

# Sistemas de Informação e Aplicações Computacionais

**Ernane Rosa Martins**  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2020

# Sistemas de Informação e Aplicações Computacionais

**Ernane Rosa Martins**  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2020

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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 4.0 Internacional (CC BY 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
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 Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
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  
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. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
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. 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  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

#### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Miranilde 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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
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 Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
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. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
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  
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

# Sistemas de informação e aplicações computacionais

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário:** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Karine de Lima Wisniewski  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Ernane Rosa Martins

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

S622 Sistemas de informação e aplicações computacionais [recurso eletrônico] / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-317-0

DOI 10.22533/at.ed.170201808

1. Computação – Pesquisa – Brasil. I. Martins, Ernane Rosa.  
CDD 004

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

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

## APRESENTAÇÃO

O termo Sistemas de Informação (SI), é utilizado para descrever sistemas que sejam automatizados. Este campo de estudo se preocupa com questões, tais como: o desenvolvimento, uso e implicações das tecnologias de informação e comunicação nas organizações. Os dados são os fatos de forma bruta das organizações, antes de terem sido organizados e arranjados de forma que as pessoas os entendam e possam usá-los. As informações, por sua vez, são os dados de forma significativa e útil para as pessoas.

Dentro deste contexto, esta obra aborda diversos assuntos relevantes para profissionais e estudantes das mais diversas áreas, tais como: um sistema para automatizar o processo de seleção de alunos, a investigação da visão computacional para classificar automaticamente a modalidade de uma imagem médica, o projeto extensionista “Clube de programação e robótica”, as estratégias do framework MeteorJS para a sincronização de dados entre os clientes e os servidores, a proposta de um modelo de predição capaz de identificar perfis de condução de motoristas utilizando aprendizado de máquina, a avaliação das estratégias, arquiteturas e metodologia aplicadas na Integração de aplicativos nos processos de gestão e organização da informação, o desenvolvimento de um jogo educativo, para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem na área de testes de software, um ensaio que apresenta um método baseado nos RF-CC-17, para elaborar um Mapeamento de Conformidade e Mobilização (MCM), a análise das estratégias do modelo pedagógico ML-SAI, o qual foi desenvolvido para orientar atividades de m-learning, fundamentado na Teoria da Sala de Aula Invertida (SAI), uma proposta de um método para o projeto, a fabricação e o teste de um veículo aéreo não tripulado de baixo custo, o uso de dois modelos neurais trabalhando em conjunto a fim de efetuar a tarefa de detecção de pedestres, rastreamento e contagem por meio de imagens digitais, um estudo sobre a segurança em redes sociais, um sistema de elicitação de requisitos orientado pela modelagem de processo de negócio, um Sistema de Informação Ambiental, desenvolvido para armazenar e permitir a consulta de dados históricos ambientais, o uso de técnicas para segurança em aplicações web, uma metodologia que possa aumentar a confiança dos dados na entrada e saída do dinheiro público com uma rede blockchain, a construção de um simulador do reator nuclear de pesquisa TRIGA IPR-R1.

Sendo assim, os trabalhos que compõe esta obra permitem aos seus leitores, analisar e discutir os diversos assuntos interessantes abordados. Por fim, desejamos a cada autor, nossos mais sinceros agradecimentos por suas contribuições, e aos leitores, desejamos uma excelente leitura com excelentes e novas reflexões.

Ernane Rosa Martins

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DA SECRETARIA GERAL DE UNIVERSIDADES VISANDO A SUSTENTABILIDADE	
Beatriz da Mota Bonanno Daniela Vieira Cunha Fabio Kawaoka Takase	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1702018081</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>15</b>
CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS MÉDICAS EM MODALIDADES USANDO VISÃO COMPUTACIONAL	
Sara Conceição de Sousa Araújo Silva Glauco Vitor Pedrosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1702018082</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>26</b>
CLUBE DE PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA: EXPERIMENTOS EDUCACIONAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL NO INTERIOR DA AMAZÔNIA	
Ruan Carlos Tavares Reis Andrew Pedreiro Amorim Angel Pena Galvão Andrik Guimarães Ferreira Juarez Benedito da Silva Clayton André Maia dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1702018083</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>36</b>
ESTRATÉGIAS PARA SINCRONIZAÇÃO E PROTEÇÃO DE DADOS EM APLICAÇÕES WEB REAL-TIME UTILIZANDO METEORJS	
Renan Gomes Barreto Lucas Oliveira Costa Aversari	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1702018084</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>48</b>
IDENTIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE PERFIS DE MOTORISTAS USANDO APRENDIZADO DE MÁQUINA	
Ricardo Roberto Carlos da Silva Júnior Hilário Tomaz Alves de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1702018085</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>60</b>
INTEGRAÇÃO DE APLICATIVOS: ESTRATÉGIA, ARQUITETURA E METODOLOGIA	
Francisco Carlos Paletta	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1702018086</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>70</b>
ISLANDTEST: JOGO EDUCATIVO PARA APOIAR O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE TESTES DE SOFTWARE	
Rafael Jesus de Queiroz Fabrício de Sousa Pinto Paulo Caetano da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1702018087</b>	

**CAPÍTULO 8 ..... 82**

MÉTODO BASEADO NOS REFERENCIAIS DE FORMAÇÃO DA SBC PARA REESTRUTURAÇÃO DE DESCRITIVOS DE DISCIPLINAS DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO EM CONFORMIDADE COM AS DCN DE 2016

Alcides Calsavara  
Ana Paula Gonçalves Serra  
Francisco de Assis Zampiroli  
Leandro Silva Galvão de Carvalho  
Miguel Jonathan  
Ronaldo Celso Messias Correia

**DOI 10.22533/at.ed.1702018088**

**CAPÍTULO 9 ..... 95**

ML-SAI: UM MODELO PEDAGÓGICO PARA ATIVIDADES DE M-LEARNING QUE INTEGRA A ABORDAGEM DA SALA DE AULA INVERTIDA

Ernane Rosa Martins  
Luís Manuel Borges Gouveia

**DOI 10.22533/at.ed.1702018089**

**CAPÍTULO 10 ..... 107**

MODELAGEM PARA ESTIMATIVA E PROJEÇÃO DE ESTOQUE DE CARBONO EM FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRAS BAIXAS POR MEIO DE ÍNDICES DE VEGETAÇÃO E LINGUAGEM R

Eric Bem dos Santos  
Hernande Pereira da Silva  
Jones Oliveira de Albuquerque

**DOI 10.22533/at.ed.17020180810**

**CAPÍTULO 11 ..... 120**

PROJETO, CONSTRUÇÃO DE UM VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO COM BASE EM CO-PROJETO DE HARDWARE E SOFTWARE

Alex Ribeiro Souza  
Mariana Cardoso  
Junio Horniche  
Patricia Boff  
João Guilherme Bonilha Viana  
Maurício Acconcia Dias

**DOI 10.22533/at.ed.17020180811**

**CAPÍTULO 12 ..... 133**

RASTREAMENTO E CONTAGEM DE PEDESTRE EM TEMPO REAL POR MEIO DE IMAGENS DIGITAIS

Alexssandro Ferreira Cordeiro  
Cristhian Urunaga Ojeda  
Pedro Luiz de Paula Filho  
Gustavo Rafael Valiati

**DOI 10.22533/at.ed.17020180812**

**CAPÍTULO 13 ..... 143**

SEGURANÇA EM REDES SOCIAIS: UMA ABORDAGEM BASEADA NA CONSCIENTIZAÇÃO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DA CIDADE E SANTARÉM

Clayton André Maia dos Santos  
João Vitor Mota dos Santos  
Yan Marcos Bentes dos Anjos  
Angel Pena Galvão

Irley Monteiro Araújo  
Juarez Benedito da Silva  
Aloísio Costa Barros  
Pablo Nunes de Oliveira  
Brenda da Silva Nunes

**DOI 10.22533/at.ed.17020180813**

**CAPÍTULO 14 ..... 151**

SISREMO – SISTEMA DE ELICITAÇÃO DE REQUISITOS COM BASE NA TÉCNICA REMO

Carlos Ricardo Bandeira de Souza  
Sérgio Roberto Costa Vieira

**DOI 10.22533/at.ed.17020180814**

**CAPÍTULO 15 ..... 166**

SISTEMA DE INFORMAÇÃO AMBIENTAL: VISUALIZAÇÃO DE DADOS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA APLICADO A MÚLTIPLOS PONTOS

Vania Elisabete Schneider  
Odacir Deonísio Gracioli  
Helena Graziottin Ribeiro  
Adriano Gomes da Silva  
Mayara Cechinato  
Taison Anderson Bortolin

**DOI 10.22533/at.ed.17020180815**

**CAPÍTULO 16 ..... 172**

TÉCNICAS PARA SEGURANÇA EM APLICAÇÕES WEB - BASEADO EM MESSAGE-DIGEST ALGORITHM

Daniel Rodrigues Ferraz Izario  
Yuzo Iano  
João Luiz Brancalhona Filho  
Karine Mendes Siqueira Rodrigues Ferraz Izario

**DOI 10.22533/at.ed.17020180816**

**CAPÍTULO 17 ..... 183**

UMA PROPOSTA INOVADORA UTILIZANDO BLOCKCHAIN PARA A GESTÃO FINANCEIRA EM OBRAS PÚBLICAS, TENDO COMO BASE O SISTEMA BRASILEIRO

Ricardo Silva Parente  
Ítalo Rodrigo Soares Silva  
Paulo Oliveira Siqueira Júnior  
Jorge de Almeida Brito Júnior  
Manoel Henrique Reis Nascimento  
David Barbosa de Alencar  
Jandecy Cabral Leite  
Paulo Francisco da Silva Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.17020180817**

**CAPÍTULO 18 ..... 197**

UTILIZAÇÃO DO ARDUINO COMO FERRAMENTA DE DIVULGAÇÃO DA ÁREA NUCLEAR

Hudson Henrique da Silva  
Samira Santos da Silva  
Sincler Peixoto de Meireles

**DOI 10.22533/at.ed.17020180818**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 207**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 208**

## UMA PROPOSTA INOVADORA UTILIZANDO BLOCKCHAIN PARA A GESTÃO FINANCEIRA EM OBRAS PÚBLICAS, TENDO COMO BASE O SISTEMA BRASILEIRO

*Data de aceite: 01/07/2020*

### **Ricardo Silva Parente**

Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da  
Amazônia – ITEGAM - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/9725512588492306>

### **Ítalo Rodrigo Soares Silva**

Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da  
Amazônia – ITEGAM - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4067572648225204>

### **Paulo Oliveira Siqueira Júnior**

Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da  
Amazônia – ITEGAM - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/3532486918877548>

### **Jorge de Almeida Brito Júnior**

Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da  
Amazônia – ITEGAM - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/3423176906589920>

### **Manoel Henrique Reis Nascimento**

Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da  
Amazônia – ITEGAM - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/0850846128967798>

### **David Barbosa de Alencar**

Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da  
Amazônia – ITEGAM - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4890967546423188>

### **Jandecy Cabral Leite**

Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da  
Amazônia – ITEGAM - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/7279183940171317>

### **Paulo Francisco da Silva Ribeiro**

Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da  
Amazônia – ITEGAM - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/0090613918945313>

**RESUMO:** O mal investimento de verbas em obras públicas em diversos setores no Brasil se torna mais eminente, devido à grande concentração de tecnologias e novas metodologias, analisar formas de prever um bom planejamento varia de estado para estado onde a legislação corrente amplifica a má gestão, prejudicando os indivíduos da sociedade diretamente. Tendo isto em vista este artigo propõe uma metodologia/sistema que possa aumentar a confiança dos dados na entrada e saída do dinheiro público com uma rede blockchain e dessa forma permitir o espelho das receitas e despesas realizadas em obras públicas, além de ter objetivos específicos como obter mais transparência, confiabilidade e aumento de fiscalização. Uma metodologia baseada em blockchain para ajudar no setor de administração pública é complexa, porém a sociedade necessita de mecanismos tecnológicos de proteção mais transparentes e confiáveis que trabalhe juntamente com a administração pública, e esta tecnologia traz exatamente isto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Blockchain; Administração pública; Corrupção; Inovação tecnológica.

## AN INNOVATIVE PROPOSAL USING BLOCKCHAIN FOR FINANCIAL MANAGEMENT IN PUBLIC WORKS, BASED ON THE BRAZILIAN SYSTEM

**ABSTRACT:** The poor investment of funds in public works in different sectors in Brazil becomes more eminent, due to the great concentration of technologies and new methodologies, analyzing ways to predict good planning varies from state to state where current legislation amplifies mismanagement, directly harming individuals in society. In view of this, this article proposes a methodology / system that can increase the confidence of data in the inflow and outflow of public money with a blockchain network and thus allow the mirror of the revenues and expenses made in public works, in addition to having specific objectives such as obtain more transparency, reliability and increased inspection. A blockchain-based methodology to help the public administration sector is complex, but society needs more transparent and reliable technological protection mechanisms that work together with public administration, and this technology does just that.

**KEYWORDS:** Blockchain; Public administration; Corruption; Technologic innovation.

### 1 | INTRODUÇÃO

Nos dias atuais a grande temática que diversos pesquisadores investem é a tecnologia da informação, trazendo como base principal o compartilhamento de forma fácil de grandes massas de dados, partindo desse princípio existem os que manipulam dados que pode ocorrer de forma expressiva quando divulgada em público. Um grande exemplo é o portal da transparência que é uma plataforma pública fornecido em muitos estados para divulgar a movimentação financeira no estado corrente por instituições e organizações governamentais e do estado. Tal mecanismo pode ser facilmente manipulado desde que haja o devido acesso ou a troca de informação de forma errada.

Nesta questão entra a transparência, tendo que a má fé em mecanismos como esse enfraquece a democracia e a confiança no Estado da forma com que o dinheiro público é investido (PEREIRA, 2005).

A administração pública do Brasil tem mecanismos de transparência, porém é preciso melhorar bastante para que a haja mais efetividade ao combate de irregularidades no repasse de recursos públicos para a mão de terceiros, principalmente em obras de arquitetura e urbanismo. Seguindo a mesma linha, De Miranda e Zaganelli (2018) afirmam “a disponibilização de informações públicas torna-se imprescindível para viabilizar o controle social pelos cidadãos e minimizar a malversação dos recursos públicos”. Assim se faz interessante o uso de novos mecanismos para que se tenha uma clareza maior no que acontece com o dinheiro público (quanto sai, quanto entra, para onde vai, com que

foi gasto etc.).

Dois grandes assuntos têm sido debatidos de forma exaustiva nos últimos anos e ganharam os olhares de toda a comunidade acadêmica quanto da sociedade em geral. São eles, a procura por maior transparência na administração pública em vários países do planeta e o outro assunto é simplesmente o crescimento de uma tecnologia denominada blockchain (TAYLOR, 2015) que seria o grande start de uma nova revolução tecnológica, alcançando uma vasta área de aplicações, sendo está a principal revolução desde o surgimento da *internet* (JÚNIOR, 2019).

A tecnologia que o ser humano tem em seu poder é grande e poderosa que pode ser usada tanto para coisas benéficas como maléficas e a proposta do sistema exposto neste artigo é usar um recurso inovador tendo como principal enfoque a gestão financeira controlando o fluxo de caixa e investimento em obras públicas, utilizando metodologias de segurança da informação, deixando o processo transparente aos olhos da população. Sendo blockchain uma tecnologia relativamente nova onde seu uso não se limita a um determinado ramo ou área e suas aplicações são diversas, é possível solucionar grandes problemas da sociedade. Neste trabalho é proposto uma metodologia em forma de sistema que faz uso de blockchain.

Propor uma metodologia/sistema que possa aumentar a confiança dos dados na entrada e saída do dinheiro público com uma rede blockchain e dessa forma permitir o espelho das receitas e despesas realizadas em obras públicas é o objetivo macro deste artigo, além de ter objetivos específicos como obter mais transparência, confiabilidade e aumento de fiscalização.

## 2 | CONTEXTUALIZAÇÃO

### 2.1 Blockchain

*Blockchain* é uma tecnologia inovadora cujo funcionamento é baseado em transações descentralizadas, sendo a primeira aplicação a utilizá-la a criptomoeda *Bitcoin*. O interesse dessa tecnologia por parte dos cientistas de tecnologia é enorme e vem crescendo bastante desde a sua criação em 2008. O grande aumento de sua popularidade e potencial são advindos de suas características centrais que proporcionam segurança, transparência, anonimato e integridade dos dados trafegado na rede, sem a interferência de uma entidade centralizadora (FERREIRA, PINTO E DOS SANTOS, 2017).

A rede *blockchain* possui uma potencialidade alta em alterar o fluxo de segurança que se tem neste momento, possibilitando uma vasta gama de aplicações possíveis, uma diminuição de dependência de organizações e entidades centralizadoras, aumentando a confiabilidade dos dados na rede, com essa tecnologia bem aplicada na sociedade, poderá trazer frutos de imenso caráter benéfico, substancial e concreto, desde a confiança dos

utilitários como a transparência dos dados e informações.

O caráter descentralizado da rede *blockchain* transforma-a em uma tecnologia de igualdade, que pode ser utilizada para maximizar a possibilidade da liberdade para todas as instituições no mundo (SWAN, 2015).

Conforme mencionado por Drescher (2018) os modelos arquitetônicos da atualidade são baseados em consultas e requisições em concentradores ou provedores de dados que geralmente se encontram em localidades com grande concentração de clima frio, facilitando no esfriamento do hardware que compõe o equipamento, as requisições podem variar de serviço a serviço tendo um grande desgaste por meio de infraestrutura quando o número de processadores e servidores é pouco para a quantidade de clientes solicitantes na rede centralizada, isso acontece pelo fato de um equipamento ser limitado mesmo tendo um grande poder de processamento, logo se vê o investimento em equipamentos e técnicas de replicação para que haja a redução de gargalo e permita uma transação rápida nas requisições, como por ventura também é necessário viabilizar o serviço inibindo possíveis ataques Dos(Denial of Services) garantindo a segurança e disponibilidade dos dados.

As vantagens de um sistema descentralizado em comparação a sistemas centralizados é a maior capacidade de processamento, redução de custos, maior confiabilidade e a capacidade de expandir-se naturalmente, aumentando a proteção e replicação de dados (DRESCHER, 2018).

Na Figura 1 é possível entender que o modelo (B) representa um modelo centralizado que é muito utilizado por atender necessidades básicas de um serviço, porém exige o investimento em técnicas e equipamentos para viabilizar o seu uso, ao lado do mesmo se vê o modelo (A) distribuído que é a arquitetura idealizada pela tecnologia *blockchain*, a ideia é concentrar dados criptografados e únicos, mantendo-os em pontos localizados para que se consiga replicar os mesmos sem perda de informação, através dos algoritmos de consenso viabilizar um estado global consistente que exija que dados não sejam replicados e valide-os quando necessário ao obter qualquer transação feita em *blockchain*, só pode ser validada quando todo um “bloco” é preenchido com transações, dessa forma o *hash* que assegura a integridade do bloco se torna confiável carregando um pedaço do anterior.

Na Figura 1 é visualizado o modelo arquitetônico dos sistemas supracitados.

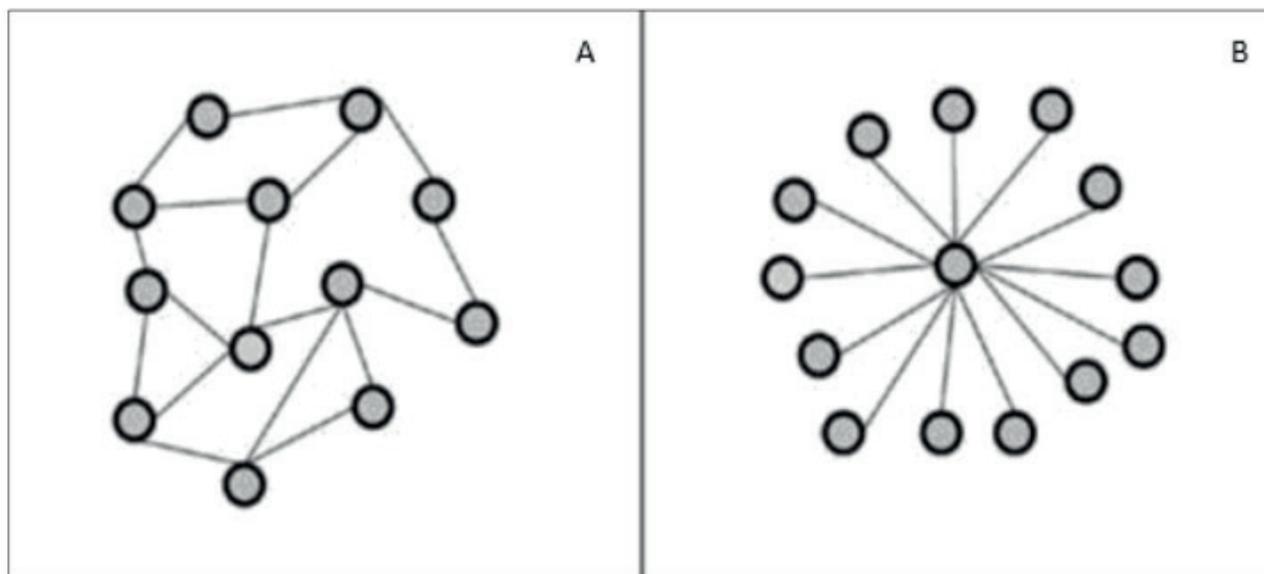


Figura 1 - Arquitetura distribuída (A), Arquitetura centralizada (B).

Fonte: Drescher (2018).

Mougayar (2018) afirma que:

Blockchains, e todas as tecnologias relacionadas que eu chamo de '*cripto 2.0*', fornecem uma solução atrativa. Em vez de esperar que as partes com as quais interagimos ajam honrosamente, estamos criando sistemas tecnológicos que inerentemente incluem as propriedades desejadas no sistema, de maneira que elas continuarão funcionando com as garantias que esperamos, mesmo que muitos dos atores envolvidos sejam corruptos.

A rede *blockchain* faz uso de uma forte criptografia com o intuito de satisfazer as condições de segurança das aplicações (GREVE, 2018). Com isso a confiabilidade de sistemas que utilizam desta tecnologia é bastante alta. Esta tecnologia é um novo estágio de segurança no mundo digital, revolucionando aplicações em todas as áreas de conhecimento.

## 2.2 Tecnologia na administração pública

Segundo Moura (2018) “percebemos que a *blockchain* e a administração pública possuem uma forte possibilidade de correlação e que a tecnologia afeta e altera a dinâmica social, produtiva e organizacional através dos instrumentos confeccionados para as novas problemáticas da contemporaneidade”.

É notório que a administração pública precisa evoluir em termos administrativos de fiscalização e a tecnologia de *blockchain* pode desempenhar um papel fundamental para essa evolução, sua implantação no processo de administração pública se faz necessário cada vez mais.

Moura (2018) também evidenciou que

Em julho de 2017, o Governo Federal realizou o 1º workshop de *Blockchain*, realizado em parceria com a Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), reunindo 11 órgãos públicos. Angelino Caputo, secretário adjunto de Tecnologia da Informação, explicou que foi feita uma abordagem introdutória sobre o assunto para que os órgãos pudessem conhecer esta tecnologia e avaliar a aplicabilidade dela na solução de seus problemas em políticas públicas.

Seguindo o relato descrito por Moura é evidente a preocupação do governo brasileiro em melhorar suas políticas públicas e uma das maneiras para conseguir alcançar esta meta é por meio da tecnologia, dentre elas, *blockchain*.

De acordo com Alcântara (2019) “O uso da tecnologia *blockchain* já é uma realidade em vários países. Governos como Dubai, Estônia e Holanda têm investido massivamente nas possíveis aplicações da *blockchain* no setor público”.

O sistema que é sugerido neste artigo irá reforçar a Lei nº 12.527/2011 na qual segundo Ferreira et al (2017):

Essa norma entrou em vigor em 16 de maio de 2012 e criou mecanismos que possibilitam, a qualquer pessoa, física ou jurídica, sem necessidade de apresentar motivo, o recebimento de informações públicas dos órgãos e entidades. Abrangendo os três poderes da União, Estados, Distrito Federal e Município bem como os Tribunais de Conta e Ministério Público, a Lei prevê, inclusive, que as entidades privadas sem fins lucrativos devem dar publicidade quanto ao recebimento e destinação de recursos públicos recebidos.

Sabendo-se disso logo se percebe que esta tecnologia é necessária e por ela pode ser alcançado a transparência, confiabilidade, integridade das informações e o principal ponto a se destacar para a melhoria da administração pública, o aumento de fiscalização por meio de tecnologia.

O empenho em buscar uma administração pública transparente com a sociedade é um pilar fundamental para que ocorra a consolidação da democracia no Brasil (JOHNSTON, 2002).

“A transparência do Estado se efetiva por meio do acesso do cidadão à informação governamental, o que torna mais democráticas as relações entre o Estado e a sociedade civil” (PEREIRA, 2005).

Segundo Avritzer e Filgueira (2011) a transparência é um artefato importante para a disseminação da informação, “mas não pode constituir-se em um fim em si mesmo para a Administração Pública”. É necessário avançar na formulação de oportunidades para a inclusão e efetiva participação do indivíduo de uma sociedade no plano e monitoramento das ações governamentais quanto ao gasto do dinheiro público em obras públicas, para que atuem na fiscalização, comprometendo e dificultando os atos ilícitos de corrupção

neste processo.

Seguindo as palavras de Ferreira et al (2017):

Sabe-se que a administração pública tem uma responsabilidade imensa em cada obra superfaturada, em cada obra paralisada devido a falhas na fiscalização, em cada empresa que abandona o projeto antes da conclusão, assim sendo, muito tem a ser feito para que o processo funcione de forma sinérgica, o que poderá ocorrer a partir do investimento em governança corporativa na administração pública.

O investimento em governança corporativa na administração pública deve ser feito em tecnologia, usar a tecnologia a favor da sociedade brasileira. A proposta não se trata da quantidade de dinheiro a ser ganho, mas na quantidade a não se perder.

Ferreira *et al* (2017) complementa com o comentário a seguir: "...a população hoje conta com mecanismos de controle da obra pública (Lei de acesso à informação; portal transparência) de modo que qualquer cidadão pode se tornar um agente fiscalizador". Esses mecanismos podem ser potencializados com o uso do sistema recomendado e proporcionar não somente a fiscalização por meio da sociedade, mas fazendo com que essa denúncia também seja feita pelo próprio sistema aumentando a fiscalização que é uma das brechas que há no atual modelo de administração pública.

### 2.3 Problemática

A oportunidade é uma variável de extrema importância para abrir as possibilidades para a corrupção e de acordo com as palavras de L'Astorina (2011) "é esta a variável que as organizações mais dedicam seus esforços aumentando os controles". Se há oportunidades existe uma grande probabilidade do ato corrupto se cumprir, logo atuar de forma preventiva e anulando boa parte das oportunidades fará com que o percentual de corrupção diminua naquele setor/área.

Conforme L'Astorina (2011) "as contratações e as execuções de OP (Obras Públicas) envolvem muitos agentes, tecnologias e expertises. Contemplam ou contrariam grandes interesses e, sobretudo, movimentam grandes somas de recursos. Portanto, são terrenos férteis para a ocorrência de corrupções". Sabendo disso e que não há uma forte fiscalização nas obras públicas em todo o seu conjunto de etapas (início, meio e fim), estas obras servem de desvio de dinheiro por uma parcela de empresas terceirizadas.

As obras públicas somadas a pouca fiscalização geram um mar de oportunidades ao corrupto, para atuar e usufruir de forma ilícita do dinheiro público. Desta forma, a adoção de mais e novas políticas públicas na administração pública do Brasil são de extrema importância para alcançar uma visibilidade maior por parte dos cidadãos, em relação a forma e com que é gasto o dinheiro da sociedade brasileira.

Em seu trabalho sobre análise do índice de percepção de corrupção da Transparência Internacional, Fernandes (2017) chega à conclusão, que é necessário o desenvolvimento de ferramentas capazes de amarrar o as finanças públicas, para ter uma maior confiabilidade, diminuindo assim a angústia da sociedade. É nesta perspectiva de criar uma ferramenta capaz de dificultar e conseqüentemente diminuir a ação corrupta que há na administração pública, é que incide a aplicação da metodologia proposta.

### 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Tendo como principal fator para a ideia proposta, o gerenciamento de movimentações financeiras e a gestão pública em obras orçamentadas pelo estado que visa o controle de receitas e despesas mediante ações do poder público, buscou-se propor uma ferramenta no qual os métodos a serem utilizados para se obter uma transparência maior se baseiam em tecnologias da informação, arquitetura distribuída e mapeamento de ações, que resultem no gerenciamento do dinheiro público e controle digital por meio de software e considerações contratuais a serem realizadas no ato da solicitação do fornecimento de verbas entre o poder responsável e a empresa contratada.

Para alcançar tais objetivos é necessário o uso do compartilhamento das informações tornando-as pública, por meio de espelhos ou extratos visualizados em plataforma web, tendo em vista a tecnologia *blockchain*, pelo conceito que permite segurança e unicidade dos dados, no qual os algoritmos de consenso viabilizarão a estabilização de dados em uma rede distribuída par a par, de forma que o estado global consistente não seja quebrado nem tão pouco a identificação única de um registro seja violada, dessa maneira, permitir o mapeamento das ações feitas com o dinheiro público, influenciando diretamente no controle de entrada e saída do que é investido, por meio de baixas eletrônicas e o fornecimento de comprovantes de materiais necessários para o projeto de uma obra pública, o gerenciamento deverá contar com o apoio de uma plataforma web que viabilize o cadastro inicial do projeto, bem como os dados relevantes do órgão responsável por solicitar o serviço ou obra e a empresa contratada, para que durante o processo de construção da obra haja o devido controle digital e no final o espelho público do que foi investido.

#### 3.1 Tecnologias da informação

Por meio de Web Service o contexto da ideia e da plataforma que viabilizará os dados poderá prover um arquivo JSON (*JavaScript Object Notation*) para ser consumido em um aplicativo, que fornecerá o espelho e consulta das obras em andamento, bem como as informações necessárias a nível público, este que poderá ser disponibilizado na *Google Play* ou *App Store*, com isso o compartilhamento pode ser fornecido ao público,

permitindo o acompanhamento das movimentações em tempo hábil, com facilidade e praticidade por meio de *Smartphone*.

A Figura 2 apresenta um modelo simplificado da metodologia sugerida pelos autores, com o propósito de deixar mais claro o relacionamento que há nesta nova perspectiva de administração pública utilizando uma rede *blockchain*. De forma descritiva, a entidade responsável pela administração pública terá seus relacionamentos envolvendo finanças através de uma rede para se comunicar com a empresa contratada, para realizar uma determinada obra pública, essa rede irá captar valores envolvidos, prazos e outra série de características pertinentes as finanças, a partir daí os dados absorvidos serão replicados para outros nós e conseqüentemente para os servidores no qual um sistema *web* terá acesso a estas informações.

O sistema *web* poderá ser acessado pelos fiscais e pela população em geral, configurando assim uma maior fiscalização e transparência do dinheiro público em obras de arquitetura e urbanismo.

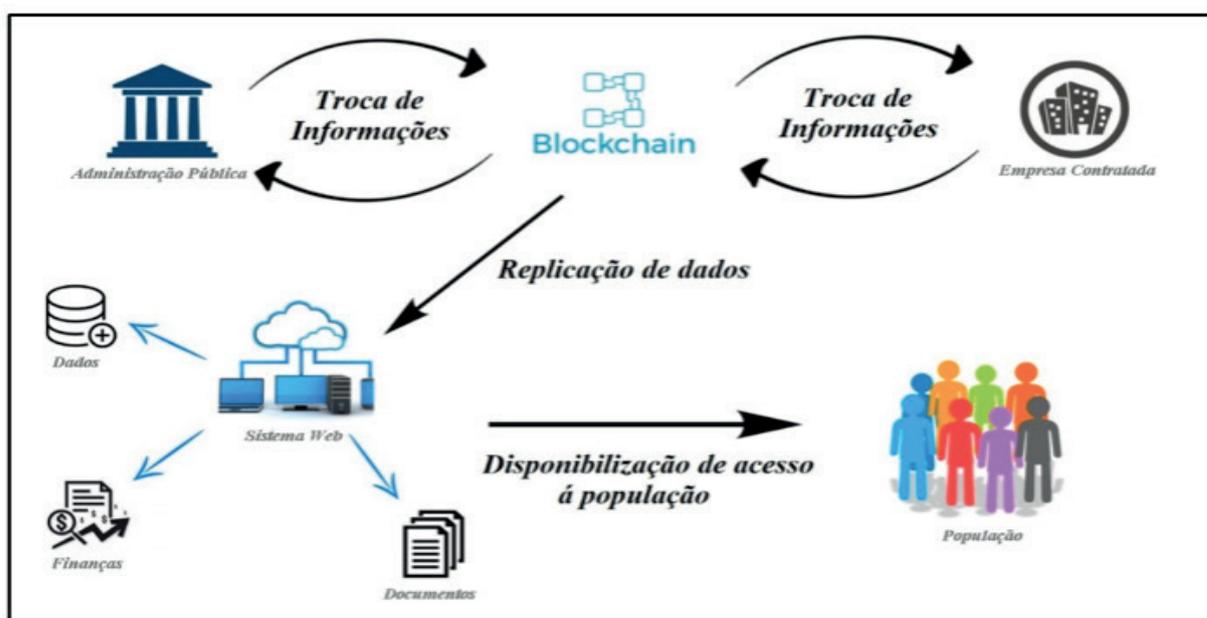


Figura 2 – Modelo simplificado da metodologia proposta.

Fonte: Autores (2019).

### 3.2 Arquitetura distribuída

Para a presente proposta, um modelo arquitetônico distribuído de sistema se torna viável utilizando *blockchain*, onde o sistema conte com uma plataforma web para controle e gerenciamento de custos e rotinas processuais, bem como contratos, documentos e fechamentos de relatórios, uma aplicação desenvolvida em *Java* ou *Angular* no *Backend* e *React* no *Frontend*, criptografando os dados com *blockchain*.

A escala do sistema deve ser de nível estadual ou regional dependendo do

investimento fornecido pelo governo ou possível órgão que adotar a ideia. O fluxo se dará da seguinte forma: O usuário contratado acessará a plataforma web, onde preencherá um formulário de inscrição com dados necessários para identificar a obra ou serviço, bem como o quantitativo de colaboradores participantes, membros associados, matéria-prima a ser utilizada e uma previsão de gastos, com isso a aplicação registrará e ficará dependendo da entrada de dados ou aceitação do órgão responsável que supervisionará o projeto, somente após isso o sistema irá registrar como uma obra ou serviço em andamento, mediante isso os dados ficarão disponíveis para acesso ao público e gerenciamento do cliente que poderá registrar novos colaboradores, materiais necessários para a obra, materiais gastos e controle de gastos internos, como por exemplo, pagamento de empregados terceirizados e mão de obra da empresa. A disponibilização dos registros poderá ser feita através de um portal na web ou aplicativo mobile, o usuário que desejar consultar somente terá acesso de visualização e deverá realizar um cadastro simples para acessar o sistema, feito isso poderá consultar obras ou serviços em andamento, concluídos ou parados, poderá também consultar gastos, quantidade de funcionários participantes, órgãos e empresas terceirizadas envolvidas, localidades do investimento e outras informações pertinentes ao tipo de serviço.

A arquitetura distribuída facilitará no crescimento exponencial de dados que ocorrerá ao longo dos anos, para isso a empresa locatária consistirá em servidores espalhados pelo mundo a fim de conter o gargalo de acessos e manter consistências de requisições tal como acontece em redes sociais.

A tecnologia trará benefícios relacionados à segurança, confiabilidade dos dados e a criptografia deles, assim como o *Bitcoin* que trabalha especificamente com monetização de dinheiro, utilizando o mesmo princípio.

### **3.3 Mapeamento de ações**

Para o público que consultar a plataforma ou aplicativo é de grande importância que as movimentações financeiras e administrativas da obra selecionada sejam compartilhadas, de forma que o consenso entre as partes seja alcançado evitando desgastes políticos, revendo ações mediante possíveis atos de corrupção ou lavagem de dinheiro que são visíveis em obras públicas com grandes tabelas de orçamento, principalmente quando existe a licitação para contratar empresas terceirizadas.

Por meio das TICs é possível compartilhar informações de forma rápida e com técnicas computacionais bioinspiradas para validar os dados, ofertando indicadores que permitam estudos apurados acerca do contexto.

### 3.4 Gerenciamento do dinheiro público

De forma análoga a um banco digital a ideia se baseia em propor um gerenciamento de movimentação financeira, onde o operador deverá cadastrar a movimentação sendo está um tipo de investimento que debitará do orçamento inicial estipulado e exigirá o comprovante de investimento para que o sistema realize a consulta e valide-as. Este processo citado amenizaria o método de desvio de dinheiro por meio de funcionários fantasmas, algo que acontece muito atualmente, sendo descoberto através de fortes investigações e fiscalizações de autoridades competentes.

Dessa forma serviços dos trabalhadores, materiais comprados e frequência de trabalho no local estariam sendo fiscalizados não só por um grupo de fiscais, mas por uma rede nacional ou estadual de pessoas, no qual a sociedade estaria ganhando em transparência e confiabilidade.

Através de uma interface na plataforma web a empresa terá acesso ao painel de gerenciamento de obras em sua titularidade, para que realize os procedimentos financeiros e administrativos cabíveis.

### 3.5 Controle digital por meio de software

A plataforma contará com um sistema web disponível para o órgão solicitante e a empresa contratada, para o público poderá ser disponibilizado uma página *web* de consulta simples de obras em andamento, porém a consulta poderá ser realizada por meio de aplicação *android*, visando a facilidade e praticidade do uso de *smartphones*, o controle será baseado por meio de baixas eletrônicas realizadas por operadores e colaboradores da empresa contratada, onde cada um deverá ter acesso com níveis de cadastro como um único sistema que engloba todos.

### 3.6 Considerações contratuais

Por meio de políticas e adaptações públicas é possível permitir um consenso legislativo que viabilize o uso da ideia, tendo como principal fator de utilização a plataforma como meio de alimentar dados, movimentar ações, consultar e gerenciar obras, permitir o uso em diversos setores e facilitar a proliferação da ideia nos estados brasileiros, tendo este como um sistema único que permite a unificação de obras em grandes e pequenas empresas, gerando praticidade para o governo local e principalmente assegurar que relatórios sejam fornecidos de forma coerente, prestando contas para o estado e governo federal, visando novos estudos e formas de administrar pessoas, empresas, órgãos e políticas.

Outra situação a se destacar é a identificação de projetos que possivelmente estejam tendo irregularidades em relação a administração do dinheiro destinado a tal, conforme

a rede, com essa identificação fica mais fácil a fiscalização humana entrar em ação no ponto certo, aumentando a sua efetividade por meio do sistema implantado.

#### 4 | RESULTADOS ESPERADOS

Com o sistema implantado em qualquer localidade nacional que tem um Índice de Percepção de Corrupção (IPC) alto, a transparência e confiabilidade estará instalada e o desvio de dinheiro será menor, visando os benefícios de segurança que uma tecnologia baseada em *blockchain* pode oferecer.

É aconselhável que a metodologia proposta seja inserida primeiramente em municípios e assim ir subindo de nível sequencialmente, já que a corrupção é estrutural e está em todos níveis, a implantação deste tipo de tecnologia é necessária na administração de políticas públicas com o fim de suavizar na medida do possível os atos de corrupção neste processo, obtendo mais casos de irregularidades descobertos. Quanto maior serem as descobertas de malversação do dinheiro público, maior será o IPC.

Espera-se que com um sistema desta magnitude e confiabilidade o dinheiro possa ser mais bem aproveitado na construção das obras públicas, evitando desta forma que o percentual de obras inacabadas seja menor. Obviamente que este sistema não resolverá a situação da corrupção neste setor, já que as formas de corrupção são diversas, mas haverá uma dificuldade maior por parte dos fraudulentos, pois, o sistema proposto pode “amarrar” as finanças, ter um rastreio maior do dinheiro envolvido durante o início, meio e fim das obras, e um aumento de fiscalização que identifica o desvio de dinheiro de forma mais rápida.

É esperado que esta metodologia/sistema possa ser aprimorado para diversos usos, se adequando ao ambiente a ser inserido da melhor forma e colocado em prática de forma fiel à sociedade, com o intuito de fazer prevalecer a justiça e o aumento de confiabilidade na relação pública administrativa do Estado e a população em geral.

#### 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente este sistema pode ser aplicado para obras públicas de arquitetura e urbanismo, mas podendo se estender por todas as áreas, principalmente nos ramos de educação e saúde, já que são as áreas que mais tem corrupção na República Federativa do Brasil.

Um dos principais desafios a serem superados para a implantação de um sistema como este é a obrigatoriedade da utilização do mesmo em obras que possuem vinculação com dinheiro público, sabendo-se que a empresa e o Estado devem ter suas movimentações registradas neste preceito, com o fim de aumentar a transparência entre Estado, empresa

e os indivíduos da sociedade brasileira.

O fato é que esta metodologia se bem implementada será de grande apoio a administração pública, trazendo transparência, confiabilidade e aumento de fiscalização, aumentando a detecção de irregularidades no ambiente administrativo público que é uma problemática reconhecida atualmente na qual precisa de melhoras significativas.

Uma metodologia baseada em *blockchain* para ajudar no setor de administração pública é complexa, porém a sociedade necessita de mecanismos mais transparentes e confiáveis, e esta tecnologia traz exatamente isto. Por meio da ciência e tecnologia pode-se alcançar estruturas para solucionar problemas que no presente momento são infundáveis, e a presente metodologia proposta é apenas uma das inúmeras sementes plantadas para a resolução de políticas públicas no Estado brasileiro.

## REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, Lucas Teles de et al. **Uso da tecnologia Blockchain como instrumento de governança eletrônica no setor público**. 2019.
- AVRITZER, Leonardo; FILGUEIRA, Fernando. **Corrupção e controles democráticos no Brasil**. 2011.
- DE MIRANDA, Wallace Vieira; ZAGANELLI, Juliana Costa. **Marco civil da internet e política pública de transparência: uma análise da e-democracia e do compliance público**. Revista Brasileira de Políticas Públicas, v. 7, n. 3, p. 633-646, 2018.
- DRESCHER, Daniel. **Blockchain Básico: uma introdução não técnica em 25 passos**. Novatec Editora, 2018.
- FERREIRA, Ana Carla dos Santos Anunciação; FERREIRA, Bianca dos Santos Anunciação; BRITO, Renato da Silva. **Obras públicas inacabadas: as principais causas que resultam em desperdício de dinheiro público**. 2017.
- FERREIRA, Juliandson Estanislau; PINTO, Filipe Gutemberg Costa; DOS SANTOS, Simone Cristiane. **Estudo de mapeamento sistemático sobre as tendências e desafios do Blockchain**. 2017.
- FERNANDES, Caio Medeiros. **Uma análise do índice de percepção da corrupção da transparência internacional (2000-2016)**. 2017.
- GREVE, Fabíola et al. **Blockchain e a Revolução do Consenso sob Demanda**. Livro de Minicursos do SBRC, v. 1, p. 1-52, 2018.
- JOHNSTON, M. **Agentes públicos, interesses particulares e democracia sustentável: Quando política e corrupção se unem**. In: ELLIOT, K. A. (Org.). A corrupção e a economia mundial. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2002.
- JÚNIOR, Jorge de Almeida Brito Júnior. (2019). **Utilizando a tecnologia de blockchain para implementação de uma aplicação de simulação de Android graphics**. Revista Internacional de Inovação Educação e Pesquisa, 7 (6), 105-118.
- L'ASTORINA, Humberto Carlos; BORENSTEIN, Denis. **Planejamento anticorrupção em obras públicas e a teoria do triângulo das fraudes**. 2011.

MOUGAYAR, William. **Blockchain para negócios: promessa, prática e aplicação da nova tecnologia da internet**. Alta Books Editora, 2018.

MOURA, Luzia Menegotto Frick de. **Blockchain: perspectiva tecnológica para a administração pública no Brasil**. 2018.

PEREIRA, José Matias. **Reforma do Estado e controle da corrupção no Brasil**. REGE Revista de Gestão, v. 12, n. 2, p. 1-17, 2005.

SWAN, M. **Blockchain Thinking: The Brain as a DAC (Decentralized Autonomous Organization)**. Texas Bitcoin Conference, 2015.

TAYLOR; Taylor, Simon. (2015) "**Blockchain: understanding the potential**". Item Ref: BM408383. July 2015. 2-4.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aeromodelo 123, 128

Algoritmo 19, 20, 48, 50, 53, 54, 55, 57, 58, 90, 138, 172, 173, 174, 180, 182

AngularJS 37, 38, 39, 43, 47

Aplicativos 38, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 99, 101, 146, 174

Aprendizado de máquina 48, 50, 58

Aprendizagem 26, 27, 31, 33, 34, 35, 58, 70, 71, 72, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 84, 87, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 137, 197, 198, 199, 200, 206

Arduino 28, 29, 30, 34, 124, 130, 131, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 205, 206

Arquitetura 4, 6, 7, 11, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 50, 51, 52, 60, 65, 66, 67, 76, 93, 97, 100, 130, 156, 184, 186, 187, 190, 191, 192, 194

Ataques cibernéticos 172, 174, 176, 180

Automação 1, 3, 5, 9, 13, 26, 28, 30, 33, 90

### B

Banco de dados 4, 8, 10, 20, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 51, 52, 54, 70, 74, 93, 156, 167, 174, 175, 176, 207

Bateria 76, 121, 124, 125, 126, 127, 129, 130

Blockchain 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 191, 194, 195, 196

BPMN 4, 9, 13, 14, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 164, 165

### C

Cálculo espectral 107, 109, 116

Ciência da informação 60, 61, 68, 207

Circuitos elétricos 26, 28, 30, 33, 203

Competência 78, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93

Computação 1, 35, 36, 66, 70, 71, 72, 76, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 103, 105, 121, 137, 201, 207

Contagem de pedestre 133, 138, 139

### D

Digital 1, 2, 60, 61, 62, 68, 69, 80, 104, 123, 129, 133, 134, 143, 144, 146, 173, 182, 187, 190, 193

Diretrizes curriculares 82, 83, 94

Disciplina 72, 75, 76, 77, 80, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 102, 103, 104, 160

Dispersão criptográfica 172, 173

Drone 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132

## E

Educação 3, 4, 5, 6, 7, 14, 27, 28, 33, 34, 35, 82, 83, 96, 104, 105, 107, 173, 183, 194, 195, 198, 206, 207

Elicitação de requisitos 151, 152, 154, 156, 164, 165

Engenharia de software 70, 71, 72, 80, 81, 165

Ensino 5, 7, 26, 27, 28, 29, 34, 35, 70, 71, 72, 74, 75, 77, 78, 80, 84, 85, 87, 88, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 104, 105, 106, 143, 160, 197, 198, 199, 200, 206

## F

Formação 13, 25, 34, 72, 82, 83, 84, 86, 87, 91, 92, 94, 105, 119, 200

Framework 5, 8, 36, 37, 40, 41, 43, 46, 47, 156, 182

Front-end 37, 39, 40, 43

Full-stack 36, 37, 40, 43

## I

Imagens médicas 15, 16, 17, 19, 25

Informação 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 14, 15, 16, 20, 24, 25, 26, 27, 36, 45, 48, 49, 52, 59, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 68, 69, 70, 75, 76, 77, 82, 84, 85, 89, 91, 95, 107, 120, 133, 134, 137, 143, 144, 146, 149, 150, 151, 160, 164, 166, 167, 168, 172, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 190, 197, 204, 207

Inteligência artificial 48, 49, 58, 62

Internet 33, 47, 51, 62, 69, 75, 100, 101, 103, 144, 149, 150, 172, 182, 185, 195, 196

Islandtest 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80

## J

Java 38, 51, 87, 156, 178, 191

Javascript 37, 38, 40, 41, 43, 44, 47, 70, 71, 74, 75, 173, 177, 181, 182, 190

Jogos 29, 31, 32, 33, 70, 71, 72, 79, 80, 81, 206

Jogos educativos 70, 72, 80

## L

Laboratório 7, 29, 31, 33, 168

Linguagem R 107, 110

## M

Manutenção 2, 5, 6, 10, 43, 63, 72, 109, 158

Message-Digest Algorithm 172, 173, 181

MeteorJS 36, 37, 40

ML-SAI 95, 96, 97, 99, 101, 102, 104, 105  
Mobile learning 96, 98, 104  
Modelo pedagógico 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 104, 105  
MongoDB 37, 40, 43, 44

## **N**

node.js 37, 41, 47

## **O**

Ontologia 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13

## **P**

Programação 19, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 51, 82, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 99, 102, 103, 104, 105, 124, 137, 168, 173, 201, 203, 205, 207  
Protótipo 54, 129, 203, 205  
Python 52, 87, 88, 137, 173, 181

## **Q**

Quadricóptero 126, 129, 130  
QuantumGIS 107, 108

## **R**

Raciocínio lógico 30, 33, 34  
Rastreamento 51, 133, 134, 135, 137, 138, 140, 141  
Reator nuclear 197, 199, 200, 202, 204, 205  
Redes sociais 99, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 192  
Rede YOLO 135, 136, 137, 140  
Requisitos 74, 77, 78, 79, 81, 101, 120, 122, 126, 134, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165  
Robótica 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 90

## **S**

Sala de aula invertida 95, 96, 98, 99, 100, 104, 105, 106  
Scratch 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33  
Segurança 42, 48, 76, 107, 120, 122, 126, 134, 143, 144, 145, 146, 149, 150, 172, 173, 174, 181, 185, 186, 187, 190, 192, 194  
Simulador 197, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206  
Sincronização de dados 36, 37, 44, 46

Sistema de informação ambiental 166

Sistemas de informação 1, 15, 26, 36, 48, 49, 59, 60, 69, 70, 75, 76, 77, 82, 84, 91, 95, 107, 120, 133, 143, 151, 166, 172, 183, 197, 207

Sustentabilidade 1, 2, 13

## **T**

Técnica REMO 151, 152, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 162, 163, 164, 165

Tecnologia 3, 4, 5, 7, 1, 2, 14, 27, 28, 29, 33, 49, 51, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 68, 69, 77, 82, 98, 99, 100, 105, 107, 123, 129, 132, 137, 150, 151, 152, 162, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 204, 207

Tecnologia da informação 2, 14, 60, 61, 62, 63, 68, 184, 188, 204, 207

Testes de software 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 79, 80

## **V**

VANT 121, 126, 128, 130, 131

Visão computacional 15, 24, 137

## **W**

Web de dados 60, 61

## **X**

XPDL 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 161, 164, 165

# Sistemas de Informação e Aplicações Computacionais

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

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

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

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

Atena  
Editora

Ano 2020

# Sistemas de Informação e Aplicações Computacionais

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

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

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

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

Atena  
Editora

Ano 2020