

**AURUM EDITORA LTDA - 2025**  
Curitiba – Paraná - Brasil

**EDITOR CHEFE**

Lucas Gabriel Vieira Ewers

**ORGANIZADOR DO LIVRO**

Aurum Editora Ltda

**EDIÇÃO DE TEXTO**

Stefanie Vitoria Garcia de Bastos

**EDIÇÃO DE ARTE**

Aurum Editora Ltda

**IMAGENS DA CAPA**

Freepik

**BIBLIOTECÁRIA**

Eliete Marques da Silva

**ÁREA DE CONHECIMENTO**

Ciências Multidisciplinar

Copyright © Aurum Editora Ltda

Texto Copyright © 2025 Os Autores

Edição Copyright © 2025 Aurum Editora  
Ltda



Este trabalho está licenciado sob uma  
licença Creative Commons Attribution-  
NonCommercial-NoDerivatives  
4.0 International License.

A responsabilidade pelo conteúdo, precisão e veracidade dos dados apresentados neste texto é inteiramente do autor, não refletindo necessariamente a posição oficial da Editora. O trabalho pode ser baixado e compartilhado, desde que o crédito seja dado ao autor, mas não é permitida a modificação do conteúdo de qualquer forma ou seu uso para fins comerciais.

Todos os manuscritos passaram por uma avaliação cega por pares, realizada pelos membros do Conselho Editorial, e foram aprovados para publicação com base em critérios de imparcialidade e objetividade acadêmica.

A Aurum Editora se compromete a manter a integridade editorial em todas as fases do processo de publicação, prevenindo plágio, dados ou resultados fraudulentos, e assegurando que interesses financeiros não afetem os padrões éticos da publicação. Qualquer suspeita de má conduta científica será verificada com atenção aos princípios éticos e acadêmicos.

## **CORPO EDITORIAL**

Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos - Doutor em Letras pela Universidade Federal da Paraíba

Adriano Rosa da Silva - Mestre em História Social pela Universidade Federal Fluminense

Alessandro Sathler Leal da Silva - Doutor em Educação pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Alex Lourenço dos Santos - Doutorando em Geografia pela Universidade Federal de Catalão

Alisson Vinicius Skroch de Araujo - Editor Independente - Graduado em Criminologia pelo Centro Universitário Curitiba

Alline Aparecida Pereira - Doutora em Psicologia pela Universidade Federal Fluminense

Allysson Barbosa Fernandes - Mestre em Comunicação, Linguagens e Cultura pela Universidade da Amazônia

Ayla de Jesus Moura - Mestra em Educação Física pela Universidade Federal do Vale do São Francisco

Blue Mariro - Doutorando em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Camila Aparecida da Silva Albach - Doutoranda em Ciências Sociais Aplicadas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa

Carina Mandler Schmidmeier - Mestranda em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Carolline Nunes Lopes - Mestra em Psicologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro

Cristiane Sousa Santos - Mestra em Educação pela Universidade Estadual de Feira de Santana

Dandara Christine Alves de Amorim - Doutoranda em Direito pela Universidade do Oeste de Santa Catarina

Daniel da Rocha Silva - Mestre em Letras pela Universidade Federal de Sergipe

Daniel Rodrigues de Lima - Mestre em História pela Universidade Federal do Amazonas.

Edson Campos Furtado - Doutor em Psicologia - Área de Concentração: Estudos da Subjetividade pela Universidade Federal Fluminense, UFF, Brasil.

Elane da Silva Barbosa - Doutora em Educação pela Universidade Estadual do Ceará

Fabio José Antonio da Silva - Doutor em Educação Física pela Universidade Estadual de Londrina.

Fabricio do Nascimento Moreira - Doutorando em Administração pela Universidade Federal do Rio de Janeiro

Felipe Antônio da Silva - Graduado em Direito pelo Centro Universitário Unihorizontes

Felipe Martins Sousa - Mestrando em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal do Maranhão, UFMA, Brasil.

Francisco Welton Machado - Editor Independente - Graduado em Geografia pela Universidade Estadual do Piauí

Gabriela da Silva Dezidério - Doutoranda em Sociologia pela Universidade Federal Fluminense

Gabriella de Moraes - Doutora em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais

Gleyson Martins Magalhães Reymão - Mestre Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pelo Instituto Federal do Pará

Gustavo Boni Minetto - Mestrando em Educação, Linguagens e Tecnologia pela Universidade Estadual de Goiás

Hygor Chaves da Silva - Doutorando em Ciência dos Materiais pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Brasil.

Ítalo Rosário de Freitas - Doutorando em Biologia e Biotecnologia de Microrganismos pela Universidade Estadual de Santa Cruz

Itamar Victor de Lima Costa - Mestre em Desenvolvimento de Processos Ambientais pela Universidade Católica de Pernambuco

João Vitor Silva Almeida - Graduado em Gestão de Cooperativas pela Universidade Federal do Tocantins

José Bruno Martins Leão - Doutor em Sistema Constitucional de Garantia de Direitos pela Instituição Toledo de Ensino

José Cláudio da Silva Júnior - Mestrando em Ciências da Saúde pela Universidade de Pernambuco

José Leonardo Diniz de Melo Santos - Mestre em Educação, Culturas e Identidades pela Universidade Federal Rural de Pernambuco

José Marciel Araújo Porcino - Graduado em Pedagogia pela Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Brasil.

José Neto de Oliveira Felipe - Doutorando em Ensino de Ciências Exatas - PPGECE - Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, UNIVATES, Brasil.

Júlio Panzera Gonçalves - Doutor em Ciências pela Universidade Federal de Minas Gerais

Luan Brenner da Costa - Editor Independente - Graduado em Enfermagem pela Fundação Herminio Ometto

Lucas Matheus Araujo Bicalho - Mestrando em Historia pela Universidade Estadual de Montes Claros, UNIMONTES, Brasil.

Lucas Pereira Gandra - Doutor em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Luciano Victor da Silva Santos - Mestrando em Hotelaria e Turismo pela Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Brasil.

Luís Paulo Souza e Souza - Doutor em Saúde Pública pela Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil.

Luzia Eleonora Rohr Balaj - Doutoranda em Música pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Magno Fernando Almeida Nazaré - Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão

Maickon Willian de Freitas - Mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Maikon Luiz Mirkoski - Mestre Profissional em Matemática em Rede Nacional pela Universidade Estadual de Ponta Grossa

Mailson Moreira dos Santos Gama - Doutorando em História pela Universidade Federal de Minas Gerais

Marcela da Silva Melo - Mestre em Avaliação de Políticas Públicas pela Universidade Federal do Ceará

Marcos Scarpioni - Doutorando em Ciência da Religião pela Universidade Federal de Juiz de Fora

Marilha da Silva Bastos - Mestranda em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará

Mario Marcos Lopes - Doutorando em Educação pela Universidade Federal de São Carlos

Mateus Henrique Dias Guimarães - Mestre em Enfermagem na Atenção Primária à Saúde pela Universidade do Estado de Santa Catarina

Mirna Liz da Cruz - Editora Independente - Graduada em Odontologia pela Universidade Federal de Goiás

Newton Ataíde Meira - Mestrando em Desenvolvimento Social pela Universidade Estadual de Montes Claros

Osorio Vieira Borges Junior - Doutorando em História pela Universidade Federal de Minas Gerais

Pedro Carlos Refkalefsky Loureiro - Doutorando em Comunicação, Cultura e Amazônia pela Universidade Federal do Pará, UFPA, Brasil.

Plinio da Silva Andrade - Mestrando em Ciências da Educação pela Universidade Leonardo Da Vinci

Priscila da Silva de Souza Bertotti - Editora Independente - Graduada em Biomedicina pelo Centro Universitário UniOpet

Rafael José Kraisch - Doutorando em Neurociências pela Universidade Federal de Santa Catarina

Rita de Cássia de Almeida Rezende - Doutoranda em Educação pela Universidade Católica de Brasília

Rodrigo de Souza Pain - Doutor em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Rodrigo Oliveira Miranda - Doutor em Administração de Empresas pela Universidade de Fortaleza

Rogério de Melo Grillo - Doutor em Educação Física pela Universidade Estadual de Campinas

Ryan Dutra Rodrigues - Editor Independente - Graduado em Psicologia pelo Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas

Salatíel Elias de Oliveira - Doutor em Apostilamento de Reconhecimento de Título pela Universidade do Oeste Paulista

Sebastião Lacerda de Lima Filho - Doutorando em Medicina Translacional pela Universidade Federal do Ceará

Silvio de Almeida Junior - Doutor em Promoção de Saúde pela Universidade de Franca

Swelen Freitas Gabarron Peralta - Doutoranda em Educação pela Universidade Tuiuti do Paraná

Talita Benedcta Santos Künast - Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia pela Universidade Federal de Mato Grosso

Tályta Carine da Silva Saraiva - Mestra em Agronomia pela Universidade Federal do Piauí

Thiago Giordano de Souza Siqueira - Doutor em Ciência da Informação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Thiago Silva Prado - Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Maringá

Valquíria Velasco - Doutora em História Comparada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Brasil.

Victor José Gumba Quibutamene - Mestrando em Letras pela Universidade Federal do Rio Grande, FURG, Brasil.

Vinicius Valim Pereira - Doutor em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá, UEM, Brasil.

Wilson Moura - Doutor em Psicologia pela Christian Business School

Yohans de Oliveira Esteves - Doutor em Psicologia pela Universidade Salgado de Oliveira

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Caminhos da pesquisa multidisciplinar [livro eletrônico] / organização Aurum Editora. --  
1. ed. -- Curitiba, PR : Aurum Editora, 2025.  
PDF

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-83849-18-2

1. Interdisciplinaridade 2. Multidisciplinaridade  
3. Pesquisa científica

25-310396.0

CDD-001.42

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Conhecimento científico 001.42

Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380

**Aurum Editora Ltda**  
CNPJ: 589029480001-12  
[contato@aurumeditora.com](mailto:contato@aurumeditora.com)  
(41) 98792-9544  
Curitiba - Paraná

## **DECLARAÇÃO DA EDITORA**

A Aurum Editora DECLARA, para fins de direitos, obrigações e aspectos legais ou metodológicos, que:

Esta publicação representa apenas uma transferência temporária dos direitos autorais, conferindo o direito de publicação e reprodução dos materiais. A Editora não assume responsabilidade pela autoria dos manuscritos publicados, conforme as disposições da Lei de Direitos Autorais (Lei 9610/98), do art. 184 do Código Penal e do art. 927 do Código Civil. O(s) autor(es) são exclusivamente responsáveis por garantir a conformidade com as questões de direitos autorais e outros aspectos legais, isentando a Editora de quaisquer responsabilidades civis, administrativas ou criminais que possam ocorrer.

Autoriza-se a **DIVULGAÇÃO DO TRABALHO** pelo(s) autor(es) em palestras, cursos, eventos, programas de mídia e televisão, desde que o devido reconhecimento da autoria e edição seja dado, sem fins comerciais, e que os **CRÉDITOS** à Aurum Editora sejam devidamente apresentados. A omissão ou exclusão dessas informações será de responsabilidade do(s) autor(es) e da editora.

Todos os e-books são de acesso aberto, portanto, não devem ser vendidos em sites, plataformas de comércio eletrônico ou qualquer outro meio, seja virtual ou físico. Assim, não há transferência de direitos autorais para os autores, uma vez que o formato não gera outros direitos além dos usos didáticos e publicitários da obra, a qual pode ser acessada a qualquer momento.

Todos os membros do Conselho Editorial atuam de forma voluntária, sendo graduados ou pós-graduados em suas respectivas áreas.

A Aurum Editora não autoriza a venda ou compartilhamento dos nomes, e-mails e quaisquer outros dados pessoais dos autores, exceto para a divulgação desta obra, em conformidade com o Marco Civil da Internet, a Lei Geral de Proteção de Dados e a Constituição da República Federativa.

## **DECLARAÇÃO DO AUTOR**

O autor deste trabalho DECLARA, para os fins seguintes, que:

Não possui nenhum interesse comercial que possa gerar conflito em relação ao conteúdo publicado;

Declara ter se envolvido ativamente na elaboração do manuscrito, preferencialmente nas seguintes etapas: Desenvolvimento do estudo, e/ou coleta de dados, e/ou análise e interpretação dos dados, redação do artigo ou revisão para garantir a relevância intelectual do material e aprovação final do manuscrito para envio;

Certifica que o texto publicado está completamente livre de dados falsificados ou resultados fraudulentos, bem como de falhas relacionadas à autoria;

Confirma que fez a citação correta e a devida referência a todos os dados e interpretações oriundas de outras pesquisas;

Reconhece que todas as fontes de financiamento que possam ter sido recebidas para a realização da pesquisa foram devidamente declaradas;

Autoriza a edição do trabalho, incluindo registros de catálogo, ISBN, DOI e outros indexadores, design gráfico e criação de capa, layout interno, além do lançamento e divulgação de acordo com os critérios estabelecidos pela Aurum Editora.

## AUTORES

Alan da Silva Carneiro  
Aline Francieli da Silva Duarte  
Alzenira da Rosa Abaide  
Anatercia Ferreira Alves  
Andressa Santana Batista  
Carina Alexandra Rodrigues dos Reis  
Carlos Malan de Souza Fonseca Júnior  
Carlos Mariano de Souza Rocha Neto  
Christian Douglas Oliveira Araújo  
Cristiane Matos da Silva  
Daniel Carlos Machado  
Daniel Duarte Costa  
Daniela Souza Ferreira  
Danielle Marçal Vilameá de Souza  
Deborah Heloise Fernandes Machado  
Diego Sebastian Carvalho de Souza  
Douglas Carvalho Cordeiro  
Edmilson Miranda de Moura  
Edna Margarita Pardo Prieto  
Eliomar de Jesus Santos  
Elisabete dos Santos Silva  
Elói Portela Nunes Neto  
Fernanda Maria Tischner Duarte  
Gabriel Mateus Silva Leite  
Giseli Aparecida Borsati Colombo  
Ingrid Beatriz Campanha

Isaque Pinho dos Santos  
Jean Cláudio Santos Costa  
Jeferson Vitorino dos Santos  
João Paulo Elias Oliveira  
Joelson Lopes da Paixão  
Jonathan dos Santos Viana  
Juan David Álvarez Muñoz  
Laura Vitória Perocco  
Leanne Teles Pereira  
Liliana Cecilia Pardo Prieto  
Lorena Maia da Silva  
Lorena Moran Bombonato  
Lucas Ulisses Rovigatti Chiavelli  
Márcio Harrison dos Santos Ferreira  
Mario Augusto Tremante  
Mauro José Araujo de Melo  
Natan André de Jesus  
Patrícia Ferreira Cunha Sousa  
Pelrry da Silva Costa  
Renilma Carvalho Sousa  
Rose Cristina Veiga  
Ruth de Abreu Araújo  
Silvana Maria Aparecida Viana Santos  
Thiago Sebastian Carvalho de Souza  
Wilson Araújo da Silva





## SUMÁRIO

### Capítulo 1

#### GERMINAÇÃO, DESENVOLVIMENTO INICIAL E EFEITO DA ADUBAÇÃO FOLIAR NOS ASPECTOS MORFOFISIOLÓGICOS DA CASTANHA DO MARANHÃO

*Jonathan dos Santos Viana, Daniela Souza Ferreira, Daniel Duarte Costa, Daniel Carlos Machado, Leanne Teles Pereira, Ruth de Abreu Araújo, Anatercia Ferreira Alves, Patrícia Ferreira Cunha Sousa, Wilson Araújo da Silva e Cristiane Matos da Silva.*



  <https://doi.org/10.63330/aurumpub.019-001>

.....1-15

### Capítulo 2

#### ALGORITMOS GENÉTICOS NA ENGENHARIA ELÉTRICA

*Joelson Lopes da Paixão e Alzenira da Rosa Abaide.*



  <https://doi.org/10.63330/aurumpub.019-002>

.....16-24

### Capítulo 3

#### REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES – SMART GRIDS

*Joelson Lopes da Paixão e Alzenira da Rosa Abaide.*



  <https://doi.org/10.63330/aurumpub.019-003>

.....25-35

### Capítulo 4

#### SEGURANÇA NA INTERNET DAS COISAS: UM ESTUDO AVALIATIVO SOBRE VULNERABILIDADES E ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO

*Carlos Mariano de Souza Rocha Neto, Elói Portela Nunes Neto, Alan da Silva Carneiro e Mauro José Araujo de Melo.*



  <https://doi.org/10.63330/aurumpub.019-004>

.....36-49

### Capítulo 5

#### ARQUITETURA SEGURA PARA IOT NA SAÚDE: INTEGRAÇÃO DE CRIPTOGRAFIA HOMOMÓRFICA, BLOCKCHAIN E IA NA ERA DA SAÚDE 4.0

*Alan da Silva Carneiro, Elói Portela Nunes Neto, Carlos Mariano de Souza Rocha Neto e Mauro José Araujo de Melo.*



  <https://doi.org/10.63330/aurumpub.019-005>

.....50-76

### Capítulo 6

#### DARK PATTERNS EM INTERFACES DIGITAIS: REVISÃO CRÍTICA SOBRE TIPOLOGIAS, IMPACTOS E REGULAÇÃO ÉTICO-LEGAL

*Elói Portela Nunes Neto, Carlos Mariano de Souza Rocha Neto, Alan da Silva Carneiro e Mauro José Araujo de Melo.*



  <https://doi.org/10.63330/aurumpub.019-006>

.....77-94

## Capítulo 7

### APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA EDUCAÇÃO 5.0: PERSONALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO SOCIOEMOCIONAL EM AMBIENTE ESCOLAR

*Natan André de Jesus e Jeferson Vitorino dos Santos.*



  <https://doi.org/10.63330/aurumpub.019-007>

.....95-100

## Capítulo 8

### COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS COMO PROMOTORAS DE BEM-ESTAR PSICOLÓGICO NO AMBIENTE ESCOLAR

*Rose Cristina Veiga, Andressa Santana Batista, Edna Margarita Pardo Prieto, Elisabete dos Santos Silva, Giseli Aparecida Borsati Colombo, Eliomar de Jesus Santos, Isaque Pinho dos Santos, Carlos Malan de Souza Fonseca Júnior, Liliana Cecilia Pardo Prieto e Juan David Álvarez Muñoz.*



  <https://doi.org/10.63330/aurumpub.019-008>

.....101-112

## Capítulo 9

### GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA REDUZIR ANSIEDADE E AUMENTAR ENGAJAMENTO ACADÊMICO

*Silvana Maria Aparecida Viana Santos, Márcio Harrison dos Santos Ferreira, Edna Margarita Pardo Prieto, Elisabete dos Santos Silva, João Paulo Elias Oliveira, Eliomar de Jesus Santos, Gabriel Mateus Silva Leite, Christian Douglas Oliveira Araújo, Isaque Pinho dos Santos e Douglas Carvalho Cordeiro.*



  <https://doi.org/10.63330/aurumpub.019-009>

.....113-125

## Capítulo 10

### OXIDAÇÃO AERÓBICA DE ÁLCOOIS CATALIZADA POR OURO E PALÁDIO SUPORTADOS EM ÓXIDO DE CÉRIO (CeO<sub>2</sub>): UMA REVISÃO DE ESCOPO

*Renilma Carvalho Sousa, Pelrry da Silva Costa, Jean Cláudio Santos Costa e Edmilson Miranda de Moura.*



  <https://doi.org/10.63330/aurumpub.019-010>

.....126-149

## Capítulo 11

### O USO DE CÉLULAS-TRONCO EM TERAPIAS VETERINÁRIAS REGENERATIVAS

*Mario Augusto Tremante.*



  <https://doi.org/10.63330/aurumpub.019-011>

.....150-159

## Capítulo 12

### GERENCIAMENTO E CONTROLE DA QUALIDADE APLICADOS À ENGENHARIA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS: UMA ABORDAGEM BASEADA NO GUIA PMBOK

*Diego Sebastian Carvalho de Souza, Thiago Sebastian Carvalho de Souza e Danielle Marçal Vilameá de Souza.*



  <https://doi.org/10.63330/aurumpub.019-012>

.....160-176

## Capítulo 13

### **BIOFUNCIONALIDADE E MECANISMOS IMUNOMODULADORES DE PROTEÍNAS ATIVAS E CITOCINAS: UMA REVISÃO SOBRE ESTRUTURA, PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E IMPACTOS NA SAÚDE HUMANA**

*Deborah Heloise Fernandes Machado, Lorena Maia da Silva, Lorena Moran Bombonato, Aline Francieli da Silva Duarte, Ingrid Beatriz Campanha, Laura Vitória Perocco, Fernanda Maria Tischner Duarte, Carina Alexandra Rodrigues dos Reis e Lucas Ulisses Rovigatti Chiavelli.*

  <https://doi.org/10.63330/aurumpub.019-013>

.....177-191