

Ernane Rosa Martins
(Organizador)

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

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Ernane Rosa Martins
(Organizador)

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

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

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

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

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

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

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

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

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-014-5

DOI 10.22533/at.ed.014210305

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

CDD 621.39

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

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

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

Ernane Rosa Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

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

Cícero Couto de Moraes

Rodrigo Muniz Izzo

DOI 10.22533/at.ed.0142103051

CAPÍTULO 2..... 21

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

Thiago Nelson Faria dos Reis

Mário Antonio Meireles Teixeira

João Dallyson Sousa de Almeida

Anselmo Cardoso de Paiva

DOI 10.22533/at.ed.0142103052

CAPÍTULO 3..... 39

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

Eduardo Bernardi

Mauro Fonseca Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.0142103053

CAPÍTULO 4..... 48

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

Fillipe Almeida Paz

Kenia Kodel Cox

DOI 10.22533/at.ed.0142103054

CAPÍTULO 5..... 60

APLICANDO UMA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

Simone Bello Kaminski Aires

João Paulo Aires

Maria João Tinoco Varanda Pereira

Luís Manuel Alves

DOI 10.22533/at.ed.0142103055

CAPÍTULO 6..... 70

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

Laura Simões Camargo

DOI 10.22533/at.ed.0142103056

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

UMA LUTA INTERNA

Luiz Cláudio Machado dos Santos

João Pedro Darzé

Gabriela Santos

Maria Adélia Icó M. dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.01421030513

CAPÍTULO 14..... 179

LIBERTE A ROSA: JOGO ENIGMÁTICO COM REFLEXÃO SOBRE RELACIONAMENTOS ABUSIVOS

Luiz Cláudio Machado dos Santos

João Paulo Lemos Cavalcanti

Jeã Tavares Caldas Filho

Maria Adélia Icó M. dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.01421030514

CAPÍTULO 15..... 200

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

Franck Antônio Baía Bastos

Jaqueline Gomes Pereira

João Rodrigues Costa

Dalmi Gama

Ulisses Weyl da Cunha Costa

DOI 10.22533/at.ed.01421030515

CAPÍTULO 16..... 212

MICROSSERVIÇOS

Thiago Felipe de Sousa Castro

Felipe Gomes de Melo Vale

Fábio Henrique Fonseca de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.01421030516

CAPÍTULO 17..... 216

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

Marciel Bezerra de Moura

Mateus Ânderson Barreto Duarte

Theo Martins de A. Paiva

Maycon Jean de Moura

Francisco Magno M. Sobrinho

DOI 10.22533/at.ed.01421030517

CAPÍTULO 18..... 226

REGRAS DO JOGO: UMA ANÁLISE DE SEUS TIPOS E RELACIONAMENTOS

Dalmo Stutz

DOI 10.22533/at.ed.01421030518

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

Ronan Silva Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.01421030524

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

REGRAS DO JOGO: UMA ANÁLISE DE SEUS TIPOS E RELACIONAMENTOS

Data de aceite: 28/04/2021

Dalmo Stutz

Coordenadoria do Curso de Bacharelado em
Sistemas de Informação (COCSI-NF)
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso
Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)
Nova Friburgo/RJ, Brasil

RESUMO: Diferentes aspectos das regras nos jogos têm sido estudados por diversos autores. Apesar de apresentarem diferentes visões sobre as regras e propuseram diferentes classificações para elas, um pensamento é compartilhado pela maioria deles: as regras são um dos elementos principais de um jogo, senão um dos seus componentes mais importantes. Buscando organizar um melhor entendimento sobre o tema e visando auxiliar numa melhor compreensão a respeito dos jogos, neste artigo, introduzo uma abordagem particular de estudo e análise das regras nos jogos e suas relações.

PALAVRAS-CHAVE: Jogos, regras do jogo, tipos de regras.

ABSTRACT: Different aspects of the rules in games have been studied by several authors. Despite presenting different views on the rules of the game and proposing different classifications for them, a thought shared by most of them is that rules are one of the main elements of a game, if not one of its most important components. Seeking to organize a better understanding on the theme and aiming to help a better understanding about games, in this article, I introduce a particular

approach to study and analyze the rules in games and their relationships.

KEYWORDS: Games, game rules, rule types.

1 | INTRODUÇÃO

Essencialmente, os jogos são sistemas compostos por elementos que interagem entre si, muitas vezes de maneiras complexas. Esses elementos têm sido analisados e classificados por diversos autores [1][2][3][4][5][6] e, apesar de terem diferentes visões e de haver algumas divergências de pensamento, existe um senso comum de que os jogos são atividades baseadas em regras.

As regras são a essência de um jogo e que fazem com que ele se diferencie dos outros tipos de entretenimentos. Para participar de um jogo, “aprendemos desde cedo que é necessário seguir as suas regras, do contrário, o jogo não se desenrola” [7]. Os jogos possuem regras e jogar um jogo, portanto, significa obedecer e seguir as suas regras.

No estado do jogo, experimentamos uma imersão em um mundo alternativo, um lugar especial no tempo e espaço criado pelo jogo, conhecido como círculo mágico [8][9]. O círculo mágico estabelece os limites onde o jogo acontece, separando o universo do jogo do mundo real, criando uma fronteira dentro da qual as regras do jogo representam e exercem autoridade. Dentro do círculo mágico,

“significados especiais surgem em torno de objetos e comportamentos, criando uma nova realidade definida pelas regras do jogo e habitada por seus jogadores” [5].

Uma outra característica do círculo mágico é que ele é de natureza frágil, desaparecendo no momento em que os jogadores não acreditam mais que o jogo esteja sendo jogado. Assim, o círculo se desfaz sempre que: o jogo acaba, é encerrado ou abandonado; o objetivo do jogo é atingido; jogadores chegam à condição de vitória; não há mais interação entre o jogador e o jogo/outros jogadores; algum jogador não segue mais as regras, etc.

2 | REGRAS DO JOGO

Segundo o dicionário [10], uma regra é definida como: “aquilo que regula, dirige, disciplina ou rege algo; padrão; princípio, norma ou preceito; o que foi determinado ou que se tem como obrigatório”.

De modo geral, as regras nos forçam à certos tipos de comportamentos, orientando-nos quanto à forma de agir e nos portar, objetivando promover habilidades de relacionamento social, integração e bem-estar, seja na própria sociedade ou em grupos sociais (p.ex.: jogadores).

As regras, quaisquer que sejam, visam de modo geral à harmonia e à felicidade de todos. “Se cada um de nós obedecesse apenas aos impulsos pessoais ou aos seus instintos, fazendo apenas aquilo que der na telha, não seria possível existir sociedade, pois cada um faria prevalecer a sua própria vontade sobre a dos outros” [7].

Ao falamos sobre regras do jogo, no entanto, “a artificialidade dos jogos impede que as suas regras tenham impacto fora do círculo mágico” [5]. Ou seja, as regras “nos colocam dentro do mundo do jogo, deixando saber o que está dentro ou fora dos limites” [5], criando um mundo artificial em separado, de alguma forma, da vida real.

Como exemplo, tomemos a disputa entre duas pessoas em pegar um saleiro numa mesa, onde uma delas resolve afastar ou bloquear o acesso do saleiro à outra pessoa que decide pegá-lo. Essa situação durante um jantar poderia soar deselegante ou mesmo rude. Porém, se essas mesmas pessoas estivessem jogando um jogo, essas ações não seriam vistas como problema, mas sim consideradas normais em razão delas estarem dentro do contexto do jogo e, portanto, sob suas regras [9].

Ao jogar, os jogadores se submetem voluntariamente, limitando o seu comportamento às restrições específicas impostas pelas regras do jogo. “Assim que o jogo começa, os jogadores são colocados dentro do contexto artificial do jogo - seu círculo mágico - e devem aderir às regras do jogo para participarem” [5].

A. Características intrínsecas das regras

De modo geral, é preciso que as regras do jogo possuam algumas características intrínsecas para que funcionem [5]. Elas devem:

- **Limitar as ações do jogador:** jogar um jogo é seguir as suas regras e fazer o que elas exigem e não fazer outras coisas em seu lugar.
- **Ser explícitas e inequívocas:** as regras não podem ser ambíguas, devem ser claras e completas.
- **Ser compartilhadas:** todos os jogadores devem compartilhar de um mesmo conjunto de regras.
- **Ser fixas:** se as regras de um jogo mudam sempre, a cada vez que o jogo for jogado, não teríamos mais esse mesmo jogo, mas sim um outro jogo diferente.
- **Ser obrigatórias:** as regras são feitas para serem seguidas. Sem elas, o círculo mágico não se estabelece e o jogo não acontece. Sem as regras, tem-se livre interação e, portanto, não se tem um jogo, no máximo, uma brincadeira.
- **Ser repetíveis:** de um jogo para o outro, devemos poder repetir as mesmas regras usadas na primeira partida.

Outra característica das regras é que elas são conceituais por definição, uma vez que descrevem como um jogo será, seus objetivos, o que os jogadores podem ou não fazer, o que pode acontecer em resposta as suas ações, as condições em que isso ocorre, quais recursos podem ser utilizados, restrições, sanções, correções, etc.

3 | TIPOS DE REGRAS E SEUS RELACIONAMENTOS

Alguns autores já propuseram diferentes classificações para as regras [1][5][11][12][13] com diferentes visões a respeito de sua classificação.

Considerando essas classificações, mais o conceito de regras não-escritas descritas por [14], na Fig. 1 é apresentado o modelo usado nesse artigo para a análise dos diferentes tipos de regras, sua hierarquia e relacionamentos. Basicamente, as regras de um jogo podem ser divididas em três grupos principais: regras constitutivas/ fundacionais; regras operacionais e regras não-escritas

A. Regras constitutivas/fundacionais

As regras constitutivas/fundacionais correspondem ao conjunto de regras “relacionadas apenas com o funcionamento interno da lógica central do jogo” [5]. É a base do que é necessário em um jogo, “desprovidos de qualquer referência aos objetos (p.ex.: tabuleiro, peças, personagens, etc.) e tudo o mais que transforma o jogo em uma experiência significativa” [13]. Nos jogos digitais, as regras constitutivas/fundacionais estão implementadas diretamente no código do sistema jogo.

Uma das tarefas dos designers de jogos é transformar as regras constitutivas em modelos simbólicos e matemáticos (*core mechanics*) para que possam ser implementados algoritmicamente nas mecânicas do sistema jogo [6]. Por exemplo, uma regra constitutiva

pode dizer que, em razão da gravidade, o salto de um astronauta na lua é mais alto do que um outro na terra, mas não informa o quanto mais “alto” é esse salto e nem como a gravidade afeta o astronauta e o seu pulo. Já, o *core mechanic* informa exatamente qual é essa altura nos dois ambientes, a velocidade do salto em cada lugar, a trajetória do salto, como a gravidade afetará o salto até que o astronauta retorne novamente à terra firme (p.ex.: 1,62 m/s² na lua e 9,807 m/s² na terra), entre outros.

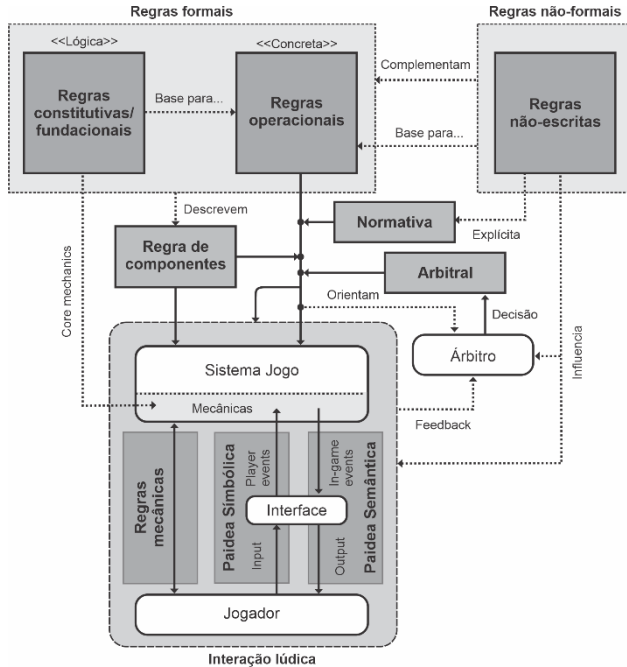


Fig. 1. Tipos de regras e suas relações.

B. Regras operacionais

Regras operacionais consistem no conjunto de regras que “dizem respeito diretamente ao comportamento e interação dos jogadores com o jogo” [5], orientando-os no que precisam para jogar, descrevendo com precisão como devem interpretar e manipular os objetos do jogo.

Diferente das regras constitutivas, as regras operacionais fazem referência e se envolvem diretamente com os objetos de interação de um jogo (p.ex.: peças, tabuleiro, dados, personagens, etc.), incluindo os dispositivos de entrada (p.ex.: mouse, teclado, controle, etc.) comumente utilizados nos jogos digitais.

Diversos conjuntos de regras operacionais podem ser formulados a partir de um determinado conjunto de regras constitutivas na qual se baseia. Por exemplo, se uma regra

constitutiva diz que o jogador deve sortear um número e aquele que obtiver o maior valor começa o jogo primeiro. Dependendo da implementação do jogo, essa regra pode originar em qualquer uma das seguintes regras operacionais, por exemplo: um jogador lança um dado; o sorteio é feito, pegando-se um número de dentro de uma sacola; roda-se uma roleta numérica; emprega-se um aplicativo de sorteio; o jogador mais velho começa primeiro, etc.

A relação entre as regras constitutivas e operacionais descrevem uma singularidade, que dá ao jogo a sua identidade, construindo o seu repertório de regras e nos permitindo distingui-lo dos demais jogos.

Juntas, as regras constitutivas e operacionais são a essência de um jogo e representam o conjunto de regras formais [5]. Pegue, como exemplo, o jogo de xadrez (go, gamão, ou qualquer outro jogo de tabuleiro) e o imagine sendo jogado de diferentes maneiras: um usando o tabuleiro (analógico) e um outro, um computador (jogo digital); um amigo ensinando outro a jogar e uma disputa mundial entre dois mestres, valendo um título mundial; um jogado na antiguidade e outro nos tempos atuais; etc. Apesar das diferenças entre esses jogos que estão sendo jogados, todos eles estão jogando xadrez e compartilhando de uma mesma coisa em comum: as regras do xadrez. São essas regras que unem todos os jogos de xadrez que já foram, estão ou ainda serão jogados.

As regras operacionais representam a parte concreta da regra do jogo e devem possuir a maioria das características intrínsecas (apresentadas anteriormente) para que funcionem. Por definição, as regras operacionais devem ser explícitas (escrita, verbal ou simbólica), podendo se apresentar de diversas formas: manuais, livros de regras, regulamentos, regras de torneio, regras oficiais/não oficiais, regras da casa, definidas em comum acordo, transmitidas de boca a boca, tutoriais *in-game*, etc.

De modo geral, os jogos não digitais (analógicos) requerem que as suas regras operacionais estejam na forma escrita (p.ex.: manual do jogo). Já, nos jogos digitais, os jogadores não precisam conhecer exatamente quais são as regras do jogo, eles só precisarão saber como jogá-lo.

Na maioria dos jogos digitais, as regras operacionais não se apresentam na forma escrita, mas, sim, na forma de tutoriais *in-game*, empregando inclusive outros modelos tais como, por exemplo: aprendizagem por tentativa e erro; intuição (p.ex.: se há uma porta, então posso tentar abri-la); “siga o líder” em que algum personagem do jogo pode “mostrar” ao jogador “o que fazer” (p.ex. subir uma parede íngreme) e “como fazê-lo” (p.ex.: usando múltiplos saltos em sequência) durante o curso do jogo; dicas on-line, etc.

C. Regras não-escritas

Por definição, as regras operacionais são limitadas e descrevem apenas aquilo que é necessário para jogar, já que não são capazes de regular e antever todas as possibilidades que podem acontecer em um jogo.

Nenhuma lista finita é capaz de incluir um número infinito de possibilidades ou

variações. Um outro problema com as regras de um jogo, como qualquer outra regra, é que elas são declaradas usando alguma linguagem e todas elas, portanto, estão sujeitas à interpretação [14].

Além disso, é sabido que nenhum jogo é capaz de ser jogado sem que os jogadores tenham um comportamento ao menos “adequado” enquanto jogam. Um jogador que se comporta “mal” em um jogo, pode desfazer o círculo mágico, encerrando o jogo precipitadamente.

Mas afinal, o que é um comportamento “adequado”, o que é comportar-se “mal” em jogo? Tente definir esses termos, comparando um jogo de truco com xadrez, por exemplo. Simplesmente, não dá! O que seria um comportamento “normal” no truco, poderia ser considerado um “mau” comportamento no xadrez e vice-versa.

As regras não-escritas representam o conjunto de todas as regras não formais que, de modo geral, se aplicam a praticamente todos os jogos: i) regras não abordadas pelas regras operacionais (p.ex.: blefe); ii) conjunto de regras, que permeiam a nossa vida cotidiana, regulando a nossa conduta no tratamento com os outros (p.ex.: espírito esportivo, acordo de cavalheiros, etc.); e/ou iii) conjunto de regras que fazem parte do nosso universo cultural (p.ex.: convenções, etiqueta, tradições, pressupostos, etc.).

As regras não escritas, por outro lado, complementam o conjunto de regras de um jogo ao orientar os jogadores a agirem também de acordo com as regras, convenções, culturas, tradições, pressupostos e expectativas de uma sociedade, orientando as relações sociais, criando habilidades de relacionamento com o grupo e promovendo a integração e o bem-estar coletivo.

Por definição, as regras não-escritas não são explícitas. Aqui não uso o termo “implícito” empregado por [5], uma vez que o termo remete ao significado de “subentendido ou algo que não é expresso de modo claro ou, manifestamente, declarado”[16] (p.ex.: regras de etiqueta, espírito esportivo, etc.) e não inclui outros significados, tais como: pressuposto (aquilo que se supõe antecipadamente; pressuposição, conjectura, suposição); algo que pode ser deduzido facilmente; casos excepcionais que não tenham sido abordados, etc.

D. Normativas

A partir do momento que uma regra não-escrita precisa ser formalizada, ela torna-se uma regra operacional como as demais regras operacionais do jogo. De modo a diferenciá-las das regras operacionais genuínas, aqui denomino-as normativas, uma vez que estabelecem, de forma obrigatória, normas de conduta, comportamentos, convenções, penalidades, sanções, correções, etc. com força de uma regra operacional.

Uma normativa é uma regra operacional baseada em uma regra não-escrita e que, por conseguinte, não possui nenhuma relação com nenhuma regra constitutiva. Elas não descrevem diretamente como jogar um jogo, mas orientam os jogadores sobre outros

aspectos que devem ser considerados durante uma partida.

O “tilt” nas máquinas de fliperamas, jogar sem as chuteiras ou obrigar o uso de uma cueca da mesma cor do calção no futebol e a regra nº 74 de conduta e etiqueta do jogo Bridge [15] são alguns exemplos de normativas.

E. Regras arbitrais

Como nenhum conjunto de regras é capaz de listar todas as situações possíveis que possam surgir em um jogo, o papel do árbitro torna-se imprescindível para a continuidade do jogo.

Como alguém no comando, cabe ao árbitro decidir se um jogador violou ou não uma regra (p.ex.: se o jogador excedeu um limite de tempo considerado “razoável”, mas cujo limite não é definido em regra; se o comportamento de algum jogador não segue o “espírito esportivo”, etc.) e qual deveria ser a sua penalidade por violá-la.

As decisões arbitrais nessas situações são baseadas no *feedback* que o árbitro tem da própria dinâmica do jogo e são influenciadas por noções de justiça, espírito esportivo, praticidade, etc. Ou seja, por regras não-escritas, uma vez que tais situações não são tratadas e, portanto, não constam no conjunto de regras operacionais no qual um árbitro deveria ser apoiar.

As regras arbitrais não são regras de verdade, mas sim decisões arbitrais com força de regra e que orientam os jogadores sobre decisões arbitrais que serão tomadas em situações excepcionais, não abordadas pelas regras operacionais [14].

F. Regras de interface

O conceito de interface é algo bastante familiar nos sistemas computacionais e, principalmente, nos sistemas de jogos digitais. Uma interface representa um meio ou canal de comunicação entre duas partes distintas, o sistema jogo e o jogador, intermediado por dispositivos de entrada (*input*) e/ou saída (*output*) que mediam esse processo (p.ex.: teclado, mouse, controle, tela, caixa de som, joystick, Kinect, plataforma Wii Fit, etc.).

Nos jogos digitais, os jogadores controlam os dispositivos de entrada, produzindo *inputs* (entradas) que são traduzidos em ações ou eventos do jogador (*player events*), os quais são recebidos e tratados pelas mecânicas implementadas no sistema jogo e cujos resultados (*in-game events*) são, depois, devolvidos na forma de *outputs* (saídas) através de algum dispositivo de saída. A interface intermedia a comunicação entre o jogador e as mecânicas.

Assim, para que possam jogar, os jogadores interagem com as mecânicas, invocando os seus métodos através de dispositivos de entrada que mediam esse processo [6][16]. Por exemplo, para frear um carro de corrida, o jogador precisa pressionar o botão “A” do controle. Ao pressioná-lo, a interface interpreta o botão pressionado como uma ação de frear e invoca a mecânica do sistema jogo que trata e executa o processo de freagem,

enviando de volta ao jogador o resultado dessa ação (*output*) através de imagens do carro freando em uma tela de TV.

No entanto, no processo de comunicação jogador-interface-mecânica, nem todas as entradas deverão ser traduzidas em uma ação dentro do jogo. Esse controle é realizado por regras de interface que definem como a interface será usada para aprovar (ou não) os procedimentos e os mecanismos dentro do sistema jogo [1].

Propostas por [11], um conjunto de regras de interface pode ser dividido em duas partes, a saber:

- **Regras paidea simbólicas:** definem o que os jogadores podem ou não fazer no espaço do jogo e o mapeamento das ações físicas (*inputs*) em ações virtuais (*player events*).
- **Regras paidea semânticas:** definem a casualidade das ações (*in-game events*), ou seja, como as ações estão conectadas no jogo e quais são as consequências de uma ação no mundo virtual do jogo e a apresentação desse resultado (*output*) no mundo real.

G. Regras de componentes

Conjunto de regras que descrevem as propriedades e descrevem os estados dos componentes de um jogo (p.ex.: valor, número, status, qualidades, etc.) e as mecânicas que os manipulam. Nos jogos digitais, essas regras são implementadas algoritmicamente e fazem parte da lógica interna do sistema jogo, enquanto que, nos jogos analógicos, elas compõem apenas o conjunto de regras operacionais.

H. Regras mecânicas

Para os jogos que não possuem uma interface (p.ex.: jogos analógicos de tabuleiro) que intermedie a comunicação do jogador com o sistema jogo ou que não sejam completamente baseados em interfaces (p.ex. sistemas híbridos que mesclam aspectos digitais e analógicos em um mesmo sistema jogo), temos as regras mecânicas que orientam, mas que não controlam, quais ações do jogador são permitidas, as consequências da mecânica e os critérios de sucesso ou falha decorrentes da evolução das mecânicas durante o jogo.

O controle, execução e operação das regras mecânicas são de responsabilidade dos jogadores, uma vez que não existe uma interface para elas e nem um componente de processamento no sistema jogo que as processe.

I. Outros tipos de regras

Com base na compreensão de quais elementos do jogo uma regra se relaciona, uma tipologia é também apresentada por [1]. Além das regras de interface e componentes (citadas anteriormente), o autor enumera outros tipos de regras, a saber:

- **Regras de processos:** conjunto de regras que determinam a relação entre os procedimentos e suas consequências.
- **Regras de ambiente:** conjunto de regras que definem o ambiente do jogo (p.ex.: limites físicos dos componentes e processos).
- **Regras de temas:** conjunto de regras que ditam como o tema do jogo é implementado.

4 | CONCLUSÃO

Visando auxiliar numa melhor compreensão dos jogos e suas regras, nesse artigo foi apresentado um estudo e uma análise das regras dos jogos e suas relações com outros elementos de um jogo (regras, componentes do jogo, sistema jogo, interface, jogador, etc.).

Aqui, apresentou-se um resumo sobre a importância das regras do jogo, suas principais características, seus tipos e relacionamentos com outros elementos do jogo, com base nas principais referências sobre o tema, mesmo que alguns dos autores tenham apresentado diferentes visões sobre o assunto e de haver algumas divergências de pensamento a respeito.

REFERÊNCIAS

1. JÄRVINEN, A. *Games Without Frontiers: Theories and Methods for Game Studies and Design*. Doctoral Dissertation, University of Tampere, Finland, January 2007.
2. JUUL, J. *The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gameness*. In *Level Up: Digital Games Research Conference Proceedings*, p. 30-45. Utrecht: Utrecht University, 2003.
3. SCHELL, J. *The art of the game design: A book of lenses*. Burlington: Elsevier, 2008. ISBN: 978-0-12-369496-6.
4. DORMANS, J. *Engineering emergence: applied theory for game design*. Academisch Proefschrift. Universitat van Amsterdam. 2012.
5. SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. *Regras do jogo: fundamentos do design de jogos*. São Paulo: Blucher, vol.1-4, 2012.
6. ADAM, E. *Fundamentals of Game Design*. Berkeley: Pearson, 2 ed., 2010.
7. KEMP, K. *Homem e sociedade*. Cadernos de Estudos e Pesquisas da UNIP, Série Didática, ano XVII, n. 2006/11, São Paulo: Sol, 2011. ISSN 15179230.
8. HUIZINGA, J. *Homo Ludens: A Study of the Play Element in Culture*. Boston: Beacon Press, 1955.
9. JUUL, J. *The Magic Circle and the Puzzle Piece*. In Stephan Günzel, Michael Liebe and Dieter Mersch (eds.): *Conference Proceedings of the Philosophy of Computer Games 2008*. Potsdam: Potsdam University Press 2008.
10. HOUAISS, A. *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

11. ANG, C. S. *Rules, Gameplay and Narratives in Video Games*. Simulation & Gaming: An Interdisciplinary Journal of Theory, Practice and Research, 2005.
12. FRASCA, G. *Video Games of the Oppressed: Video Games as a Means for Critical Thinking and Debate*. Unpublished Master's thesis, Georgia Institute of Technology, 2001.
13. PARLETT, D. *Rules OK or: Hoyle on trouble waters*. VIII Colloquium of the Board Game Studies Association, Oxford, 2005.
14. SNIDERMAN, S. *Unwritten rules*. The Life of Games, n. 1, October 1999.
15. World Bridge Federation (WBF). *The Laws of Duplicate Bridge 2017*. March 2017.
16. SICART, M. *Defining Game Mechanics*. Game Studies, The International Journal of Computer Game Research, vol. 8, issue 2, December 2008.

ÍNDICE REMISSIVO

A

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

Algoritmo genético 23, 28, 32, 35

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

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

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

Armazenamento de dados 163, 164, 248, 257

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

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

B

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

Banda larga 40, 44, 46

Benchmarking 255

C

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

Código aberto 189, 193, 239, 281, 287

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

Computação em nuvem 21, 22, 23, 34

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

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

Conversão de energia 86, 87, 89, 91

Criptografia 296, 301

D

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

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

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

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

E

Eletrônica de potência 86

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

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

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

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

G

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

Grupos de pesquisa 147, 155, 156, 187

I

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

Informação quântica 289

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

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

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

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

Interface gráfica 5, 14, 54, 249, 254

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

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

J

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

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

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

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

M

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

Matriz energética 86, 87

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

Microserviços 212, 213, 214, 215

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

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

Monolítico 212, 213

O

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

P

Paralelismo 289, 291, 296, 297, 301

Pesquisa e desenvolvimento 70, 72, 78, 159

Políticas públicas 70, 83, 182, 187

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

Power BI 240, 242, 243, 244

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

Processamento de imagens 257, 259, 260, 262

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

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

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

R

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

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

Rede ótica passiva 39, 45

Redes neurais 22, 23, 74, 75

Regras do jogo 226, 227, 230, 234

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

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

S

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

Sistema de navegação 130, 131, 145, 146

Sistema embarcado 216

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

Sistemas fotovoltaicos 86, 87, 91

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

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

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

Softwares educacionais 202, 203

T

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

Thebug 279, 280

Tipos de regras 226, 228, 229, 233

U

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

V

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

Voz 39, 40, 41

W

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

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

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

 **Atena**
Editora
Ano 2021

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

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

 **Atena**
Editora

Ano 2021