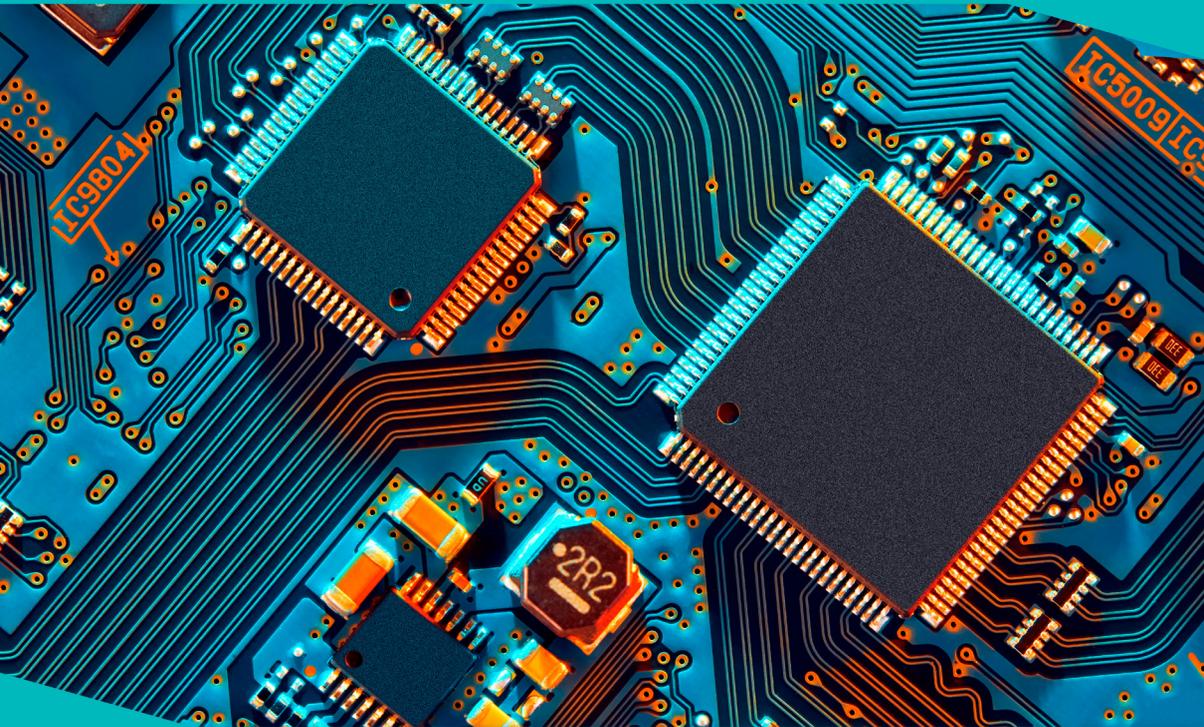


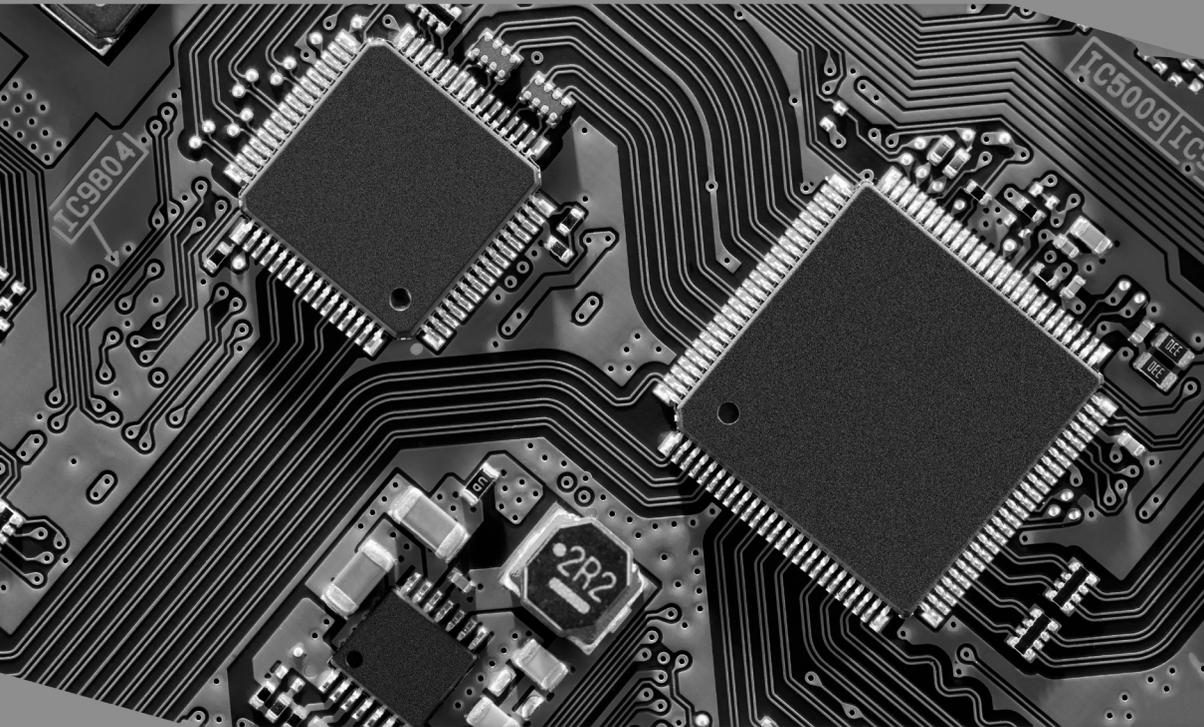
# ENSINO, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA ENGENHARIA ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO



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 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>ª</sup> 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](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br



Ano 2021

## 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**

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

<b>CAPÍTULO 12.....</b>	<b>124</b>
<b>SHADOW IT COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL: UMA ABORDAGEM NO ENSINO SUPERIOR</b>	
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.87121190212</b>	
<b>CAPÍTULO 13.....</b>	<b>131</b>
<b>SISTEMA PREDITIVO PARA OCORRÊNCIA DE FALTAS BASEADO EM INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL</b>	
Cristina Yurika Konatu Obata Adorni	
Jorge Moreira de Souza	
Marcos Vanine Portilho de Nader	
Giovanni Moura de Holanda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.87121190213</b>	
<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>142</b>
<b>TRANSMISSÃO DE DADOS VIA REDE ELÉTRICA: UMA ANÁLISE DA VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO EM RESIDÊNCIAS PARA COMPARTILHAMENTO DE INTERNET E OUTROS RECURSOS COMPUTACIONAIS</b>	
Álvaro Gonçalves de Barros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.87121190214</b>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>154</b>
<b>UMA ABORDAGEM DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO APOIO AO APRENDIZADO DAS HABILIDADES DE CONTAGEM, CORRELAÇÃO E ORDENAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA</b>	
Julio Cezar Romero	
<b>DOI 10.22533/at.ed.87121190215</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>166</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>167</b>

# CAPÍTULO 11

## PROTÓTIPO DO APLICATIVO ERGON PARA INFORMAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO ERGONÔMICA

*Data de aceite: 01/02/2021*

*Data de submissão: 05/11/2020*

### **Adakrishna Sampaio Saraiva Bitencourte**

Mestrado Profissional em Telemedicina e  
Telessaúde (UERJ)  
Rio de Janeiro - RJ  
<http://lattes.cnpq.br/0415697578100935>

### **Márcia Maria Pereira Rendeiro**

Mestrado Profissional em Telemedicina e  
Telessaúde (UERJ)  
Rio de Janeiro - RJ  
<http://lattes.cnpq.br/0577358193439037>

**RESUMO:** Este artigo apresenta o protótipo do aplicativo (app) Ergon, o qual permite o acesso às informações para conscientização ergonômica de empresas e trabalhadores, com objetivo de contribuir nas ações de identificação e prevenção de riscos ergonômicos que podem acarretar em danos à saúde do trabalhador. O conteúdo do app foi baseado nos aspectos das condições de trabalho abordadas na Norma Regulamentadora 17 – NR 17, da Secretaria do Trabalho do Brasil.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ergonomia. Treinamento. Conscientização. Aplicativo móvel.

### ERGON APPLICATION PROTOTYPE FOR ERGONOMIC INFORMATION AND AWARENESS

**ABSTRACT:** This article shows a prototype mobile application (app), called Ergon, which

allows access to information for companies and workers ergonomic awareness, to contribute in identification and prevention actions for ergonomic risks that can results in damage to workers health. Apps content was based on the work aspects conditions covered in Ergonomics Standard 17 of Brazil Labour Secretary.

**KEYWORDS:** Ergonomics. Training. Awareness. Mobile application.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao ser humano, abrangendo os trabalhos executados com máquinas e equipamentos e todas as situações em qual ocorre relacionamento entre o ser humano e uma atividade produtiva de bens ou serviços (IIDA, 2016). Esta disciplina busca entender as interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, aplicando teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do Sistema (ABERGO, 2008). O campo de Saúde do Trabalhador pode utilizar a Ergonomia como um instrumento de análise dos riscos ergonômicos presentes em uma situação de trabalho com objetivo de prevenção de lesões e doenças.

Segundo dados preliminares do Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS), em 2017 foram concedidos 22.029 benefícios acidentários a trabalhadores que precisaram ficar mais de

15 dias afastados do trabalho por causa de algum tipo de doença relacionada à Lesão por Esforço Repetitivo e Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho - LER/DORT. O número representa 11,19% de todos os benefícios concedidos. Essas lesões podem ocorrer devido a tarefas repetitivas que exigem força ou um ritmo de trabalho acelerado, somadas a posturas inadequadas e ao estresse, formando um ambiente propício para o surgimento dessas lesões ou doenças (BRASIL, 2018).

A prevenção às lesões e doenças relacionadas ao trabalho é uma temática explorada na Secretaria do Trabalho (ST), através das normas regulamentadoras (NRs), que possuem caráter obrigatório para empresas públicas e privadas, e fornecem os parâmetros para adequação em Saúde e Segurança no Trabalho, no caso da Ergonomia, a Norma Regulamentadora 17 – NR 17. Os treinamentos fazem parte dos meios para identificação e mitigação dos riscos ergonômicos, possibilitando a melhoria da condição de trabalho pela empresa e trabalhadores em situações que não necessitem de um profissional especializado.

Existe um impacto social e econômico no movimento atual de migração das empresas das capitais para cidades do interior devido aos maiores incentivos fiscais, menores custos de produção – em casos de utilização de matéria-prima originária do interior ou contratação de mão de obra mais barata, menor índice de violência e melhores condições de logística (JUNIOR, 2016). Essa migração pode dificultar o acesso ao ergonomista, trazendo a necessidade de autonomia das empresas e trabalhadores, nas situações simples de obtenção de um ambiente de trabalho seguro e saudável.

A ergonomia de conscientização procura capacitar os próprios trabalhadores para a identificação e correção dos problemas do dia a dia ou aqueles emergenciais, pois problemas ergonômicos podem não ser solucionados na fase de concepção ou na fase de correção. A conscientização geralmente é feita por meio de cursos de treinamento e reciclagens, ensinando o trabalhador a operar de forma segura, reconhecendo os fatores de risco que podem surgir a qualquer momento no ambiente de trabalho (IIDA, 2016).

As Tecnologias da Informação e Comunicações (TICs) são utilizadas na capacitação a distância e, atualmente, têm nos equipamentos móveis um destaque por sua sofisticação técnica e crescente presença na vida das pessoas e das organizações, trazendo a flexibilização da execução das tarefas no local e tempo de sua preferência ou possibilidade (OLIVEIRA et al, 2015). Com a característica de ubiquidade dos equipamentos móveis, o presente estudo sugere que estes sejam utilizados como uma ferramenta para a conscientização ergonômica em empresas, possibilitando ao usuário o seu acesso a qualquer hora e local.

Foi realizado um estudo preliminar ao desenvolvimento do aplicativo Ergon que demonstrou uma carência de aplicativos informativos ou de conscientização ergonômica, disponíveis nas lojas virtuais. Somente um aplicativo, denominado Pontos de Verificação Ergonômica, mais se aproximou das condições de trabalho e itens da NR 17.

O presente estudo visa demonstrar o protótipo do aplicativo móvel Ergon, que tem o propósito de facilitar o acesso à informação e conscientização ergonômica, baseado na NR 17, para a prevenção de LER/DORT.

## 2 | ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO APP

Para a concepção do app Ergon foram programadas cinco etapas de desenvolvimento:

Etapa 1. Análise dos aplicativos informativos em ergonomia, definição do conteúdo e objetivo do aplicativo: nesta fase foi realizada uma revisão de literatura e um estudo dos aplicativos informativos de Ergonomia disponíveis nas lojas virtuais *Google Play* e *Play Store*. Posteriormente, foi elaborado o conteúdo para conscientização ergonômica.

Etapa 2. Planejamento das interfaces e da navegabilidade: nesta fase foi projetado o *lay out* estático do aplicativo junto à um designer com uso do programa gráfico Corel Draw.

Etapa 3. Desenvolvimento do protótipo: esta fase está prevista a ser executada junto à uma agência de publicidade para execução do *wireframe* do aplicativo com possibilidade de criação de aplicações para as plataformas Android e iOS.

Etapa 4. Teste de validação do protótipo: serão realizados testes com usuários na área de Ergonomia, lideranças de áreas produtivas de empresas, trabalhadores e profissionais e informática, com avaliação do aplicativo por uso de questionário no *google forms*.

Etapa 5: Ajustes e refinamento do protótipo. Os problemas identificados na fase de validação serão ajustados para a concepção do produto final.

## 3 | PROTÓTIPO DO APP ERGON: FLUXO DE NAVEGAÇÃO E INTERFACES

A construção do conteúdo do aplicativo se fez por conceituações ergonômicas para identificação de riscos e implementação de melhorias baseadas nos temas abordados pela NR 17. Os temas abordados no aplicativo foram: conceitos de ergonomia, riscos ergonômicos, informações e sugestões de melhorias para as cinco condições de trabalho abordadas sobre a NR 17 - levantamento, transporte e descarga de materiais, mobiliário, equipamentos, condições ambientais do posto de trabalho e organização do trabalho. Para isso foram elaboradas 38 telas com textos e pictogramas, buscando fácil entendimento para trabalhadores em geral. A figura 1 apresenta o fluxo de navegação e a organização das informações e orientações do protótipo do aplicativo:

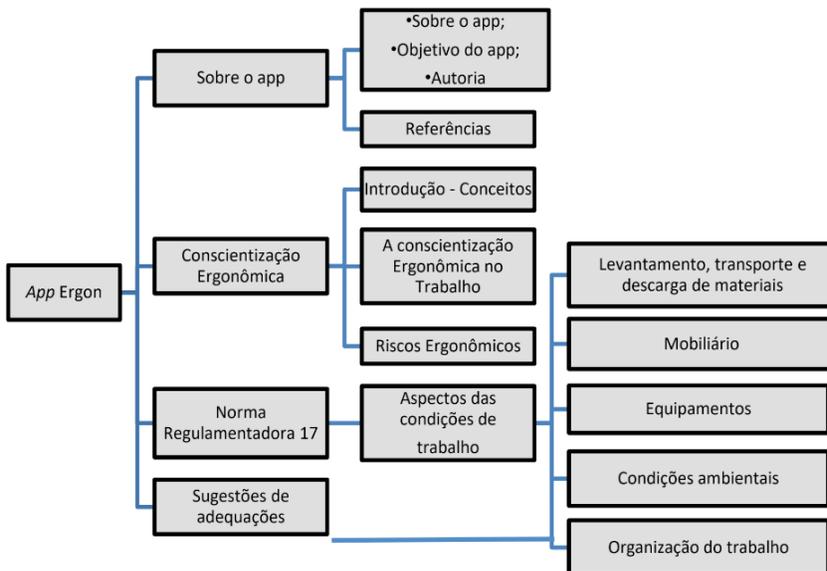


Figura 1. Fluxo de navegação e organização das informações do aplicativo Ergon.

Fonte: Autores.

A interface do aplicativo foi dividida em quatro partes, que são as opções de informações principais e iniciais para navegação: a explicação sobre o aplicativo, a conscientização ergonômica com conceitos e descrição de riscos ergonômicos, a legislação vigente de ergonomia – NR 17 e seus aspectos abordados, por fim as sugestões de adequações.

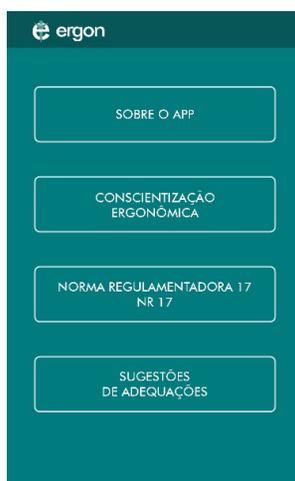


Figura 2. Tela das opções de informações principais do aplicativo.

Fonte: Autores.



Figura 3. Tela com informações para conscientização ergonômica.

Fonte: Autores.

## 4 | DISCUSSÃO

Godderis e Lambrechts (2019) consideram o uso das novas tecnologias de saúde eletrônica como uma oportunidade para a saúde e segurança no trabalho. Para eles o local de trabalho desempenha um papel essencial na promoção de um estilo de vida saudável, devido ao tempo que muitos funcionários passam no trabalho.

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) junto à *International Ergonomics Association* (IEA) desenvolveram o manual *Ergonomic Checkpoints*, já traduzido para o português como Pontos de Verificação Ergonômica, com o intuito de preencher alguns vazios, particularmente para pequenas e médias empresas, apresentando melhorias práticas no local de trabalho de um ponto de vista ergonômico. Esse manual pode ser utilizado por qualquer pessoa interessada em criar um ambiente de trabalho melhor: empregadores, supervisores, trabalhadores, inspetores, pessoal de segurança e saúde, treinadores e educadores, engenheiros, ergonomistas e designers (OIT, IEA, 2018). As informações contidas neste manual foram viabilizadas por meio de um aplicativo com o mesmo nome disponível para Android e iOS.

Um estudo sobre desenvolvimento de aplicativo móvel na prevenção dos fatores de riscos osteomusculares relacionados ao trabalho de enfermagem em unidade hospitalar, apresentou a sua fase de validação do desenvolvimento do aplicativo denominado “DORT”, com objetivo de análise da metodologia do desenvolvimento e da usabilidade, realizada por enfermeiros e profissionais de informática. Como resultado, foi recomendada simplificação das funcionalidades do aplicativo para que apresente maior conformidade com a população

a que se destina. A versão final do aplicativo será disponibilizada inicialmente para o Hospital Universitário Antônio Pedro, da Universidade Federal Fluminense (TAVARES, GAMA, 2019). O aplicativo não foi encontrado nas lojas virtuais.

No estudo preliminar, constando da etapa 1 do desenvolvimento do app Ergon, foram analisados os cinco aplicativos informativos de ergonomia encontrados nas lojas virtuais, e somente um aplicativo, Pontos de Verificação Ergonômica, mais se aproximou das condições de trabalho e itens da NR 17, porém esse app não se relacionou a todos os itens desta norma, além de abordar questões de segurança junto às de ergonomia. A partir dessa análise buscou-se elaborar o aplicativo Ergon baseado na NR 17, possibilitando às empresas e trabalhadores informação para conscientização e implementação atendendo às recomendações da Secretaria do Trabalho do Brasil, que determina através desta norma os parâmetros de ergonomia para adaptação das condições de trabalho ao trabalhador (BRASIL, 2018).

## 5 | CONCLUSÃO

A educação em saúde, por meio da Telessaúde, pode transpor as dificuldades para a realização dos treinamentos de conscientização ergonômica e o distanciamento do trabalhador ao acesso da informação ergonômica. Essas informações podem contribuir com a redução de LER/DORT, além de motivar os trabalhadores inseridos em uma organização de trabalho que estimula uma cultura de cuidados com saúde e segurança.

Os dispositivos móveis podem contribuir com uma forma flexível de treinamento durante a permanência do trabalhador no seu local de trabalho quando lhe for possível ou desejável.

O aplicativo Ergon está em desenvolvimento, especificamente com a etapa de análise dos aplicativos informativos em ergonomia, definição do conteúdo e objetivo do aplicativo e a etapa de planejamento das interfaces e da navegabilidade concluídas, e explora o potencial das tecnologias móveis para treinamentos de conscientização em ergonomia para empresas e trabalhadores, em especial àqueles com dificuldade de acesso à essa informação, visando os cuidados para obtenção de um ambiente de trabalho seguro e saudável.

## REFERÊNCIAS

ABERGO. **Definição internacional de ergonomia**. Revista Ação Ergonômica, Volume 3, Número 2, 2008.

BRASIL. **LER/DORT afastaram 22 mil trabalhadores das atividades profissionais em 2017**. Secretaria do Trabalho, Ministério da Economia, 2018. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/noticias/6194-ler-dort-afastaram-22-mil-trabalhadores-das-atividades-profissionais-em-2017>>.

BRASIL. **Normas Regulamentadoras**. 2018. Disponível em: <[https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos\\_SST/SST\\_NR/NR-17.pdf](https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-17.pdf)>

GODDERIS, L.; LAMBRECHSTS, M. C. **Make healthy employees a priority and prevent chronic diseases**. International Labour Organization, 2019. Disponível em: <[https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/events-training/events-meetings/world-day-for-safety/33thinkpieces/WCMS\\_681592/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/events-training/events-meetings/world-day-for-safety/33thinkpieces/WCMS_681592/lang--en/index.htm)>

IIDA, I.; GUIMARÃES, L. B. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 3ª edição, Editora Edgard Brucher, São Paulo, 2016.

JUNIOR, J. C. R. **Gestão e Negócios - Entenda por que as empresas estão migrando para o interior**. Conube. 2016. Disponível em: <<https://conube.com.br/blog/entenda-por-que-empresas-estao-migrando-para-o-interior/>>

OLIVEIRA, L. B. et al. **Efeitos da Tecnologia Móvel sobre a Qualidade de Vida no Trabalho**. Revista Gestão & Tecnologia, 15(2), pp. 161-185, 2015.

OIT, IEA. **Pontos de verificação ergonômica: soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho**. 2ª edição, Fundacentro, 2018.

TAVARES, C. M. M.; GAMA, L. N. **Desenvolvimento e avaliação de aplicativo móvel na prevenção de riscos osteomusculares no trabalho de enfermagem**. Texto & Contexto Enfermagem, 28, e20180214. Epub July 18, 2019. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-07072019000100349&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072019000100349&lng=en&nrm=iso)>.

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

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

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

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

**Ernane Rosa Martins**  
(Organizador)

  
Ano 2021

# ENSINO, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA ENGENHARIA ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

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

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

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

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

**Ernane Rosa Martins**  
(Organizador)

  
Ano 2021