



Conteúdo conceitual e aspectos práticos da ciência da computação

2

ERNANE ROSA MARTINS
(ORGANIZADOR)

Atena
Editora
Ano 2021



Conteúdo conceitual e aspectos práticos da ciência da computação

2

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

Capa

Daphynny Pamplona

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. Eloi 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

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C761 Conteúdo conceitual e aspectos práticos da ciência da computação 2 / 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 978-65-5983-212-5

<https://doi.org/10.22533/at.ed.125212506>

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

CDD 004

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

APRESENTAÇÃO

A Ciência da Computação, tem como foco principal as técnicas, metodologias e instrumentos computacionais, que buscam uma maior automatização dos processos e o desenvolvimento de soluções computacionais. É notório a necessidade atual por profissionais cada vez mais qualificados nesta área, de forma a trazer benefícios significativos para as empresas, tais como: maior inovação, desenvolvimento e eficiência. Desta forma, este livro, possibilita conhecer melhor os principais conceitos desta área, apresentados por meio dos resultados alcançados nos trabalhos que a compõem.

Dentro deste contexto, este livro aborda assuntos importantes, tais como: o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo móvel para auxiliar pessoas com depressão ou sintomas depressivos; uma proposta de atrelar o desenvolvimento de jogos com o aperfeiçoamento da lógica-matemática; contextualizar as temáticas relacionadas ao desenvolvimento de um aplicativo mediante os princípios da governança da informação mediante ao uso da análise multicritério; Um aplicativo desenvolvido para uso de profissionais da saúde e idosos que testaram positivo para o Covid-19; proposta do Maxima/wxMaxima, como um substituto emergencial, já que os estudantes ficaram incapazes de realizar simulações e experimentos nos laboratórios com o lockdown; uma análise dos problemas enfrentados por programadores cegos, no ato de programar; Uma análise comparativa de um conjunto de plataformas IoT com arquitetura baseada na nuvem através de um método consistente e bem definido; Uma proposta de aplicação que permite criar e utilizar um dicionário reverso.

Desejamos a cada autor que contribuiu com esta presente obra, os nossos mais sinceros agradecimentos, e aos leitores, desejamos uma excelente leitura, repleta de boas e relevantes reflexões.

Ernane Rosa Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

PROTÓTIPO DE APLICATIVO PARA AUXILIAR PESSOAS COM DEPRESSÃO OU SINTOMAS DEPRESSIVOS

Samuel Veloso de Amorim

Nemório Rodrigues Alves

Walker Araújo Ataíde

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1252125061>

CAPÍTULO 2..... 17

ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO ATRAVÉS DO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS UTILIZANDO A PLATAFORMA DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH

Lucas Eduardo Silva de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1252125062>

CAPÍTULO 3..... 31

ASPECTOS CONCEITUAIS DA GOVERNANÇA E DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO MULTICRITÉRIO PARA USO EM COMUNIDADES RURAIS

Ricardo de Oliveira Brasil Costa

Bernat Viñolas Prat

Rosana Passos Cambraia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1252125063>

CAPÍTULO 4..... 46

APP COVIDOSOS UM APLICATIVO PARA AUXILIAR NO TRATAMENTO DE IDOSOS COM COVID-19

Cecir Barbosa de Almeida Farias

Alisson Clementino da Silva

Ana Maria Silva Paiva

João Vítor da Silva Alves

Pedro Florêncio Almeida Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1252125064>

CAPÍTULO 5..... 56

APLICAÇÃO PRÁTICA DO PROGRAMA Wxmaxima NO ESTUDO DO MODELO PULSE FORMING NETWORK

Gilson Maekawa Kanashiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1252125065>

CAPÍTULO 6..... 68

ANÁLISE DOS DESAFIOS PARA PROGRAMAR SEM ENXERGAR: ESTUDO DE CASO NA DISCIPLINA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

Naiara Silva dos Santos

Raul Santos Gonçalves

Francisco Anacreonte Bezerra de Souza Neto

Saullo Cruz Benevides
Robson Santos Santana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1252125066>

CAPÍTULO 7..... 73

**ANÁLISE COMPARATIVA DE PLATAFORMAS BASEADAS EM CLOUD PARA O
DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES IOT**

Lara Carolina Luciana e Oliveira

Flávio de Oliveira Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1252125067>

CAPÍTULO 8..... 83

AN APPLICATION FOR CREATING INVERSE DICTIONARIES SPECIALIZED

Antonio Sarasa Cabezuelo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1252125068>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 98

ÍNDICE REMISSIVO..... 99

CAPÍTULO 2

ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO ATRAVÉS DO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS UTILIZANDO A PLATAFORMA DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH

Data de aceite: 23/06/2021

Data de submissão: 03/04/2021

Lucas Eduardo Silva de Oliveira

Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente
Presidente Prudente – SP
<http://lattes.cnpq.br/3043499528559774>

RESUMO: O uso da tecnologia na educação vem ganhando cada vez mais destaque e com o intuito de aprimorar e atualizar as metodologias aplicadas às salas de aulas, pesquisas vêm sendo realizadas com o foco na utilização de jogos digitais não apenas como forma recreativa, mas de maneira construcionista, onde o programador-educando constrói seu próprio conhecimento. Este trabalho traz uma proposta de atrelar o desenvolvimento de jogos com o aperfeiçoamento da lógica-matemática, essencialmente necessária para o campo da programação para estudantes leigos. Sendo assim, são apresentadas: discussões baseadas em práticas e ideologias sobre o tema e o desenvolvimento de dois jogos digitais lógicos matemáticos, construídos por discentes do Ensino Médio, envolvendo seis operações matemáticas básicas: soma e subtração, multiplicação e divisão e, potenciação e radiciação. Para isso foi utilizado a plataforma *Scratch*, onde constatou-se que a mesma despertou o interesse pela área da Computação, esta que inclusive vem sendo cada vez mais promissora e vital desde

a metade do século XX e ao auxílio para adquirir e desenvolver o raciocínio lógico para a construção de algoritmos. Concluiu-se que o uso da Computação integrado ao ensino traz benefícios, desde que seja devidamente usado para a edificação do conhecimento do discente e ensinar programação e lógica através de jogos eletrônicos é uma solução plausível a ser aplicada como uma maneira de atrair a atenção, interesse e curiosidade dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: TIC. Programação Scratch. Jogos. Lógica. Ferramentas Educacionais.

TEACHING PROGRAMMING LOGIC THROUGH THE DEVELOPMENT OF GAMES USING THE SCRATCH PROGRAMMING PLATFORM

ABSTRACT: The use of technology in education has been gaining increasing prominence and in order to improve and update the methodologies applied to classrooms, research has been carried out with the focus on the use of digital games not only as a recreational form, but in a constructionist way, where the programmer-student constructs his own knowledge. This work presents a proposal to link the development of games with the improvement of logic-mathematics, essentially necessary for the field of programming for lay students. Thus, we present: discussions based on practices and ideologies on the subject and the development of two mathematical logical digital games, constructed by high school students, involving six basic mathematical operations: sum and subtraction, multiplication and division and, potentiation and radiciation. For this, the Scratch platform was used, where it was found that the

same aroused interest in the area of Computing, which has been increasingly promising and vital since the mid-twentieth century and the aid to acquire and develop the logical reasoning for the construction of algorithms. It was concluded that the use of integrated Computing to teaching brings benefits, provided that it is properly used to build the student's knowledge and teaching programming and logic through electronic games is a plausible solution to be applied as a way to attract students' attention, interest and curiosity.

KEYWORDS: ICT. Scratch Programming. Games. Logic. Educational Tools.

1 | INTRODUÇÃO

Existem inúmeras metodologias para a Educação, em especial, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) possibilitam um novo espaço para a aprendizagem, colocando à disposição da educação novos vínculos e desafios para o ensino e, o estudante quando imerso nesse ambiente, pode se expressar de várias maneiras utilizando do seu modo de pensar e entender o que está sendo estudado, explicam Nunes e Santos (2013).

A relação entre as pessoas e o mundo digital incrementa diferentes habilidades aos seres humanos, logo, os materiais didáticos também precisam ser revisados para acompanhar essa nova geração. Assim, o trabalho entre computadores e seres humanos aperfeiçoa a reestruturação do pensamento, potencializando o acesso a informações e até suplementando as ações humanas, afirma Zoppo (2016).

Para embasar este trabalho, foram realizadas pesquisas baseadas na plataforma *Scratch*, que trouxe resultados importantes quando se ensina programação para crianças e adolescentes e faz deles criadores de seus próprios jogos.

Partindo desta explanação, este trabalho faz um estudo voltado ao ensino da programação para discentes do Ensino Médio utilizando a plataforma *Scratch*, pois surge como questionamento principal desta pesquisa: como os educandos podem usar o tempo que dedicam ao uso da tecnologia de forma produtiva e inovadora para que tenham um avanço no raciocínio lógico-matemático?

Com base nesse questionamento, levar alguma vertente das TIC para as salas de aula como objeto de ensino, além de modernizar e reestruturar a forma de ensino, coloca a geração digital em contato com a tecnologia que os mesmos usam diariamente, transformando-os em programadores ao invés de apenas serem meros usuários de um meio que não sabem ou não descobriram ainda o porquê de como funcionam essas tecnologias que estão inseridas em suas vidas.

Assim, as TIC vêm possibilitando um novo redimensionamento e modificação da sala de aula e dos seus integrantes. O papel atual do professor não é mais em transferir o conhecimento, mas sim em articulá-lo, levando os discentes a utilizarem suas intuições de acordo com suas culturas e realidades. Através de um ambiente lúdico, moldado em habilidades essenciais para o século XXI, principalmente o pensamento crítico, os educandos têm uma aprendizagem significativa em conceitos matemáticos e tecnológicos

(COSTA; MOLINA, 2013).

Para programar em *Scratch*, o jovem analisa seu pensamento a partir de sua própria construção e compreende o que está fazendo, já que o ambiente de programação é livre para o desenvolvimento. Isso o torna não apenas usuário de um produto, mas o desenvolvedor e conhecedor de todo o processo de criação desse produto (COSTA; MOLINA, 2013).

Contudo, buscou-se diagnosticar o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático de jovens do Ensino Médio, com ênfase no ensino de programação através da elaboração de uma metodologia de acordo com a plataforma *Scratch*, para utilizá-la como forma de um aprendizado significativo. A abordagem metodológica foi qualitativa, decorrência do sentido de compreender o desenvolvimento dos indivíduos. O referencial teórico baseia-se nas ideias de vários autores e seus diferentes métodos, análises e interpretações.

2 | INFORMÁTICA EDUCATIVA

O mundo todo vive uma era que a tecnologia desempenha um papel importante em quase tudo que é feito, fazendo cada vez mais com que as pessoas precisam entender como ela funciona e a educação computacional vem ganhando espaço nas salas de aulas, principalmente no desenvolvimento da fluência digital, midiática e informacional.

Além disso, as pessoas veem uma relação natural entre computadores e educação, pois os computadores permitem que as pessoas manipulem de várias maneiras a informação e a educação está intimamente ligada com a informação. Porém, apenas transmiti-la não quer dizer que se tenha aprendido, é preciso que o processo de aprendizagem seja ativo com as pessoas construindo novas visões do mundo à sua volta, não as possibilitando terem ideias, mas fazendo-as criarem suas ideias; e o computador é um ótimo meio para criarem e se expressarem, pois nele pode-se criar de tudo e por isso se tornou o material de construção mais formidável já inventado (RESNICK, 2006).

Resnick (2006) aponta que é necessário fazer das pessoas fluentes digitais, ou seja, que não aprendam somente a usar as ferramentas tecnológicas, mas também a criar e construir coisas significativas com elas, pois previa que em um futuro não tão distante, ser fluente digital seria um pré-requisito para obtenção de emprego, participação significativa na sociedade e aprendizagem por toda a vida. O autor ainda reforça que experiências melhores de aprendizagem ocorrem quando se constroem coisas que sejam significativas para o criador ou para o que está à sua volta e a propagação das tecnologias digitais agilizou a necessidade do pensamento criativo para ajudar a melhorar e reinventar a nós mesmos.

Nessa concepção, Araújo (2011) afirma que:

[...] a construção dos conhecimentos pressupõe um sujeito ativo, que participa de maneira intensa e reflexiva dos processos educativos. Um sujeito que constrói sua inteligência, sua identidade e produz conhecimento através do diálogo estabelecido com seus pares, com os professores e com a cultura,

na própria realidade cotidiana do mundo em que vive (ARAÚJO, 2011, p. 41).

Oliveira (2016) complementa que a utilização desses recursos se torna indispensável para estudantes que têm dificuldades, porque podem ajudar a encontrar falhas na aprendizagem e, motiva e desperta o interesse para o tema tratado.

3 | JOGOS ELETRÔNICOS COM FOCO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Os jogos ou *games* vêm ganhando espaço cada vez maior no cenário mundial, mesmo sendo mais voltados para a recreação. Porém, nos últimos anos vêm sendo usados para tentar transformar, adaptar, aprimorar e inovar as formas de aprendizado na educação com o objetivo de despertar o interesse e motivação do estudante.

Mattar (2011) define o jogo como:

a necessidade de participação – se a interatividade é removida, ele deixa de ser um *game*. *Games* são ‘escritos’ pelo jogador, não lidos. Um *game* é um sistema dinâmico explorável. [...] O usuário está, ao mesmo tempo, participando da construção do ambiente e percebendo o que ocorre ao seu redor. [...] Um *game* pressupõe interação (com os colegas) e/ou interatividade (com os próprios elementos do game), ou seja, a sua exploração não pode se constituir numa ‘visita guiada, pré-planejada ou pré-enlatada’, mas deve incluir a possibilidade de construção do caminho pelo próprio usuário, liberdade, inclusive certo grau de incerteza, que garantam a imersão do jogador (MATTAR, 2011, p. 50-51).

Além disso, Andrade, Silva e Oliveira (2013) dizem que a ambição educacional dos jogos é trazer qualquer coisa que complete o intelecto do estudante, desde que esteja delineada entre o lúdico e o educativo; e para Mattar (2011) o principal desafio da educação seria a incorporação do conteúdo curricular, de forma que ele pareça parte natural do jogo.

Construir jogos pode ajudar a desenvolver diversas habilidades importantes para os estudantes como: comunicação, interação, colaboração e resolução de problemas (MATTAR, 2011).

Sápiras, Vecchia e Maltempi (2015) ressaltam que diversos jogos possibilitam ao estudante brincar com simulações complexas que viabilizam um avanço na aprendizagem, favorecendo uma imersão maior perante os contextos e atividades apresentadas a eles. Sendo assim, o importante não é o resultado, mas sim o processo de experimentação.

4 | A PLATAFORMA DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH

O *software Scratch* ganhou bastante espaço por ter um propósito de introduzir as principais estruturas no desenvolvimento de algoritmos para quem ainda é leigo na área. Possui também uma interface simples e intuitiva, onde os códigos são desenvolvidos através de blocos que se remontam dando a aplicabilidade necessária para as funcionalidades do que se está criando (OLIVEIRA; CORDEIRO, 2016).

Essa nova maneira de programar utilizando o *Scratch* traz ao estudante uma aprendizagem que não segue uma forma linear, saindo do básico e progredindo sucessivamente ao avançado, mas sim uma trajetória natural onde ele vai compreendendo e resolvendo situações-problemas que surgem no próprio processo de fazer (SÁPIRAS; VECCHIA; MALTEMPI, 2015).

Scaico *et al.* (2012) enfatiza que a vantagem do *Scratch* perante as linguagens de programação usuais é que o programador pode concentrar seus esforços na construção do algoritmo e em suas conseqüentes lógicas de programação e não precisar desperdiçar tempo corrigindo a sintaxe dos comandos como ocorre nas outras linguagens, o que pode ser um fator desmotivador para o programador.

Com o *Scratch* é possível trabalhar com as principais estruturas de programação como: sequências, iterações, condições, variáveis, paralelismo, lógica booleana, sincronização, números randômicos e análise de eventos (VENTORINI; FIOREZE, 2014).

Ele também é uma linguagem voltada a programação orientada a objetos, que é programar objetos do mundo real no computador, ou seja, transportar para o computador as ações que uma determinada coisa (de qualquer natureza) faz na realidade. Por conseguinte, o usuário programa cada ator dentro do seu programa, de forma que cada um tenha uma programação específica para realizar, por exemplo: fazer uma pessoa andar e/ou falar, um pássaro voar ou um peixe a nadar. Nenhum objeto é ou permanece estático.

Portanto, empregar o *Scratch* para ensinar programação para quem ainda é leigo é um fator motivante tanto para professores quanto para discentes, pois por ser uma plataforma visual, ele ainda permite que os usuários desenvolvam melhor seus níveis de abstração e complexidade de uma maneira mais eficiente e divertida comparado as tradicionais abordagens de programação textual (YUKSELTURK; ALTIOK, 2016).

5 | MATERIAIS E MÉTODO

A pesquisa teve caráter qualitativo e experimental, buscando explicar em profundidade de forma subjetiva a interpretação e análise dos dados do experimento. Para obtenção de dados realizou-se um curso com dois estudantes do 1º ano e outros dois do 2º ano do Ensino Médio de duas Escolas Estaduais, localizadas no município de Adamantina – SP. O grupo começou a se reunir semanalmente a partir do dia 12 de junho de 2018 até o dia 11 de outubro de 2018, nos laboratórios de informática do Centro Universitário de Adamantina (UniFai).

A pesquisa iniciou-se com nove estudantes e no final terminou com quatro, dos quais três eram da escola da qual se iniciou a pesquisa e com o incentivo de um desses estudantes, um outro de outra Escola Estadual do mesmo município ingressou no curso. Os desistentes alegaram problemas pessoais que por questão de sigilo, não podem ser citados nesta pesquisa.

Foram utilizadas três metodologias em conjunto, a primeira foi uma de ensino-aprendizagem denominada de Episódios de Aprendizagem Situada (EAS), que de acordo com Fantin (2017), foi prevista uma estrutura com três momentos:

- 1) **Momento prévio:** quadro conceitual ou uma situação-estímulo que conduz a uma atividade de preparação dos discentes;
- 2) **Momento operativo:** uma microatividade de produção para o discente resolver um problema ou elaborar algum conteúdo sobre a situação-estímulo e
- 3) **Momento reestruturador:** retomada (*debriefing*) sobre momentos anteriores visando à sua reflexão.

O segundo método baseia-se em um conceito de *design*, dividido em quatro partes que de acordo com Scaico *et al.* (2012), ressaltam a **concepção** para criar/construir/desenvolver e não apenas utilizar ou interagir; a **personalização** para a criação de algo que é pessoalmente relevante; a **colaboração** para trabalhar com outras pessoas e a **reflexão** para rever e repensar as práticas criativas de cada estudante.

Por fim, o terceiro empregado foi o Construcionista, proposto por Seymour Papert em 1980, que propôs produzir o máximo de aprendizagem com o mínimo de ensino e segundo Nunes e Santos (2013), a meta do Construcionismo é alcançar meios de aprendizagem fortes que valorizem a construção mental do sujeito, apoiada em suas próprias construções no mundo. Esses três métodos foram utilizados durante todo o período do curso, um complementando o outro.

Esta pesquisa passou por seis fases. Na primeira etapa foram apresentados o que era a programação e sua importância para a sociedade global, onde o professor os fez refletir sobre o que é a tecnologia. Já na segunda etapa, os discentes aprenderam os principais pontos para escrever um bom algoritmo, assunto que foi abordado pela escrita de pseudocódigos, um exemplo deles é demonstrado na Figura 1.

TOMAR BANHO

INÍCIO

1. Pegar a toalha e roupas;
2. Entrar no banheiro e fechar a porta;
3. Tirar a roupa que está usando;
4. Ligar o chuveiro e esperar a água ficar na temperatura certa;
5. Entrar no box (ou espaço destinado para o banho);
6. Se molhar, ensaboar, enxaguar = banho;
7. Fechar o chuveiro;
8. Pegar a toalha e se secar;
9. Sair do box;
10. Se vestir com a roupa limpa;
11. Sair do banheiro.

FIM

Figura 1. Demonstração de um pseudocódigo.

Fonte: Próprio Autor.

Na terceira etapa foi apresentada a plataforma de programação *Scratch*, mostrando aos discentes suas funcionalidades e deixando-os navegarem pelos projetos prontos disponíveis no *site* oficial para observarem na prática a sintaxe do que aprenderam anteriormente.

Na quarta etapa os discentes começaram a desenvolver seus próprios projetos para colocarem em prática o raciocínio lógico e irem se habituando com o ambiente de programação e para isso, foram designados micromundos para trabalharem. Os micromundos são versões reduzidas do *Scratch* onde podem ser utilizados apenas alguns blocos de comandos, úteis para não causar confusão e dúvidas em como construir os códigos propostos.

Na quinta etapa formaram-se duas duplas cujo objetivo era cada dupla construir/ desenvolver um jogo que envolvesse matemática. Ambos ficaram livres para escolherem como prosseguir com o desenvolvimento e escolha dos conteúdos que embasaram os jogos. Nesta parte da pesquisa, o professor serviu mais como um orientador, instruindo-os apenas nos momentos em que os jogos apresentavam erros, dispondo novas linhas de raciocínio.

Na sexta e última etapa, os discentes escreveram as características dos jogos em um modelo simples de documento de *design* de jogo que segundo Motta e Junior (2013), trata de descrever os detalhes de um jogo com a função de informar e guiar os envolvidos no processo de desenvolvimento.

6 | RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados, respectivamente: os documentos de *design* de jogos; as figuras 2 e 3 que representam uma parte dos jogos desenvolvidos e a Figura 4, que são as comparações da diferença na programação dos personagens principais de ambos os jogos.

6.1 Documentos de *design* de jogos

| |
|---|
| Título |
| <i>Cat Scape</i> (Fuga do Gato). |
| Breve Descrição |
| O jogo se passa em uma espécie de labirinto onde cada passagem é uma resposta e aparece uma equação para ser resolvida. |
| Tipo de Jogo / Gênero |
| Jogo de operações matemáticas, lógica e aventura. |
| Plataforma |
| Computador. |
| Público-alvo |
| A partir do 9º Ano. |

| |
|---|
| Cenário |
| Sistema de esgoto. |
| Descrição longa |
| O jogo conta a história de um gato que se perdeu de seus pais e caiu em um esgoto, e ele precisa escapar desse lugar para encontrar a luz do dia resolvendo operações matemáticas. O cenário são paredes marrons e o caminho é uma água azul e caso o jogador acerte todas as perguntas ele chegará a tela final, onde mostra o gato saindo do bueiro e agradecendo o jogador por ajudá-lo. |
| Sistema de Jogo |
| As regras do jogo são: não pode tocar na parede e deve-se acertar todas as perguntas para ganhar e uso de calculadora ou similares são proibidos. O personagem do jogador é um gato; os personagens não jogadores são: tubarão, uma pessoa figurante e um carro. Os objetos de sala são: paredes marrons e passagens. |
| Jogo |
| Usam-se as teclas W-A-S-D onde: W - andar para cima; A - andar para esquerda; S – andar para baixo; D - andar para direita. |
| Game flow (Fluxo do jogo) |
| O jogo é dividido em fases, cada uma com uma equação para ser resolvida, onde cada caminho tem uma resposta correta e duas ou três respostas erradas. Só irá prosseguir no jogo caso o jogador escolher o caminho correto senão, ele tem que voltar ao início. |
| Mapa de Ambientes |
| O ambiente é um esgoto com passagens e cada uma tem respostas certas e erradas para prosseguir no jogo. |
| Título e Telas de Informação |
| A tela de início mostra o carregamento (<i>loading</i>) e depois a tela que mostra a história do jogo e em seguida vem as fases. Por fim a tela final mostrará o gato saindo do bueiro. |
| Análise de dados educacionais |
| As operações matemáticas que o jogador terá que resolver desafiará suas habilidades matemáticas, já que o uso de calculadora é proibido. |
| Requisitos de áudio |
| O jogo não reproduz nenhum som. |
| Programação |
| <i>Scratch 2.0</i> , uma ferramenta para criar jogos e animações. Jogo disponível em: < https://scratch.mit.edu/projects/251804132 >. |

Tabela 1 – Características do jogo *Cat Scape*

Fonte: Elaboração própria.

| |
|---|
| Título |
| <i>Mathematical Game</i> (Jogo Matemático). |
| Breve Descrição |
| O jogador precisa ajudar uma professora a resolver operações matemáticas. |
| Tipo de Jogo / Gênero |
| Jogo de operações matemáticas e lógica. |
| Plataforma |
| Computador. |
| Público-alvo |

| |
|--|
| A partir do 9º Ano. |
| Cenário |
| Escola e sala de aula. |
| Descrição longa |
| A professora está com problemas para resolver algumas operações matemáticas e o jogador será convidado a ajudá-la. |
| Sistema de Jogo |
| As regras do jogo são: acertar todas as perguntas e os acertos serem maiores que os erros, pois se os erros forem maiores que os acertos, a professora pede para jogar novamente. O personagem do jogador é o próprio usuário; o personagem não jogador é: a professora. Os objetos de sala são: entrada de uma escola e uma lousa. |
| Jogo |
| Caixa de texto para inserir as respostas e a tecla ENTER para confirmação dos dados inseridos. |
| Game flow (Fluxo do jogo) |
| O jogo é dividido em três fases, sendo a terceira fase uma fase bônus. A primeira e segunda fases contêm as operações de adição e subtração e divisão e multiplicação, respectivamente, e a fase bônus contém as operações de radiciação e potenciação. A primeira e segunda fases têm três operações cada para serem resolvidas e a fase bônus tem duas operações. Só irá prosseguir no jogo caso o jogador inserir a resposta correta senão, ele volta e tenta resolver a questão até acertar. |
| Mapa de Ambientes |
| O ambiente é uma sala de aula e as transições de fases é um fundo com símbolos matemáticos. |
| Título e Telas de Informação |
| A tela de início mostra o nome do jogo com o fundo sendo a fachada de uma escola e uma frase indicando para apertar a tecla X para indicar o início do jogo. A tela do fim do jogo está escrito <i>THE END</i> e tem a indicação para pressionar a bandeira verde para reiniciar o jogo. |
| Análise de dados educacionais |
| As operações matemáticas que o jogador terá que resolver desafiará suas habilidades matemáticas, já que o uso de calculadora é proibido. |
| Requisitos de áudio |
| O jogo não reproduz nenhum som. |
| Programação |
| <i>Scratch 2.0</i> , uma ferramenta para criar jogos e animações. Jogo disponível em: < https://scratch.mit.edu/projects/251827066 >. |

Tabela 2 – Características do jogo *Mathematical Game*

Fonte: Elaboração própria.

6.2 Jogos desenvolvidos

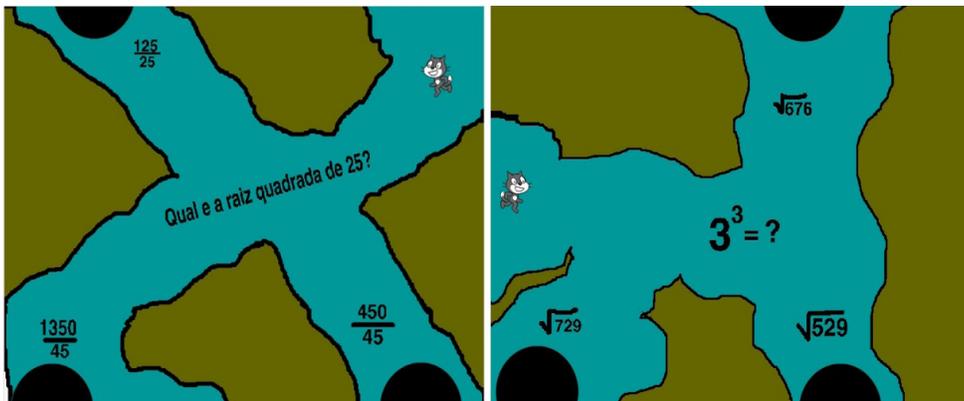


Figura 2. Partes do jogo *Cat Scape*.

Fonte: Próprio Autor.



Figura 3. Partes do jogo *Mathematical Game*.

Fonte: Próprio Autor.

6.3 Comparação na programação dos personagens principais de ambos os jogos

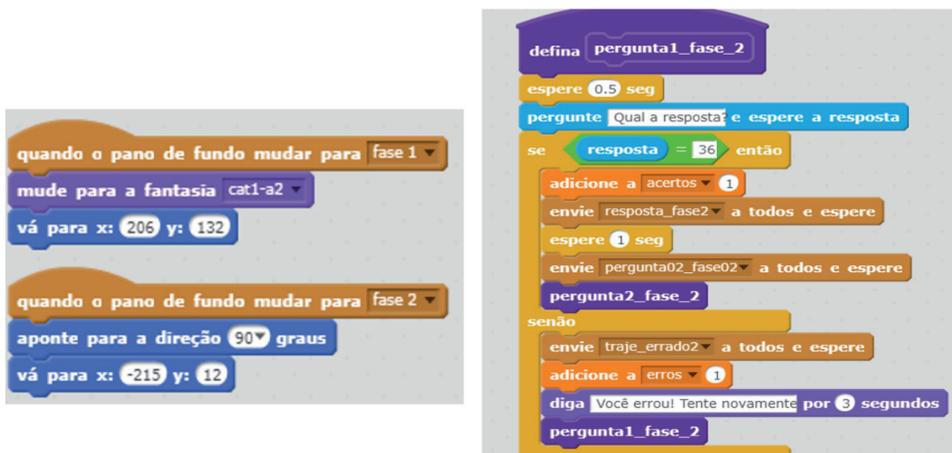


Figura 4. Parte de um código do jogo *Cat Scape* (esq.) e outra parte de um código do jogo *Mathematical Game* (dir.).

Fonte: Próprio Autor.

A Figura 4 mostra à esquerda parte do código do personagem principal do jogo *Cat Scape* e à direita, parte do código do jogo *Mathematical Game*. Percebe-se a diferença entre uma programação e outra, porém ambas chegaram no mesmo resultado que era prosseguir ou não para a próxima fase.

Nota-se que ambos os personagens foram programados de forma distintas, porém o objetivo de comparar as respostas e passar para a fase seguinte foi elaborada com sucesso; mostrando que há mais de um caminho possível para se chegar em um fim, pois o importante é que os próprios programadores estivessem entendendo o que estavam fazendo.

Vale ressaltar que os quatro estudantes que desenvolveram os jogos não tinham nenhum conhecimento prévio de programação antes desse projeto e no final do desenvolvimento dos jogos, pode-se observar que já estavam familiarizados e utilizaram as principais estruturas de programação, tais como: sequências, repetições, iterações, condições, variáveis, paralelismo, lógica booleana, programação orientada a objetos e análise de eventos (deapuração).

7 | CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos e analisados, foi possível concluir que o uso de computadores na educação traz benefícios para os estudantes, mas desde que sejam usados com caráter produtivo e que venham a ajudar os usuários a construir seu próprio

conhecimento de acordo com o cronograma escolar, mas vinculado aos seus interesses e não apenas com a finalidade de ser uma outra maneira de reproduzir os materiais tradicionais.

Em especial, empregar a construção de jogos eletrônicos para ensinar os discentes a programarem, contribui para que exerçam melhor uso do seu raciocínio-lógico, não só para aprenderem programação como também para outros propósitos: mais facilidade para resolver problemas matemáticos; maior interesse por permanecer estudando e aprofundando conteúdos que são necessários para a construção de um conhecimento mais sólido e, utilizá-los não apenas para uso recreativo, mas sim fazer do tempo que passam jogando útil como meio de criar novos saberes.

Os objetivos de ambos os jogos foram totalmente distintos e inclusive com maneiras de se programar diferentes também, algo que na área de programação é muito importante; que cada programador tenha seu próprio estilo de raciocínio-lógico, pois isso ajuda na interação entre outros programadores quando precisam trabalhar em conjunto, ou seja, um auxilia no desenvolvimento do outro, amparando as dúvidas ou falhas não vistas e assim, conseguem encontrar melhores maneiras de escrever um algoritmo mais aprimorado e complexo.

Voltada ao uso do computador para a criação de jogos, esta pesquisa mostrou também que a plataforma *Scratch* é uma boa ferramenta para ensinar programação aos leigos, pois foca mais na construção do algoritmo que na sintaxe, onde os discentes podem se atentar mais à lógica, que é a essência da programação.

Permitir que os estudantes construam seus próprios conhecimentos de acordo com seus interesses provou-se funcional, pois os discentes escolheram por qual caminho seguir para alcançarem o objetivo final do curso e que por sua vez mostraram que quando estão livres para programarem da maneira que lhes for mais convincente, traz resultados positivos aos próprios discentes em questão de criatividade, pensamento crítico e raciocínio lógico.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. *et al.* **Desenvolvendo Games e Aprendendo Matemática Utilizando o Scratch. Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital**, 12 ed., 2013. São Paulo. Proceedings do XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames) – Trilha de Cultura. 4p. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/cultura/Culture-5_short.pdf>. Acesso em 20 de março de 2018.

ARAÚJO, U. F. **A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social.** **ETD – Educação Temática Digital**, Campinas, v. 12, n. esp., p. 31-48, mar. 2011. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/1202>>. Acesso em 13 de março de 2018.

COSTA, Â.; MOLINA, M. **Gamelabs e aprendizagem: Considerações epistemológicas sobre o ambiente de autoria Scratch na educação. Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação**, 9 ed., 2013. Salvador. 7p. Disponível em: <<http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/seminario-jogos/files/Gamelabs%20e%20aprendizagem%20-%20Scratch.pdf>>. Acesso em 21 de fevereiro de 2018.

FANTIN, M. **Crianças, Dispositivos Móveis e Aprendizagens Formais e Informais. ETD – Educação Temática Digital**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 66-80, jan./abr. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8647545>>. Acesso em 13 de março de 2018.

MATTAR, J. **História, Teorias e Cases sobre o Uso de Games em Educação. Revista Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 192, p. 45-57, jan./mar. 2011. Disponível em: <<http://abt-br.org.br/wp-content/uploads/2017/03/192.pdf>>. Acesso em 21 de fevereiro de 2018.

MOTTA, R. L.; JUNIOR, J. T. **Short game design document (SGDD). Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital**, 12 ed., 2013. São Paulo. Proceedings do XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames) – Trilha de Arte & Design. 7p. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/15-dt-paper_SGDD.pdf>. Acesso em 10 de outubro de 2018.

NUNES, S. C.; SANTOS R. P. **O Construcionismo de Papert na Criação de um Objeto de Aprendizagem e sua Avaliação Segundo a Taxionomia de Bloom. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC**, 9 ed., 2013. Águas de Lindóia. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. 8p. Disponível em: <http://www.fisica-interessante.com/files/artigo-construcionismo_papert_objeto_de_aprendizagem.pdf>. Acesso em 08 de outubro de 2018.

OLIVEIRA, F. D.; CORDEIRO E. C. F. **Oficina aplicada utilizando o Scratch como ferramenta de auxílio no ensino de matemática. Encontro Nacional de Educação Matemática**, 12 ed., 2016. São Paulo. Anais do 12º Encontro Nacional de Educação Matemática: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016. 12p. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5919_3466_ID.pdf>. Acesso em 20 de março de 2018.

OLIVEIRA, J. L. V. **Autoavaliação de Ferramentas Digitais para Educação e Educação Especial por Licenciandos**. 2016. 110f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2016.

RESNICK, Mitchel. **Repensando o Aprendizado na Era Digital**. Workshop: Scratch e Cricket: Novos ambientes de aprendizagem e de criatividade Bradesco Instituto de Tecnologia – Campinas: 2006. Disponível em: <<http://ilk.media.mit.edu/papers/rethinkport.doc>>. Acesso em: 09 de outubro de 2018.

SÁPIRAS, F. S.; VECCHIA, R. D.; MALTEMPI, M. V. **Utilização do Scratch em sala de aula. Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 17, n. 5, p. 973-988, 2015. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/25152>>. Acesso em 20 de março de 2018.

SCAICO, P. D. *et al.* **Programação no Ensino Médio: Uma Abordagem de Ensino Orientado ao Design com Scratch. XVIII Workshop de Informática na Escola**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, 26 a 30 nov. 2012. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2112>>. Acesso em 21 de fevereiro de 2018.

VENTORINI, A. E.; FIOREZE, L. A. **O SOFTWARE SCRATCH: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**. Escola de Inverno de Educação Matemática, 4 ed., 2014. Santa Maria. Anais da 4ª Escola de Inverno de Educação Matemática. 7p. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/ed_4/MC/MC_Venturine_Andre.pdf>. Acesso em 20 de março de 2018.

YUKSELTURK, E.; ALTIOK S. **An investigation of the effects of programming with Scratch on the preservice IT teachers' self-efficacy perceptions and attitudes towards computer programming**. *British Journal of Education Technology*, Malden, v. 48, n. 3, p. 789-801, mai. 2017. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/bjet.12453>>. Acesso em 12 de março de 2018.

ZOPPO, B. **O Uso do Scratch no Ensino da Matemática**. Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 20 ed., 2016. Curitiba. Anais do XX EBRAPEM. 11p. Disponível em: <<http://www.ebrapem2016.ufpr.br/anais/>>. Acesso em 20 de março de 2018.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 13, 68, 69, 71, 72

Álgebra simbólica 56

Análise comparativa 73, 74, 75, 76, 77, 80, 81

Análise multicritério 31, 33, 34, 35, 43, 44

Aplicativo 1, 3, 4, 6, 7, 9, 13, 16, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 40, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 83

App inventor 48, 55

C

Computação em nuvem 73, 74

Covid-19 46, 47, 48, 53, 55, 56, 67

D

Deficiência visual 13, 68, 70, 71

Depressão 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16

E

Educação 3, 17, 18, 19, 20, 27, 28, 29, 30, 31, 42, 45, 56, 69, 72, 98

Ensino 17, 18, 19, 21, 22, 29, 30, 42, 43, 44, 57, 66, 70, 71

F

Ferramentas 17, 19, 29, 34, 35, 55, 56, 60, 69, 70, 74, 76

G

Governança 31, 32, 33, 43, 44

I

Idosos 2, 14, 46, 47, 49, 53, 54

Informação 1, 3, 12, 18, 19, 24, 25, 31, 32, 33, 34, 35, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 58, 98

Informática 1, 19, 21, 29, 31, 33, 36, 42, 43, 98

Internet das coisas 73, 75, 82

J

Jogos 17, 18, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29

L

Lógica 17, 21, 23, 24, 27, 28, 39, 40

M

Modelo 4, 23, 37, 38, 39, 41, 44, 45, 55, 56, 57, 59, 60, 61

Móveis 1, 3, 7, 8, 12, 13, 29

O

Open-source 75, 80, 81, 97

P

Pesquisa 4, 12, 15, 18, 21, 22, 23, 28, 29, 32, 37, 42, 43, 57, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 81

Plataformas IoT 73, 74, 75, 77, 81

Programação 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 35, 39, 40, 42, 49, 57, 68, 69, 70, 71, 98

Programadores 18, 27, 28, 40, 68, 69, 71

S

Saúde 1, 2, 3, 4, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 55

Scratch 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 70

Sistema 4, 6, 7, 20, 24, 25, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 47, 49, 56, 57, 59, 67, 69, 72

Software 1, 2, 4, 6, 7, 13, 15, 16, 20, 30, 32, 38, 39, 40, 41, 44, 56, 69, 70, 72, 85, 98

T

Tecnologia da informação 31, 32, 58, 98

W

WxMaxima 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67



Conteúdo conceitual e aspectos práticos da ciência da computação

2

ERNANE ROSA MARTINS
(ORGANIZADOR)

Atena
Editora
Ano 2021



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



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



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

Conteúdo conceitual e aspectos práticos da ciência da computação

2

Atena
Editora

Ano 2021