasse a representar que estava no modo off, o que a excluiria da conversão. Desse modo, as cartas que ficassem viradas para cima, teriam os seus “pontinhos” contados, correspondendo, assim, ao número decimal. O primeiro exemplo prático apresentado foi de converter o número binário 0100 em número decimal. A representação por meio dos cartões seria a disposta na Figura abaixo:

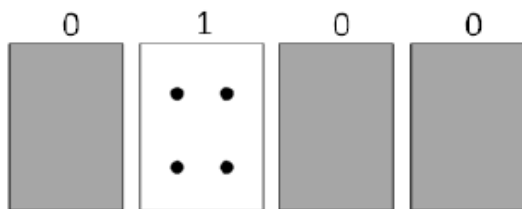


IMAGEM 3: Conversão do número 0100 do sistema binário para o sistema decimal

Fonte: *Computer Science Unplugged* (2011, p. 6)

Deste modo, o número binário 0100 convertido em número decimal seria 4.

Em seguida, foi realizado outro exemplo em que foi convertido o número 0011 do sistema binário para o sistema decimal, utilizando novamente as cartas.

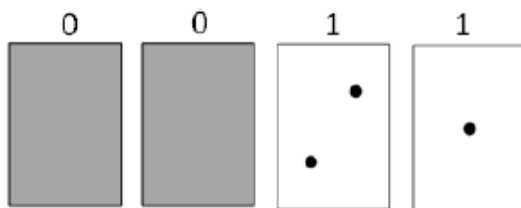


IMAGEM 4: Conversão do número 0011 do sistema binário para o sistema decimal

Fonte: *Computer Science Unplugged* (2011, p. 6)

Portanto, o número binário 0011 convertido em número decimal seria 3. Feito a explicação, foi relatado que agora seria o momento deles praticarem. Solicitou-se que pegassem as 2 folhas impressas para esta atividade. Em uma folha estavam dispostas as cartas que deveriam ser recortadas para sua utilização. Na outra folha estavam dispostos 5 números escritos no sistema binário. Estes números deveriam ser convertidos para o

sistema decimal utilizando as cartas conforme a explicação dada. Ao final, foi solicitado que caso houvesse dúvida em relação à prática da atividade, que entrassem em contato via aplicativo WhatsApp.

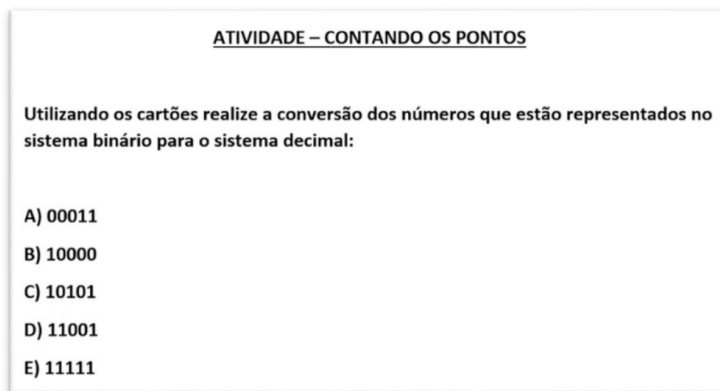


IMAGEM 5: Atividade encaminhada aos alunos.

Fonte: Dados desenvolvidos pelo autor, 2020.

No dia 10/06/2020 recebi as atividades dos alunos para análise e correção. Após correção, os resultados obtidos demonstraram que, dos alunos que realizaram a atividade, no total de 13, 4 (31% do total) conseguiram resolver todas as atividades. Do restante, 5 (38% do total) resolveram 4 atividades e os outros 4 alunos (31% do total), resolveram 3 atividades.

Participante	Questão A	Questão B	Questão C	Questão D	Questão E	% Acerto
P1	Acertou	Acertou	Acertou	Acertou	Errou	80
P2	Acertou	Acertou	Acertou	Acertou	Acertou	100
P3	Acertou	Acertou	Errou	Acertou	Errou	60
P4	Errou	Acertou	Acertou	Acertou	Acertou	80
P5	Acertou	Acertou	Acertou	Acertou	Acertou	100
P6	Acertou	Acertou	Acertou	Acertou	Acertou	100
P7	Acertou	Errou	Acertou	Acertou	Errou	60
P8	Acertou	Acertou	Acertou	Acertou	Errou	80
P9	Acertou	Acertou	Acertou	Acertou	Acertou	100
P10	Acertou	Errou	Acertou	Acertou	Errou	60

P11	Acertou	Acertou	Acertou	Errou	Acertou	80
P12	Errou	Acertou	Acertou	Acertou	Errou	60
P13	Acertou	Acertou	Errou	Acertou	Acertou	80

TABELA 2: Resultados da atividade Contando os pontos

Fonte: Dados obtidos pelo autor, 2020.

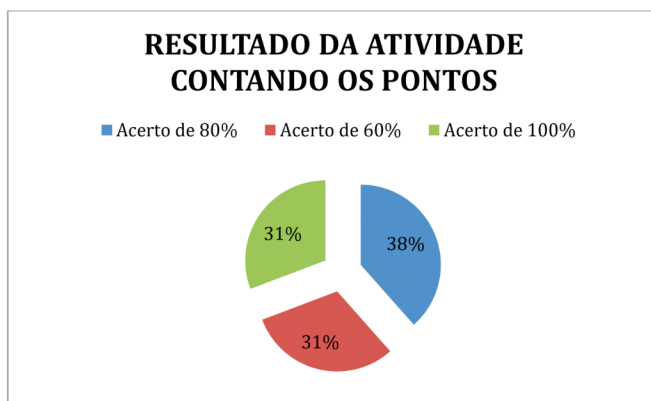


GRÁFICO 1: Resultado da atividade Contando os pontos.

Fonte: Dados obtidos pelo autor, 2020.

6 | CONSIDERAÇÕES

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) abordam que um dos objetivos indicados para o ensino fundamental é o de o aluno ser capaz de resolver problemas, utilizando o pensamento lógico, capacidade de análise crítica, selecionando a sequência de ações para resolver o problema e verificando sua adequação. O conhecimento matemático, segundo os PCNs tem um potencial muito grande para ser explorado no ensino fundamental, uma vez que estimula a capacidade de generalizar, projetar, abstrair e favorece a estruturação do pensamento e raciocínio lógico, o que promove a cidadania e auxilia as pessoas em seu cotidiano. Portanto, corroborando com o que os Parâmetros Curriculares definem, Wing (2006) destaca que o ponto de partida para atividades escolares das atividades que podem ser adaptados no desenvolvimento do pensamento computacional, é a exploração dos problemas e não a definição, propondo situações em que os alunos desenvolvam algum tipo de estratégia para resolvê-las.

De acordo com Tabacow (2006), a tecnologia se faz presente nas atividades humanas cotidianas desde os primeiros tempos, quando o homem começou a encontrar ferramentas para facilitar a caça e pesca e, assim, garantir a sua sobrevivência.

Os mesmos aspectos também podem ser observados no campo da educação.

Tal afirmação tem o seu lugar ao se considerar que, com o tempo, a escola foi se adaptando ao uso das novas tecnologias, promovendo, a partir de sua incorporação, um direcionamento do seu foco, antes de aplicá-las em sala de aula, no discurso do professor, de modo a adequar o uso de diferentes dados de acesso ao ensino (Tabacow, 2006). Mais recentemente, Modelski, Giraffa e Casartelli (2019) afirmaram que, ainda que o docente tenha experiência própria com o uso de tecnologias, é fundamental que a sua formação inicial também abranja tal conhecimento, de modo a desenvolver nele competências com o sentido devidamente direcionado para a prática pedagógica.

De fato, a sociedade contemporânea tem mudado constantemente e um dos sinais mais notáveis dessas mudanças tem sido o uso da tecnologia digital nas mais diversas áreas da sociedade e das atividades humanas, incluindo na educação.

Nesse processo, a educação se torna uma ferramenta transformadora para acompanhar essas mudanças, que inclui uma nova ideia das ações, estruturas e programas da instituição de ensino que promovem a formação inicial e contínua dos professores.

Conforme aponta Wing (2006), o Pensamento Computacional e suas características podem ser agrupadas e utilizadas para desenvolver a capacidade de resolução de problemas. Com isso em mente, pode-se afirmar que o uso da tecnologia digital no contexto escolar se torna uma oportunidade de integrar e coordenar o conteúdo da escola, para que o aluno possa entender os relacionamentos, interações e concatenações de conteúdo existentes, focando-se igualmente na produção de conhecimento.

Os resultados obtidos a partir da revisão de literatura realizada, que foram corroborados pela aplicação da atividade aqui apresentada, permitem concluir que, muito embora se trate de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, muitos ainda encontram barreiras na realização de atividades que utilizam a habilidade de contagem como estratégia para solução. Além disso, acredita-se que esta pesquisa pode proporcionar uma variedade de opções para possíveis pesquisas futuras, tanto no que tange o aprendizado de um grupo de alunos e seu acompanhamento por um período maior ou na observação da práxis pedagógica, uma vez que turmas da primeira etapa do Ensino Fundamental I, pois possui professores com formação generalista, tendo habilitação para atuar em todas as áreas, muitas vezes, apenas com formação em Pedagogia.

Não podemos considerar a aplicação de atividades que propõe o pensamento computacional como solução definitiva no estímulo ao desenvolvimento da habilidade de contagem. Entretanto, pode-se, por meio dele, proporcionar atividades que saiam da rotina das aulas, atraindo, assim, a atenção dos alunos. Acredita-se que a realização de atividades que estimulem o pensamento computacional possa efetivamente se tornar ferramentas de apoio no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Claudio F. O pensamento computacional como estratégia de aprendizagem, autoria digital e construção da cidadania. In: teccogs – **Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, n. 18, jul./dez. 2018, p. 94. Disponível em: https://www.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2018/edicao_18/teccogs18_artigo05.pdf. Acesso em: 20 jul. 2020.
- BELL, T.; WHITTEN, I.; FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged**. Universidade de Canterbury, Nova Zelândia, 2011. Disponível em: <http://csunplugged.org/sites/default/files/books/CSUnpluggedTeachers-portuguesebrazil-feb-2011.pdf>. Acesso em 15 de junho de 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular**, 2017. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em 02 de julho de 2020.
- _____. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Nacionais Curriculares**, 1997. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf> Acesso em 09 de novembro de 2020
- Dorling, M.; Selby, C.; Woollard, J. **Evidence of assessing computational thinking**. ifip 2015, A new culture of learning: computing and next generations. Vilnius, Lituânia. Disponível em eprints.soton.ac.uk/377856. Acesso em: 10 de julho de 2020.
- FACHIN, Odília. Fundamentos de metodologia. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184p.
- LESH, R. Beyond constructivism: identifying mathematical abilities that are most needed for success beyond school in an age of information. **Mathematics Education Research Journal**, Sydney, v. 12, n. 3, p. 177–195, 2000.
- Modelski, D.; Giraffa, L. & Casartelli, A. (2019). **Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas**. Educação e Pesquisa, 45, e180201. Epub March 18.
- OKADA, A et. al.. **Coaprendizagem através de rea e Redes Sociais**. In: okada, A. **Open educational resources and social networks: co-learning and professional development**. Londres: Scholio **Educational Research & Publishing**, 2012. Disponível em: http://oer.kmi.open.ac.uk/?page_id=1479. Acesso em: 12 jun. 2020.
- PASQUAL JÚNIOR, Paulo Antonio; OLIVEIRA, Simone de. Pensamento Computacional: Uma Proposta de Oficina Para a Formação de Professores. UCS. **RENOTE**. V. 17 Nº 1. 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/95707/0>. Acesso em: 18 de junho de 2020.
- SILVA Vladimir, SILVA, Klebson; FRANÇA, Rozelma Soares de. **Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas**. VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2017. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7299/5097>. Acesso em 12 de junho de 2020.
- Tabacow, L. (2006) **Contribuições da neurociência cognitiva para a formação de professores e pedagogos**. Dissertação (Mestrado em Educação) – PUCCAMPINAS.
- WING, Jeannette M. **Computational Thinking**. 2006. Disponível em <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf> Acesso em 04 de julho de 2020.

SOBRE O ORGANIZADOR

ERNANE ROSA MARTINS - Doutorado em andamento em Ciência da Informação com ênfase em Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação, na Universidade Fernando Pessoa, em Porto/Portugal. Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, possui Pós-Graduação em Tecnologia em Gestão da Informação, Graduação em Ciência da Computação e Graduação em Sistemas de Informação. Professor de Informática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG (Câmpus Luziânia) ministrando disciplinas nas áreas de Engenharia de Software, Desenvolvimento de Sistemas, Linguagens de Programação, Banco de Dados e Gestão em Tecnologia da Informação. Pesquisador do Núcleo de Inovação, Tecnologia e Educação (NITE), certificado pelo IFG no CNPq. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1543-1108>.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ad hoc 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98

Algoritmo genético 1, 2

Análise de componentes 131

Análise preditiva 131

Antenas 32, 33, 34, 37, 38

Antropometria 100, 101, 103, 105

Aplicativo móvel 44, 117, 119, 121, 123

Automatização 100, 102

C

Checklist 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98

Cidades inteligentes 18, 19, 20, 25, 30

Código 33, 47, 54, 56, 59, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 97, 98, 111, 112, 113, 160

Compartilhamento 19, 20, 142, 143, 146, 148, 149, 150, 152

Computação 18, 20, 35, 39, 47, 53, 57, 60, 70, 71, 72, 76, 78, 82, 86, 91, 100, 105, 107, 108, 109, 110, 112, 115, 125, 127, 129, 154, 155, 156, 157, 159, 165, 166

Comunicação de dados 142, 144

Conscientização 117, 118, 119, 120, 121, 122

Consórcio W3C 19, 23

Contagem 154, 158, 160, 164

Correlação 138, 140, 154, 160

D

Dados abertos conectados 19, 20, 21, 22, 25, 30

Dispositivo móvel 39, 44

Distribuição de vapor 1, 2

E

Educação 39, 59, 60, 62, 86, 101, 103, 106, 109, 116, 122, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 155, 157, 163, 164, 165, 166

Ensino 19, 20, 25, 49, 50, 51, 52, 59, 60, 70, 72, 78, 86, 107, 109, 111, 115, 116, 124, 126, 127, 129, 154, 157, 158, 159, 163, 164, 165

Ensino superior 19, 20, 25, 124, 126, 129

Ergonomia 117, 118, 119, 120, 122, 123

Escalonamento 70, 71, 72, 73, 74, 80, 81, 84, 85

F

Falhas incipientes 131, 132, 133, 138, 139

Framework 21, 23, 27, 44, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 140

I

Informática 71, 78, 86, 116, 119, 121, 124, 126, 129, 130, 165, 166

Inteligência computacional 131, 140

Internet 19, 20, 23, 64, 76, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152

J

JavaFX 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59

Jogos 49, 51, 52, 59, 104, 115, 157

M

Medição 100, 104, 105

Modelamento 2, 33

O

Ordenação 154

Orientação a objetos 49, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60

P

Pensamento computacional 107, 108, 109, 110, 112, 113, 115, 116, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 163, 164, 165

Plataforma web 39, 40

Processo 1, 2, 26, 33, 41, 42, 44, 50, 59, 60, 70, 71, 72, 74, 75, 79, 80, 81, 89, 90, 102, 105, 107, 110, 126, 128, 131, 133, 138, 144, 155, 156, 164

Programação 49, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 59, 60, 90, 92, 107, 109, 113, 114, 115, 116, 128, 138, 157, 166

R

Recuperação de energia 2

Rede elétrica 132, 133, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153

Robótica 107, 108, 109, 112, 113, 114, 115, 116

S

Shadow IT 124, 125, 126, 128, 129, 130

Simulação 17, 32, 33, 72, 74, 75, 79, 80, 81, 83, 108, 149

Software 12, 17, 21, 32, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 44, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 113, 114, 115, 116, 124, 125, 127, 128, 129, 140, 150, 166

T

Tecnologia da informação 124, 125, 166

Telecomunicações 32, 37, 38, 126, 143, 145

Teste 70, 74, 76, 77, 78, 82, 83, 84, 85, 119, 132, 143, 149, 150, 151

Treinamento 92, 101, 117, 118, 122

U

Usabilidade 70, 73, 76, 77, 78, 82, 83, 84, 85, 121, 127

W

Web 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 39, 40, 41, 44, 45, 63, 86

ENSINO, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA ENGENHARIA ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Ernane Rosa Martins
(Organizador)


Ano 2021

ENSINO, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA ENGENHARIA ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Ernane Rosa Martins
(Organizador)


Ano 2021