



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. 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

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

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

Data de aceite: 23/06/2021

Data de submissão: 09/04/2021

Ricardo de Oliveira Brasil Costa

Mestre em Saúde, Sociedade e Ambiente (UFVJM), Analista em Tecnologia da Informação na Diretoria de Educação a Distância, UFVJM
Diamantina - Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/7423553981638060>

Bernat Viñolas Prat

Doutor em Engenharia Civil (Universidade Politécnica de Cataluña), Docente no Instituto de Ciência e Tecnologia, UFVJM
Diamantina - Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/7998463818840636>

Rosana Passos Cambraia

Doutora em Psicobiologia (USP-RP), Docente na Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde (UFVJM)
Diamantina - Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/5804714230015958>

RESUMO: Utilizar-se da governança da informação na escolha das melhores práticas para o desenvolvimento de estratégias de análise local apresenta o potencial de nortear ações públicas e privadas. O texto tem como objetivo contextualizar as temáticas relacionadas ao desenvolvimento de um aplicativo mediante os princípios da governança da informação mediante ao uso da análise multicritério. São apresentados alguns conceitos e discussões

acerca da tecnologia da informação e da governança ligados à saúde e a qualidade de vida especialmente em comunidades rurais. O texto encontra-se estruturado nos seguintes tópicos: 1) governança e tecnologia da informação, 2) análise multicritério como ferramenta para avaliação de indicadores e 3) procedimentos no desenvolvimento de um aplicativo de informática. O estudo subsidia o desenvolvimento de um aplicativo informático para estimativa de qualidade de vida da população, mediante a aplicação de técnicas de avaliação multicritério, com saída de dados para avaliação, de forma integrada, de acordo com os indicadores utilizados. Apresenta também os procedimentos no desenvolvimento do aplicativo de informática, em etapas a partir da análise do problema, levantamento dos requisitos do sistema, modelagem para o banco de dados, funcionalidades do sistema e tecnologias utilizadas. A modelagem de dados se mostra como um dos principais estágios do desenvolvimento de um aplicativo, visto que é através dela que os campos referente aos dados de projetos, protótipos, tipos de parâmetros, canais e medidas, e o relacionamento entre as tabelas pode ser delimitado.

PALAVRAS-CHAVE: Aplicativo de informática, Análise multicritério, Governança, Tecnologia da informação.

CONCEPTUAL ASPECTS OF GOVERNANCE AND INFORMATION TECHNOLOGY IN THE DEVELOPMENT OF A MULTI-CRITERIA APPLICATION FOR USE IN RURAL COMMUNITIES

ABSTRACT: Using information governance in

the choice of best practices for the development of local analysis strategies has the potential to guide public and private actions. The text aims to contextualize the themes related to the development of a software through the principles of information governance and the use of multicriteria analysis. Some concepts and discussions about information technology and governance related to health and quality of life are presented, especially that in rural communities. The text is structured in the following topics: 1) governance and information technology, 2) multicriteria analysis as a tool for evaluating indicators and 3) procedures in the development of a computer software. The study supports the development of an application to estimate the quality of life of the population, through the multicriteria assessment techniques, with the output of data for evaluation, in an integrated manner, according to the indicators used. It also presents the procedures in the development of the computer software, in stages from the analysis of the problem, survey of the system requirements, modeling for the database, system functionalities and technologies used. Data modeling is shown as one of the main stages of the development of an application, since it is through it that the fields referring to the data of projects, prototypes, types of parameters, channels and measures, and the relationship between the tables can be delimited.

KEYWORDS: Computer software, Multicriteria analysis, Governance, Information technology.

1 | INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação (TI) é um componente essencial para agregar valores aos produtos e serviços de uma organização, uma vez que seu uso eficiente contribui para a transformação das atividades da organização. Esse grau de utilização oferece oportunidades a profissionais e pesquisadores que adotam mecanismos eficientes e que tiram proveito dos benefícios gerados pela aplicação adequada da TI. O entendimento e a prática da governança de TI contribuem na minimização dos riscos, gerenciamento de custos e investimentos, identificação de oportunidades e benefícios, alinhamento a TI aos negócios ou metas e, conseqüentemente, agregação de valor à organização ou ao governo e também à comunidade. Um exemplo aplicado é a disponibilização da base de dados do Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB), na internet, que faz parte das ações estratégicas da política definida pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 1998) com o fornecimento de informações que subsidiam a tomada de decisão pelos gestores do Sistema Único de Saúde (SUS) e a instrumentalização pelas instâncias de controle social, publicitando, assim, os dados para uso dos atores envolvidos na consolidação da organização.

Nesse contexto, exemplificado na área da saúde, a Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde (BRASIL, 2008) recomenda o desenvolvimento de modelos, metodologias e sistemas de informação em saúde ambiental e indica também a necessidade do desenvolvimento de modelos, metodologias e sistemas de informação em saúde, ambiente e trabalho.

O presente texto tem como objetivo contextualizar as temáticas relacionadas ao

desenvolvimento de um aplicativo mediante os princípios da governança da informação, voltado à avaliação de indicadores mediante ao uso da análise multicritério. Desse modo, são apresentados alguns conceitos e discussões acerca da TI e da governança ligados à saúde e a qualidade de vida da população, especialmente daquelas que vivem em comunidades rurais. O texto encontra-se estruturado nos seguintes tópicos: 1) governança da informação tendo como referencial a TI e seu uso no âmbito de um sistema como o SIAB; 2) análise multicritério como ferramenta para avaliação de forma integrada de indicadores, visando o desenvolvimento de aplicativo informático de qualidade de vida da população e 3) procedimentos no desenvolvimento de um aplicativo de informática a partir da análise do problema, levantamento dos requisitos do sistema e modelagem para o banco de dados.

2 | GOVERNANÇA DA INFORMAÇÃO E APLICAÇÃO DA TI

A governança da informação é um fenômeno mais amplo do que a governabilidade, pois abrange as instituições governamentais, mas implica também em mecanismos informais de caráter não governamental, os quais fazem com que as pessoas e as organizações, dentro de sua área de atuação, tenham uma conduta determinada, satisfaçam suas necessidades e respondam às suas demandas. Como ressalta Rosenau (2000), governança não é o mesmo que governabilidade.

Enquanto governabilidade sugere atividades sustentadas pela autoridade formal, pelo poder de autoridade, que garante a implementação das políticas formalmente instituídas, governança refere-se às atividades apoiadas em objetivos comuns, que podem ou não derivar de responsabilidades legais e formalmente prescritas e não dependem, necessariamente, do poder de autoridade para que sejam aceitas e vençam resistências. Uma política de informação em saúde ambiental, por exemplo, é essencial para a tomada de decisão e também a elaboração de políticas públicas visando a saúde e o desenvolvimento sustentável. Tal política é igualmente imprescindível para apoiar ações capazes de reverter a degradação ambiental e melhorar a qualidade de vida da população (AUGUSTO & BRANCO, 2003). Daí a necessidade de criação de indicadores capazes de gerar informações aplicáveis.

O SIAB do SUS fornece informações, para o acompanhamento das ações e resultados das atividades realizadas pelas equipes do Programa Saúde da Família (PSF), sobre cadastros de famílias, condições de moradia e saneamento, situação de saúde, produção e composição das equipes de saúde. Especificamente o uso da ficha A possibilita o conhecimento das condições de saúde, sociais, ambientais e de acesso à saúde das populações avaliadas (SALA *et al.*, 2004), sendo que as informações contidas nessas fichas correspondem aos dados básicos de cadastramento e acompanhamento das famílias pelas equipes do PSF. Essa informação sistematiza a entrada de dados e também facilita algumas das problemáticas existentes, como o fato de um preenchimento incorreto

da ficha, muitas vezes influenciado pela rotatividade dos agentes comunitários de saúde, com interpretações distintas de preenchimento (PINI; PINTO, 2005).

Diversos aplicativos informáticos para sistematização das informações já foram desenvolvidos, como um aplicativo baseado na informação contida na ficha de atendimento ambulatorial (TOMASI *et al.*, 2003), outro de dimensionamento de profissionais da enfermagem (GAIDZINSKI *et al.*, 2009), de análise de ambientes com informações fornecidas pelos agentes comunitários de saúde (MALUCELLI *et al.*, 2010) e de agendamentos eletrônicos do paciente (CARVALHO; BOLLELA, 2015). Estes exemplos são uma amostra da importância do uso da sistematização das informações na área da saúde pública, na qual alguns trabalhos reforçam o fato de que os avanços em TI possibilitam passar da 'era da informação' à 'era do conhecimento', em que dados coletados são transformados em conhecimento (BENITO; LICHESKI, 2009). Existem outras aplicações das TI em outras áreas do setor público, como em prefeituras municipais (BERTOLIN, 2009).

Algumas características são fundamentais para que o aplicativo informático tenha seu uso facilitado e ofereça benefícios para os gestores que necessitam da informação, quais sejam: tenham uma entrada de dados simples (SILVEIRA *et al.*, 2010) possibilitando que não existam diferenças de entrada de dados devido a percepções distintas das pessoas que preencherão a página de entrada de dados e que possibilitem um *feedback* (MALUCELLI *et al.*, 2010) para melhoria contínua no aplicativo.

3 | ANÁLISE MULTICRITÉRIO NO DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO

Além do uso de informação mais específica, confiável e atualizada nas atividades de planejamento e gestão, constata-se na atualidade também o emprego de técnicas mais estruturadas para tratamento, análise e uso no processo decisório em empresas públicas, concessionárias de serviços públicos e privados e em políticas públicas. Uma dessas técnicas é o Apoio Multicritério à Decisão (AMD) ou análise multicritério, ferramenta que tem utilidade nos processos decisórios, em situações em que as decisões precisam se pautar por critérios técnicos objetivos e transparentes e também por incorporar os juízos de natureza política e subjetiva dos gestores públicos envolvidos.

A análise multicritério é uma das áreas de estudo básica para integração do conhecimento multidisciplinar, ferramenta fundamental de auxílio no processo de tomada de decisão. Belton & Stewart (2002) explicam que essa área de conhecimento consiste numa série de conceitos, métodos e técnicas, para auxílio ao técnico ou pesquisador para avaliação do problema, tendo em conta diferentes aspectos e múltiplos agentes interessados. São inúmeras as metodologias existentes nesse âmbito. Para avaliar quais metodologias podem ser consideradas, pode-se consultar a análise realizada por Belton & Stewart (2002) ou também por Figueira *et al.* (2005), dentre outros. Uma das vantagens do uso de ferramentas multicritério é o gerenciamento de projetos, uma vez que facilita o

planejamento, a redução de custos e aumenta a precisão dos resultados. Outra vantagem dessas ferramentas é a possibilidade de se avaliar, de forma integrada e objetiva, muitas variáveis diferentes.

Parte expressiva dos problemas de avaliação deveria ser estudada envolvendo aspectos de diferentes naturezas: econômicos, sociais, ambientais e funcionais. Isso faz com que a análise multicritério seja uma ferramenta de suporte bastante usada em muitos *stakeholders*. Ao entender a importância dos *stakeholders*, o responsável pelo planejamento ou plano consegue ter uma visão mais ampla de todos os envolvidos em um processo ou projeto e saber de que maneira eles podem contribuir para sua otimização. Os *stakeholders* são elementos fulcrais em termos de planejamento estratégico de uma empresa ou organização. Por isso o uso de técnicas de análise multicritério tomou importância no mundo inteiro, a partir dos anos 1950 (BARBA-ROMERO; POMEROL, 1997).

No Brasil, existem muitas aplicações da análise multicritério para auxílio de tomada de decisões em áreas temáticas diferentes: trabalhos na área de logística ou definição de localizações idôneas (ALVES; ALVES, 2015; SOLTANI *et al.*, 2013; LIEGGIO *et al.*, 2012; BANDEIRA; BECKER; ROCHA, 2010; ZAMCOPÉ *et al.*, 2010; PEREIRA *et al.*, 2008); na área de análise ambiental, gestão de resíduos e avaliação de sustentabilidade (ALBUQUERQUE *et al.*, 2015; CARVALHO; CURI, 2013; SILVA; PINHEIRO, 2010; CARDOSO *et al.*, 2008; CALIJURI *et al.*, 2007); na área de políticas realizando uma avaliação de análise de qualidade de vida de comunidades carentes (JANNUZZI; MIRANDA; SILVA, 2009); e especificamente na área da saúde (LONGARAY; ENSSLIN, 2014; TOBIAS; FERREIRA, 2014; PIRES; CAVACO, 2014).

Um exemplo de utilização de AMD, no tocante à avaliação da qualidade de vida, pode ser observado no trabalho de Lins *et al.* (2002). Trata-se de um estudo que tem como proposta a apresentação, de forma didática, da metodologia de integração entre o Sistema de Informação Geográfica (SIG) e a análise multicritério, processo que combina e transforma dados espaciais em uma resposta para a tomada de decisão, permitindo a metodologia de sobreposição de mapas. Para isso, no trabalho de Lins *et al.* (2002) buscou-se selecionar o município do Estado do Rio de Janeiro em termos de melhor qualidade de vida urbana. Após a análise dos resultados, os autores observaram, por exemplo, que os três municípios que apresentaram os melhores desempenhos localizam-se na Região Serrana do Estado. Os SIG's têm sido utilizados para organização de informações espaciais em uma ferramenta que integra um grupo de rotinas de programação para a manipulação de quantidades expressiva de dados armazenados, os quais possuem informações representativas do mundo real, por meio de coordenadas geográficas, possibilitando análises espaciais (STAR; ESTES, 1991).

O Sistema de Avaliação da Qualidade de Vida, denominado QualiVida, foi desenvolvido por Costa *et al.* (2020), baseado na análise multicritério, para oferecer funcionalidades que resolvam cálculos para criação de indicadores de maneira padronizada.

Para tal, foram elaborados requisitos para sua implementação, identificados a partir das pesquisas de Laughton (2014), Costa (2016) e Laughton *et al.* (2017). Os seguintes requisitos foram considerados no desenvolvimento do QualiVida: permitir ao usuário a inserção, edição, visualização detalhada e exclusão de comunidades, famílias e pessoas; permitir que o usuário utilize o sistema a partir de dispositivos independentes de sistema operacional; armazenar os dados inseridos em um banco de dados específico o suficiente para atender as comunidades e projetos, com suas características próprias; possibilitar a comparação dos indicadores de cada comunidade por meio de relatórios; disponibilizar as informações para análises mais detalhadas; e ser acessível, independentemente de sua localização geográfica, utilizando um navegador de Internet padrão.

A entrada de dados, como no aplicativo QualiVida (COSTA *et al.*, 2020), refere-se a alguns indicadores distintos, mas interligados, como aqueles de condições de saúde das famílias atendidas pelas equipes do PSF, ambientais, sociais, e, além da avaliação da potencialidade dos recursos naturais existentes numa comunidade rural. Mediante a aplicação de técnicas de avaliação multicritério, este aplicativo possibilita a geração de relatórios de saída de dados para avaliação, de forma integrada, de acordo com os indicadores utilizados.

4 | PROCEDIMENTOS NO DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO DE INFORMÁTICA

Seguindo as etapas do processo de desenvolvimento de um aplicativo de informática, primeiramente deve ser realizada a análise do problema para que seja realizado o levantamento dos requisitos do sistema. Em seguida, é produzida uma modelagem para o banco de dados, genérica o suficiente para que atenda basicamente ao problema levantado, e uma especificação que coloque à disposição uma solução computacional para o gerenciamento das informações de comunidades e fornecimento de relatórios com os indicadores. São então definidas também as funcionalidades do sistema e as tecnologias utilizadas, de acordo com as necessidades encontradas na análise do problema e conhecimento do desenvolvedor. Para esses primeiros passos deve haver a troca de conhecimento e informações com os profissionais envolvidos, além de pesquisas na Internet sobre trabalhos similares.

A implementação do sistema deve ser feita em blocos, tomando-se base o padrão de arquitetura do aplicativo de informática *Model-View-Controller* (MVC). Este tipo de desenvolvimento permite que cada parte do aplicativo de informática seja realizada separadamente, para que assim possam ser realizados testes precisos e, posteriormente, essas partes sejam integradas umas às outras. Permite também que as tecnologias utilizadas em cada bloco sejam trocadas, caso necessário, sem modificar outros blocos do sistema.

Para garantir a integridade dos dados e o funcionamento correto dos métodos e processos de acesso à base de dados são então realizados testes das operações básicas de manipulação dos dados no aplicativo (inserção, remoção, consulta e atualização). Para assegurar a funcionalidade apropriada de cada caso de uso, percorrem-se os seus fluxos, utilizando tanto dados válidos (para verificar se ocorre o resultado esperado), quanto dados inválidos (para verificar se são retornadas mensagens de erro apropriadas).

O sistema pode ser dividido em módulos e a forma de realização em fases. Por exemplo: Fase I - Análise de requisitos: construída a partir da abstração de conversas em reuniões com os profissionais envolvidos. Fase II - Banco de dados: sua criação subdivide-se em duas etapas: projeto conceitual, gerado da abstração da análise de requisitos, e projeto lógico, ou seja, o detalhamento do projeto conceitual com a criação das chaves. Fase III - Diagrama de casos de usos: a criação do diagrama para descrição das principais funcionalidades do sistema e a interação dessas funcionalidades com os usuários que é elaborada a partir do desenvolvimento do banco dados e análise de requisitos. Fase IV - Codificação: o desenvolvimento da codificação a partir da utilização de um arcabouço de códigos, funções, bibliotecas e classes existentes dentro do *framework* e da combinação das fases anteriores. Fase V - Visões (*Views*): o desenvolvimento das visões a partir da criação do banco de dados e da análise de requisitos e resultados esperados da abstração de informações. Fase VI - Testes e inserção de dados: os testes e a inserção de dados são realizados por meio de exemplos coletados em conjunto com os profissionais envolvidos. Nessa fase pode ser validado o aplicativo em desenvolvimento. Fase VII - Melhoramentos e ajustes: após os testes o aplicativo deve passar por ajustes e são sugeridos melhoramentos que podem ser concluídos ou propostos futuramente.

4.1 Montagem do banco de dados, projeto conceitual e lógico e casos de uso

As informações podem ser organizadas em um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) conceituado, gratuito e muito aplicado em ambientes acadêmicos: PostgreSQL. Isso descomplica a manipulação para a base de dados da pesquisa. Basta construir as consultas correspondentes às informações necessárias na Linguagem *Structured Query Language* (SQL). Este projeto de banco de dados pode ser subdividido em etapas nas quais a criação deve ser otimizada, para atendimento da necessidade levantada na análise de requisitos do sistema, é dividido em projeto conceitual, projeto lógico e projeto físico.

O projeto conceitual deve ser baseado na especificação de requisitos criada na etapa anterior. A partir dessa fração de informações, pode ser gerado um esquema conceitual do banco de dados. O esquema conceitual é uma visão macro, uma descrição de alto nível da estrutura. O modelo de entidade/relacionamento representado deve então ser utilizado para descrever o esquema conceitual detalhado em tabelas que se relacionam através de chaves primárias.

No projeto lógico acontece o mapeamento do conceito dos modelos de entidade/relacionamento. Nessa fase o modelo interno do banco de dados é criado com detalhes sobre as tabelas, relacionamentos, regras, metadados das colunas (tipo, tamanho, obrigatoriedade etc.) e visões, resultando em um esquema de banco de dados parecido com o modelo conceitual, porém com mais detalhes. Na etapa final de criação do banco de dados, definem-se os detalhes técnicos da implementação determinando a forma como os dados são armazenados, os *scripts* para a criação dos objetos (tabelas, visões, colunas e funções) e permissão de acesso de usuário.

Os casos de uso são os procedimentos por meio dos quais o sistema relaciona-se com o usuário ou com outros sistemas, a partir de certas ações deste usuário. É importante notar que esses casos de uso não descrevem como o aplicativo deverá ser desenvolvido, mas, sim, como deverá ser sua atuação depois de pronto. A documentação das funcionalidades do sistema facilita a realização dos testes do aplicativo e é uma ótima ferramenta para a manutenção do código-fonte. O usuário pode listar os dados de todas as entidades do banco de dados, além de adicionar registros a elas, editá-los, fazer a visualização detalhada de cada um ou apagá-los do sistema.

4.2 Banco de dados (PostgreSQL)

O PostgreSQL é atualmente um dos SGBDs de código aberto mais avançados, que utiliza a linguagem SQL para acessar os dados do banco. A escolha do gerenciador PostgreSQL deve ser guiada pelas vantagens que oferece em relação a outros gerenciadores de código aberto, considerando as propriedades ACID, que englobam verificações de Atomicidade, em que a transação deve ter todas as suas operações executadas, em caso de sucesso, ou nenhum resultado, de alguma operação, refletido sobre a base de dados, em caso de falha. Ou seja, após o término de uma transação (*commit* ou *abort*), a base de dados não deve refletir resultados parciais da transação. Consistência, verificação na qual regras de integridade dos dados são asseguradas, assim, as transações não podem quebrar as regras do banco de dados.

Um aplicativo que pode ser utilizado como interface com o banco de dados é o pgAdmin III, que é distribuído junto com o PostgreSQL. O *software* de modelagem a ser utilizado é o DBVisualizer, uma vez que por meio dele é possível gerar *scripts* de criação do banco, após a criação do modelo.

4.3 Servidor web (Apache HTTP Server)

Apache HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) *Server* é uma boa escolha por ser um servidor web que se caracteriza por ser extremamente configurável, robusto e de alto desempenho. O Apache é um *software* livre, o que significa que qualquer um pode estudar ou alterar seu código-fonte, além de poder utilizá-lo gratuitamente. Graças ao trabalho colaborativo, muitas vezes voluntário, de vários desenvolvedores de *software*, o Apache

continua sendo o servidor web mais usado no mundo.

4.4 Padrão de arquitetura de *software Model-View-Controller (MVC)*

O fluxo de informação entre o banco de dados e a *interface* com o usuário é fundamental para qualquer sistema. É natural então pensar em vincular essas duas partes para reduzir a quantidade de codificação e melhorar o desempenho do *software*. Tal abordagem, no entanto, implica em vários problemas significativos, como o fato de que a interface com o usuário tende a mudar com mais frequência do que a base de dados. Outro problema encontrado diz respeito ao fato de os sistemas incorporarem lógicas de negócio que vão muito além da simples transmissão de dados.

Desta maneira, há necessidade de se modular o desenvolvimento, de forma a facilitar as modificações em uma parte do sistema, sem que isso implique em mudanças nas outras partes. Para solucionar tais problemas, deve ser feita a implementação do sistema tomando por base o padrão de arquitetura de *software MVC*, que possibilita a separação entre lógica de negócio e interface com o usuário. Esse tipo de desenvolvimento permite que cada parte do *software* seja implementada separadamente, para que assim possam ser feitos testes pontuais e, posteriormente, essas partes sejam integradas umas às outras.

O padrão MVC separa o modelo de dados, sua apresentação e as ações do usuário em três componentes básicos, como a camada de modelo (Model), a camada de controle (Controller) e a camada de interface (View). Ressalta-se que tanto a camada de interface quanto a de controle dependem da camada de modelo. Entretanto, esta última não depende de nenhuma das outras duas. Isso permite que o modelo seja construído e testado independentemente do resto do sistema, da forma pela qual ocorrerá a interação com o usuário.

4.5 Linguagem de programação PHP (PHP: *Hypertext Preprocessor*)

A maior parte do sistema é implementada empregando-se programas escritos com a versão 5 da linguagem de programação PHP (*Hypertext Preprocessor*), linguagem de programação de script, pois é executada no interior de documentos *Hypertext Markup Language* (HTML), muito utilizada na criação de aplicações web. Apesar de ser uma linguagem de fácil aprendizagem e de utilização para programas pequenos, dinâmicos e simples, PHP é uma linguagem que suporta a modelagem orientada a objetos. A escolha dessa linguagem deve-se ao conhecimento adquirido nessa plataforma, além de diversas vantagens oferecidas, como velocidade de processamento, versatilidade e eficiência. É a linguagem web mais popular no mercado, possuindo ampla documentação disponível, o que a torna uma linguagem bastante robusta, uma vez que está sempre passando por testes e recebendo atualizações e correções de possíveis erros reportados pelos desenvolvedores.

A linguagem PHP é uma boa escolha também pela sua ótima integração com o

sistema gerenciador de banco de dados PostgreSQL. O PHP (um acrônimo recursivo para “PHP: *Hypertext Preprocessor*”) é uma linguagem de *script* de código aberto (*Open Source*) de uso geral. A significativa característica do PHP é seu suporte a uma ampla variedade de SGBD’s (PHP GROUP, 2008), além de possuir capacidade de extensibilidade e oferecer aos usuários finais uma infraestrutura sólida para diversos bancos de dados e protocolos. Outra característica chave do PHP é o suporte, a sintaxe para orientação a objetos que é bem mais consistente, melhorando assim o desempenho e o desenvolvimento de aplicações complexas (PHP GROUP, 2008).

4.6 Framework

O processo de programação em qualquer linguagem sempre foi um trabalho lento, maçante, difícil e árduo, porém, nos últimos anos, com a utilização de frameworks, esse cenário tem mudado. Segundo Moraes & Santalíestra (2008), o desenvolvimento de *software* é feito através do encadeamento de instruções e comandos, de forma lógica e com regras de sintaxe próprias de cada linguagem de programação. Assim, o uso de um *framework* específico para determinada linguagem diminui a complexidade de um projeto de *software* e auxilia o desenvolvedor em seu trabalho.

Segundo Belém (2014), a qualidade de *software* é algo que sempre é buscado por qualquer equipe de desenvolvimento de *softwares*. Assim, o uso de um *framework* para determinada linguagem de programação não deve ser esquecido. É importante ressaltar que um *framework* possui como uma das principais características o reaproveitamento de códigos, o que evita a programação desnecessária e diminui o tempo de programação, oferecendo componentes prontos e, conseqüentemente, torna o trabalho mais simples e produtivo.

Para Minetto (2007), um *framework* para programação é uma base de onde se pode desenvolver algo maior ou mais específico. É uma coleção de códigos-fonte, classes, funções, técnicas e metodologias que facilitam o desenvolvimento de novos *softwares*. A utilização dessas coleções de códigos, classes, funções, técnicas e metodologias torna-se um processo moroso, caso os programadores não tenham uma boa experiência na linguagem de programação escolhida. Para diminuir essa demora e aumentar a produtividade no processo de desenvolvimento de *softwares*, faz-se necessária a utilização de um *framework* para a linguagem de programação.

4.7 CakePHP

No desenvolvimento de um aplicativo como o QualiVida (COSTA, 2016) foi utilizado o *framework* Cake PHP, específico para a linguagem PHP, ele possui uma base robusta e sólida para suas aplicações e pode tratar todos os aspectos da requisição inicial do usuário até a renderização de uma página *web*.

Esse *framework* baseia-se no padrão MVC descrito anteriormente. Suas

funcionalidades utilizadas no desenvolvimento do sistema incluem métodos de integração com o banco de dados; de auxílio à implementação do modelo de execução AJAX; de paginação dos dados obtidos do banco na forma de tabelas; estruturação do projeto em diretórios, facilitando sua compreensão, entre outras funcionalidades.

4.8 Folhas de estilo *Cascading Style Sheets* (CSS)

Com a utilização de folhas CSS é possível mudar o estilo de marcações HTML em todos os documentos que fazem referência às mesmas, poupando assim o trabalho de modificar diversos documentos. Seu principal benefício é prover a separação entre o formato e o conteúdo de um documento.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na maioria dos projetos, a utilização de um banco de dados relacional é fundamental para o armazenamento e boa organização dos dados. Nesse modelo de banco de dados, as tabelas associam-se obedecendo a regras de relacionamentos que consistem em associar um ou diversos campos de uma tabela a um ou diversos campos de outra tabela. A modelagem de dados pode ser apreciada como um dos principais estágios do projeto, visto que é através dela que os campos de cada tabela referente aos dados de projetos, protótipos, tipos de parâmetros, canais e medidas, e o relacionamento entre as tabelas pode ser delimitado. Esse modelo pode ser entendido como um mapeamento de informações sobre objetos do mundo real e suas relações com os outros objetos.

A utilização do Padrão de Arquitetura de *Software Model-View-Controller* (MVC) é fundamental para definição do fluxo de informação entre o banco de dados e a interface com o usuário. A criação do banco de dados utilizado, PostgreSQL, parte da premissa de se utilizar o que, atualmente, é um dos Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBDs) de códigos abertos mais avançados.

O sistema construído sob o conceito do MVC possibilita o acoplamento de módulos futuros. A coleta de dados poderá ser automatizada para algumas informações da comunidade coletadas em bases de dados governamentais públicas e de bases abertas. O conceito MVC ainda possibilita o acoplamento de módulos de geração de gráficos e de migração de dados.

A razão da proposição do uso de sistemas em construção de indicadores reside no fato de tais sistemas possuírem características interessantes por serem, necessariamente, modulares e altamente flexíveis, o que possibilita a configuração em conformidade com as características contextuais locais e permite a expansão da base de conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), Edital Demanda Universal 01/2014 processo CSA APQ 002294-14. Fundação Diamantinense de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FUNDAEPE). Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Saúde, Sociedade e Ambiente e Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Agradecimento ao apoio técnico de William Leite de Araújo.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A.; SCALIZE, P.S.; FERREIRA, N.C.; SILVA, F. **Multi-criteria analysis for site selection for the reuse of reclaimed water and biosolids**. Revista Ambiente & Água, v.10, n.1, p.22-34, mar. 2015.

ALVES, J.R.X.; ALVES, J.M. **Definição de localidade para instalação industrial com o apoio do método de análise hierárquica (AHP)**. Production, v.25, n.1, p13-26, mar.2015.

ALVES, L.A.; BENACHIO, M.V. **As contribuições da educação ambiental para a construção de cidades saudáveis**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.12, 2011.

AUGUSTO, L.G.S.; BRANCO, A. **Política de informação em saúde ambiental**. Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 150-7, jun. 2003.

BANDEIRA, D.L.; BECKER, J.L.; ROCHA, A.K. **Sistemática multicritério para priorização de embarques marítimos**. RAM Revista de Administração Mackenzie, v.11, n.6, p.107-130, 2010.

BARBA-ROMERO, S.; POMEROL, J.C. **Decisiones multicriterio: Fundamentos teóricos y utilización práctica**. España: Universidad de Alcalá, p.420, 1997.

BELÉM, P.H.A.; SOUZA, A.N.; MEZA, E.B.M.; VIANNA, D.S. **Escolha de um framework para a linguagem de programação PHP através do método AHP clássico**, Anais X Congresso Nacional de Excelência em Gestão 08 e 09 de agosto de 2014.

BELTON, V.; STEWART, T.J. **Multiple criteria decision analysis: An integrated approach**. Kluwer Academic Publishers, Boston, 2002.

BENITO, G.A.V.; LICHESKI, A.P. **Sistemas de informação apoiando a gestão do trabalho em saúde**. Revista Brasileira de Enfermagem, v.62, n.3, p.447-450, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672009000300018>>. Acesso em: 16 fev. 2016.

BERTOLIN, A.P.G. **Ferramenta de TI aplicada à gestão da informação como suporte às tomadas de decisão**. Instituto Curitiba de Informática. Curitiba. Disponível em: <http://www.imap.curitiba.pr.gov.br/wpcontent/uploads/2014/03/Ferramenta_de_TI_aplicada_a_gestao_da_informacao_como_suport_e_a_tomada_de_decisao.pdf> Acesso em: 16 fev. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Coordenação da Saúde da Comunidade. SIAB: **Manual do sistema de informação de atenção básica**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde; 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Agenda nacional de prioridades de pesquisa em saúde**. 2. ed. – Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2008. 68 p. (Série B. Textos Básicos em Saúde).

CALIJURI, M.L.; LOURES, S.S.P.; SANTIAGO, A.F.; SCHAEFER, C.E.G.R.; LUGÃO, W.G. **Identificação de áreas alternativas para disposição de resíduos sólidos na região do Baixo Ribeira do Iguaçu - SP**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v.12, n.3, p.335-342, set. 2007.

CARDOSO, J.P.; ROSA, J.V.A.; LOPES, C.R.S.; VILELA, A.B.A.; SANTANA, A.S.; SILVA, S.T. **Construção de uma prática educativa em informática na saúde para ensino de graduação**. Ciência & Saúde Coletiva, v.3, n.1, p.283-288, 2008.

CARVALHO, J.R.M.; CURTI, W.F. **Construção de um índice de sustentabilidade hidroambiental através da análise multicritério: estudo em municípios paraibanos**. Sociedade & Natureza, v.25, n.1, p.91-106, abr. 2013.

CARVALHO, E.; BOLLELA, V. **Agendamento eletrônico do paciente (AEP) como ferramenta de gestão dos ambulatórios de um serviço de referência terciária em saúde**. Gestão e Saúde, 2015. Disponível em: <<http://gestaoesaude.unb.br/index.php/gestaoesaude/article/view/905>>. Acesso em: 16 fev. 2016.

COSTA, R.O.B.; PRAT, B.V.; LAUGHTON, J.C.; CARVALHO, M.A.; CAMBRAIA, R.P. **Desenvolvimento de ferramenta multicritério para avaliação de condições de vida em comunidades rurais tradicionais**. Brazilian Journal of Development, v.6, p.59738-59759, 2020.

COSTA, R.O.B.I. **Governança da informação na construção de aplicativo de avaliação da qualidade de vida e recursos naturais em comunidades tradicionais**. 2016. 141 p. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Ambiente, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2016.

FIGUEIRA, J.; GREGO, S.; EHRGOTT, M. **Multiple criteria decision analysis: State of the Art. Surveys**. Springer, New York, 2005.

GAIDZINSKI, R.R.; FUGULIN, F.M.T.; PERES, H.H.C.; CASTILHO, V.; MASSAROLLO, M.C.K.B.; MIRA, V.L.; PEREIRA, I.M.; TSUKAMOTO, R. **Dimensionamento informatizado de profissionais de enfermagem: Inovação tecnológica**. Revista Escola de Enfermagem USP, v.43, n.S2, p.1314-1319, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0080-62342009000600029>>. Acesso em: 10 set. 2015.

JANNUZZI, P.M.; MIRANDA, W.L.; SILVA, D.S.G. **Análise multicritério e tomada de decisão em políticas públicas: aspectos metodológicos, aplicativo operacional e aplicações**. Revista Informática Pública, v.11, n.1, p.69-87, 2009.

LAUGHTON, J.C.S.; Cambraia, R.P.; Prat, B.V. **Método de evaluación de la calidad de vida de los quilombolos en Brasil**. Economía, Sociedad y Territorio, p. 647, 2017.

LAUGHTON, J.C.S. **Geografia da saúde: Indicadores de saúde e aspectos socioambientais na qualidade de vida de algumas comunidades remanescentes de quilombos da Serra do Espinhaço Meridional**. Dissertação (Mestrado em Saúde, Sociedade & Ambiente) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2014.

LINS, M.P.E.; GOMES, E.G.; MELLO, J.C.C.B.S. **Seleção do melhor município: Integração SIG-Multicritério**. Rio de Janeiro, RJ: Investigação Operacional, v.22, n.1, p.5985, 2002.

LIEGGIO J.; GRANEMANN, S.R.; SOUZA, O.A. **Aplicabilidades da análise multicritério às problemáticas de decisão no transporte rodoviário de produtos perigosos: Uma perspectiva teórica**. Journal of Transport Literature, v.6, n.2, p.197-217, jun. 2012.

LONGARAY, A.A.; ENSSLIN, L. **Uso da MCDA na identifica o e mensura o da performance dos critérios para a certifica o dos hospitais de ensino no âmbito do SUS**. Production, v.24, n.1, p.41-56, mar. 2014.

MALUCELLI, A.; OTEMALER K.R.; BONNET M.; CUBAS M.R.; GARCIA T.R. **Sistema de informa o para apoio   sistematiza o da assistência de enfermagem**. Revista Brasileira de Enfermagem, v.63, n.4, p.629-636, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672010000400020>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

MINETTO, E. L. **Frameworks para desenvolvimento em PHP**. São Paulo: Novatec, 2007.

MORAES, E.A.; SANTALIESTRA, R. **Modelo de decisão com múltiplos critérios para escolha de software de código aberto e software de código fechado**. Organiza es em Contexto, v.4, n.7, p.1-16, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/ADI-D3299.pdf>>. Acesso em: ago. 2015.

PEREIRA, S.H.F.; CALIJURI, M.L.; PEREIRA, S.C.M.; BEZERRA, N.R.; MACEDO, M.N.Costa. **Localiza o de um parque industrial em uma área definida em Ipatinga-MG utilizando a análise multicritério**. Sociedade & Natureza, v.20, n.1, p.139-159, jun. 2008.

PHP GROUP. **PHP Hypertext Preprocessor**. Disponível em: <<http://www.php.net>>. Acesso em: 21 abr. 2016.

PINI, F.; PINTO, I.C. **Percep o da equipe de saúde da família sobre a utiliza o do sistema de informa o da aten o básica - SIAB**. Revista Latino Americana de Enfermagem, v.13, n.4, p.547-554, 2005.

PIRES, C.M.; CAVACO, A.M. **Communication between health professionals and patients: review of studies using the RIAS (Roter Interaction Analysis System)**. Revista da Associa o Médica Brasileira, v.60, n.2, p.156-172, 2014.

ROSENAU, J.N. Governança, ordem e transforma o na política mundial. In: Rosenau, James N.; Czempiel, Ernst-Otto. **Governança sem governo: Ordem e transforma o na política mundial**. Brasília: Ed. UnB e São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, p.11-46, 2000.

SALA, A.; SIMÕES O.; LUPPI C.G.; MAZZIERO, M.C. **Cadastro ampliado em saúde da família como instrumento gerencial para diagnóstico de condi es de vida e saúde**. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.20, n.6, p.1556-1564, nov./dez. 2004.

SILVA, A.W.L. **Governança de sistemas de indicadores de sustentabilidade em processos de avalia o ambiental estratégica sob media o da gestão do conhecimento**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Florianópolis-SC, p.144, 2014.

SILVEIRA, D.S.; SILVEIRA, D.S.; FACCHINI, L.A.; SIQUEIRA, F.V.; PICCINI, R.X.; TOMASI; THUMÉ, E.; SILVA, S.M.; DILÉLIO, A.S.; MAIA, M.F.S. **Gestão do trabalho, da educação, da informação e comunicação na atenção básica à saúde de municípios das regiões Sul e Nordeste do Brasil.** Cadernos de Saúde Pública, v.26, n.9, p.1714-1726, 2010.

TOBIAS, M.S.G.; FERREIRA, E.F.B. **Perception of health and accessibility: an approach to support projects for urban public spaces.** Journal of Transport Literature, v.8, n.1, p.24-51, jan. 2014.

TOMASI, E.; FACCHINI, L. A.; OSORIO, A.; FASSA A. C. G. **Aplicativo para sistematizar informações no planejamento de ações de saúde pública.** Revista de Saúde Pública, v.37, n.6, p.800-806, 2003.

SOLTANI, A.; MARANDI, E.Z.; IVAKI, Y.E. **Avaliação de linhas de ônibus com uso de um modelo híbrido de dois estágios com Fuzzy AHP e TOPSIS.** Journal of Transport Literature, v.7, n.3, p.34-58, 2013.

STAR, J.; ESTES, J. **Geographic Information Systems: An introduction.** Englewoods Cliffs, New Jersey, 1991.

ZAMCOPÉ, F.C.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S.R.; DUTRA, A. **Modelo para avaliar o desempenho de operadores logísticos: Um estudo de caso na indústria têxtil.** Gestão & Produção, v.17, n.4, p. 693-705, dez. 2010.

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