

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 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
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^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a 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^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a 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^a Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^a Dr^a 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

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

CAPÍTULO 1	1
AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DA SECRETARIA GERAL DE UNIVERSIDADES VISANDO A SUSTENTABILIDADE	
Beatriz da Mota Bonanno Daniela Vieira Cunha Fabio Kawaoka Takase	
DOI 10.22533/at.ed.1702018081	
CAPÍTULO 2	15
CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS MÉDICAS EM MODALIDADES USANDO VISÃO COMPUTACIONAL	
Sara Conceição de Sousa Araújo Silva Glauco Vitor Pedrosa	
DOI 10.22533/at.ed.1702018082	
CAPÍTULO 3	26
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	
DOI 10.22533/at.ed.1702018083	
CAPÍTULO 4	36
ESTRATÉGIAS PARA SINCRONIZAÇÃO E PROTEÇÃO DE DADOS EM APLICAÇÕES WEB REAL-TIME UTILIZANDO METEORJS	
Renan Gomes Barreto Lucas Oliveira Costa Aversari	
DOI 10.22533/at.ed.1702018084	
CAPÍTULO 5	48
IDENTIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE PERFIS DE MOTORISTAS USANDO APRENDIZADO DE MÁQUINA	
Ricardo Roberto Carlos da Silva Júnior Hilário Tomaz Alves de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.1702018085	
CAPÍTULO 6	60
INTEGRAÇÃO DE APLICATIVOS: ESTRATÉGIA, ARQUITETURA E METODOLOGIA	
Francisco Carlos Paletta	
DOI 10.22533/at.ed.1702018086	
CAPÍTULO 7	70
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	
DOI 10.22533/at.ed.1702018087	

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 Brancalhone 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

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

Data de aceite: 07/08/2020

Data de Submissão: 19/05/2020

Alexssandro Ferreira Cordeiro

Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
Grupo de Inteligência Computacional GIC

Foz do Iguaçu – PR

<http://lattes.cnpq.br/6847257623235837>

Cristhian Urunaga Ojeda

Universidad Privada del Este – Centro Latino-
americano de Tecnologias Abertas (CELTAB)

Presidente Franco - Paraguai

Pedro Luiz de Paula Filho

Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
Grupo de Inteligência Computacional GIC

Medianeira – PR

<http://lattes.cnpq.br/8149364045680042>

Gustavo Rafael Valiati

Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
Centro Latino-americano de Tecnologias Abertas
(CELTAB)

Medianeira – PR

<http://lattes.cnpq.br/7415706459134750>

RESUMO: Este trabalho apresenta 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. A ideia é poder mensurar a quantidade de pessoas em um determinado local. Foi utilizado uma rede de classificação

para efetuar a detecção dos pedestre e repassado as coordenadas das detecções para uma rede de rastreamento, possibilitando definir sua trajetória e assim efetuar a contagem referente a entrada ou saída do pedestre de um determinado local.

PALAVRAS-CHAVE: Rastreamento; Contagem de pedestre; Detecção pedestre; Redes convolucionais; Deep Learning.

REAL-TIME PEDESTRIAN TRACKING AND COUNTING USING DIGITAL IMAGES

ABSTRACT: This work presents the use of two neural models working together in order to carry out the task of pedestrian detection, tracking and counting by means of digital images. The idea is to be able to measure the number of people in a given location. A classification network was used to make the detection of pedestrians and passed the coordinates of the detections to a tracking network, making it possible to define their trajectory and thus carry out the counting regarding the entry or exit of the pedestrian from a given location.

KEYWORDS: Tracking; Pedestrian count; Pedestrian detection; Convolutional networks; Deep Learning.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente, as aplicações baseados na detecção e contagem de pessoas em um espaço representam grande interesse em diferentes aplicações (DOLLAR, 2012, p. 743). A estimativa do número de pessoas presentes em uma área pode ser uma informação extremamente útil por várias razões, dentre elas segurança e otimização, como uma mudança anômala no número de pessoas, podendo ser a causa ou o efeito de um evento perigoso, ou a otimização do cronograma de um sistema de transporte público com base no número de passageiros. Assim, vários trabalhos nas áreas de análise de vídeo e vigilância por vídeo inteligente abordaram essas tarefas (XU; HU; MEI, 2016, p. 12155) (SIDLA, et al., 2006) (BROGGI, et al., 2009) (VELASTIN, et al. 2005).

A contagem de pessoas é uma das principais técnicas de vigilância por vídeo. Essa tarefa geralmente encontra muitos desafios em ambientes populosos, como oclusão pesada, baixa resolução, variabilidade de ponto de vista de imagem (WANG; YEUNG, 2013, p.1). Motivado pelo sucesso de redes neurais convolucionais na detecção de objetos (ROSS, et al., 2014, p. 580), este trabalho busca a implementação de um aplicativo para contagem de pessoas por meio da detecção e rastreamento, executando a fase de detecção a cada N quadros, possibilitando rastrear o objeto até alcançar o N-ésimo quadro, desta forma se tem um ciclo de detecção e rastreamento de objeto otimizando a carga computacional.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Em análise ao problema proposto, o qual deseja mensurar a quantidade de pessoas em um determinado local por meio de imagens, foram levantados os requisitos bem como as tecnologias compatíveis a fim de desenvolver um software capaz de solucionar o problema. A abordagem se deu na divisão do problema em três etapas. Primeiramente foi necessário definir a metodologia de detecções de pedestres em uma imagem digital, após isso, efetuar o rastreamento e por fim a contagem dos pedestres conforme demonstrado no fluxograma da Figura 1.

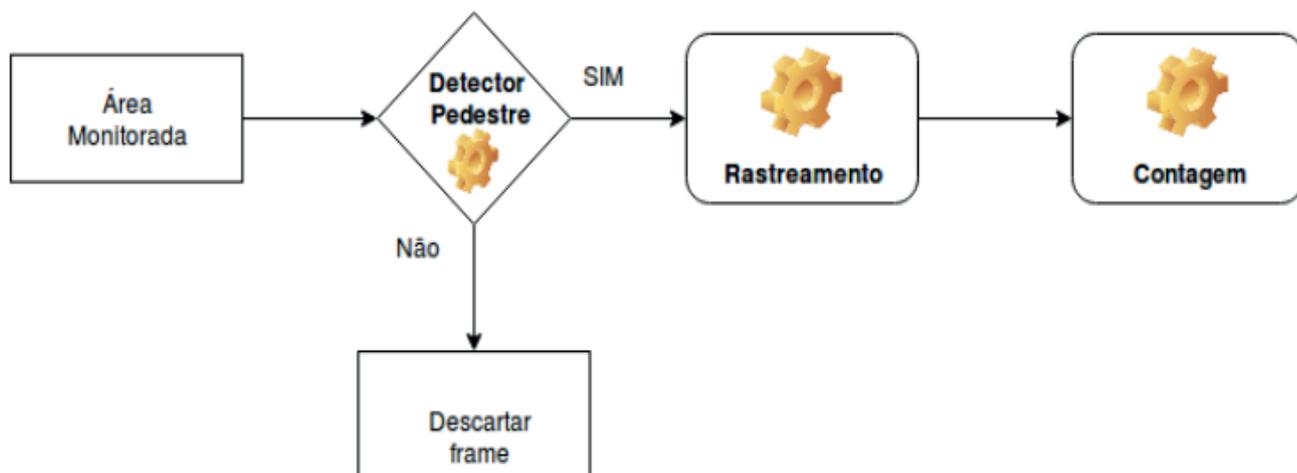


Figura 1 - Ilustração do fluxo do processo de detecção, rastreamento e contagem de pedestres por frames.

Fonte: Autoria Própria.

Conforme demonstrado no fluxograma da Figura 1, a rede neural responsável pela detecção ficará analisando as imagens enviadas à rede, caso houver detecções e forem pertencentes a classe *person* (pedestre), os dados referentes as coordenadas dos pedestres detectados serão enviados para a rede neural responsável pelo rastreamento, a qual irá mapear os movimentos dos pedestres de forma individual, desta maneira permitindo a contagem referente a entrada ou saída de um determinado local.

Para o desenvolvimento, validação e testes do sistema, foi utilizado uma câmera IP de vigilância modelo Axis 210¹ e um notebook com um processador Intel Core I7-6700HQ, 16 GB de memória RAM DDR3, 250GB de armazenamento em disco e uma placa de vídeo NVIDIA 960M com 640 CUDA Cores e 4GB GDDR5.

Os tópicos a seguir apresentam as três etapas que constituem a solução. O tópico Detecção de pedestre apresenta a metodologia utilizada para efetuar a classificação dos objetos detectados pela rede neural a fim de obter somente a classe alvo. O tópico Rastreamento de pedestre apresenta a metodologia utilizada para efetuar o rastreamento dos pedestres detectados pela etapa anterior e o tópico Contagem de pedestres descreve como é efetuado o processo de contagem utilizando os dados recebidos da etapa de rastreamento.

A. DETECÇÃO DE PEDESTRE

O processo de detecção de pedestres ficou a cargo da rede YOLO (*You-Only-Look-Once*) de (REDMON; FARHADI, 2018), a qual se utiliza do modelo neural Darknet-53 como backbone. A YOLO, na sua terceira versão (YOLOv3), apresenta resultados competitivos com trabalhos no estado da arte de desafios como o COCO (MAIRE, et al., 2014).

YOLO é uma rede neural pré treinada capaz de detectar mais de 200 classes e

1 <https://www.axis.com/pt-br/products/axis-210>

prever mais de 9000 categorias de objetos conforme (REDMON; FARHADI, 2016), ela permite obter acurácia e desempenho em tempo real, desta maneira permitindo seu uso no projeto, pois uma das classes de conhecimento da rede é a classe person, classe alvo deste projeto.

De acordo com (REDMON; FARHADI, 2016), a rede YOLO realiza a detecção por meio do uso de *Bouding Boxes* (BB), caixas delimitadoras que são espalhadas pela imagem a fim de obter características locais do objeto a ser reconhecido, assim obtendo probabilidade de tais características pertencerem as classes informadas previamente no treinamento, conforme demonstrado na Figura 2. Com o uso dos BB a YOLO é capaz de detectar múltiplos objetos em uma imagem.

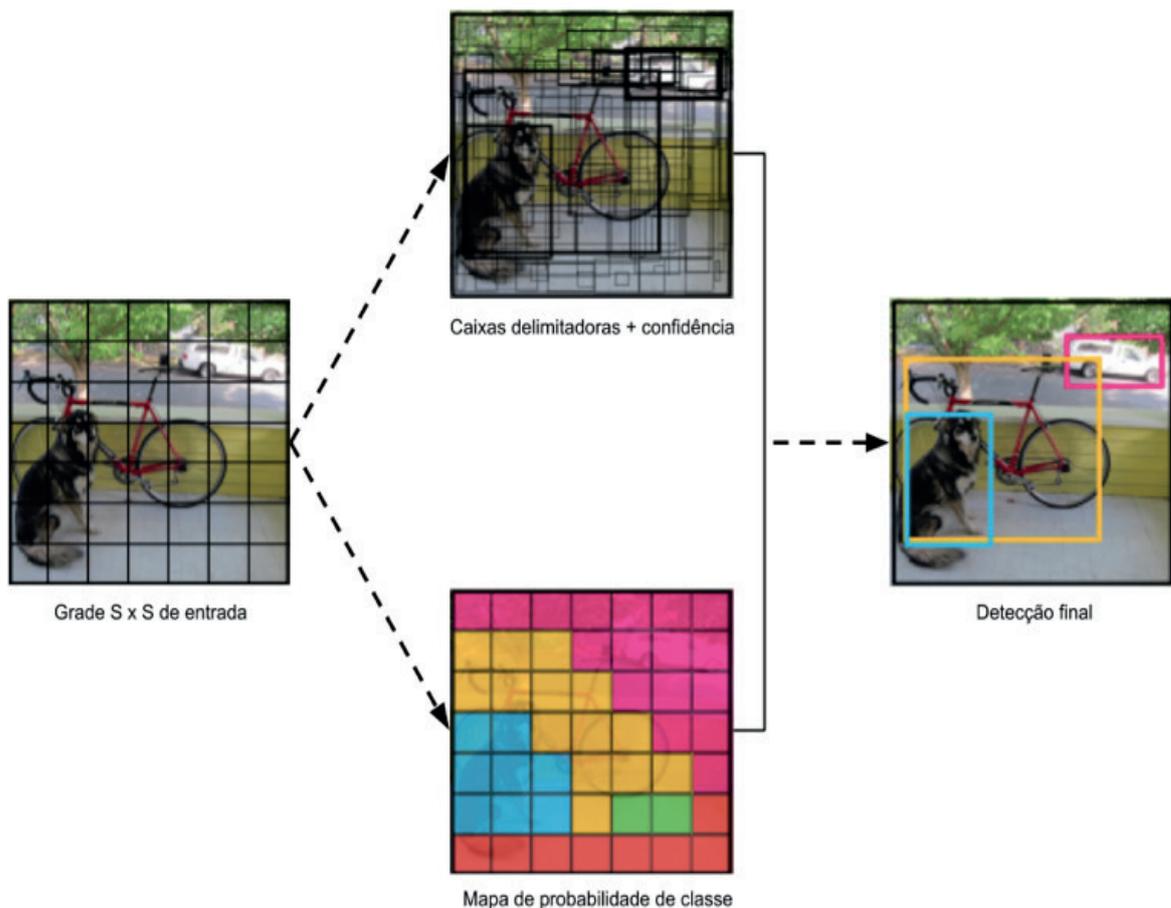


Figura 2. Demonstração do funcionamento da rede Yolo com o uso de bounding box.

Fonte (REDMON; FARHADI, 2016).

A rede YOLO divide as imagens de entrada em uma grade S x S, onde cada grade prediz M BB, e cada BB consiste de 5 predições, sendo x, y, w, h e a confiança dada pela intersecção sobre a união (IOU) conforme demonstrado na Equação 1, onde as coordenada (x,y) representam o centro do BB em relação aos limites da grade, a largura e altura (w,h) em relação a imagem inteira e a confiança representada entre a caixa de predição da rede e qualquer caixa definida como correta passada para o treino (ground

truth), vale destacar que o treinamento de rede YOLO é supervisionado.

$$IOU = \frac{area(B_p \cap B_{(gt)})}{area(B_p \cup B_{(gt)})} \quad (1)$$

A YOLO é compatível com a tecnologia CUDA² proprietária da NVIDIA³ para computação massivamente paralela, essa tecnologia visa aumentar o processamento paralelo, proporcionando uma significativa queda no tempo de treinamento e utilização da rede por meio de Unidade de Processamento Gráfico (GPU).

Para exibição das imagens/vídeos processadas pelo YOLO, utilizou-se a biblioteca Open Source Computer Vision Library (OpenCV)⁴, o qual provê uma infraestrutura para aplicações de visão computacional, facilitando o tratamento das imagens.

No estudo foi utilizada a rede YOLO padrão versão 3 acelerada com CUDA versão 10 e utilizando a infraestrutura do OpenCV versão 4. A linguagem de programação utilizada para o desenvolvimento da solução foi o Python na versão 3.7.

Após o processamento, a rede YOLO devolve a localização do elemento detectado na imagem, bem como a probabilidade deste elemento pertencer a uma determinada classe de conhecimento da rede. Para o problema proposto, qualquer detecção não correspondente a classe person é ignorada, caso contrário, as coordenadas do BB do pedestre detectado são repassadas para a rede de rastreamento.

B. RASTREAMENTO DE PEDESTRE

A rede de rastreamento utilizada é a proposta por (DANELLJAN, et al., 2014), onde utiliza-se uma abordagem por meio da aprendizagem de filtros de correlação discriminativos, utilizando uma estimativa de escala genérica, assim possibilitando sua aplicação em diversos métodos de rastreamento.

Conforme demonstrado na Figura 3, a rede necessita de uma informação de entrada, o qual será fornecida pela detecção do YOLO. Com base nas coordenadas do BB é possível a rede efetuar o rastreamento de múltiplos pedestres.

2 <https://developer.nvidia.com/cuda-zone>

3 <https://www.nvidia.com/>

4 <https://opencv.org/>

Entrada :

Imagem I_t

Posicao previa do alvo S_{t-1} e escala S_{t-1}

Translacao do modelo A_{t-1}^{trans} , B_{t-1}^{trans} e a escala do modelo A_{t-1}^{escala} , B_{t-1}^{escala}

Saida :

Estimar a posicao do alvo P_t e escala S_t

Atualizar a translacao do modelo A_t^{trans} , B_t^{trans} e a escala do modelo A_t^{escala} , B_t^{escala}

Figura 3. (Adaptado) Algoritmo do funcionamento da rede de rastreamento.

Fonte: (DANELLIAN, et al., 2014)

Para cada detecção será criado um identificador, desta forma é possível rastrear cada pedestre de forma independente e permitindo o rastreamento de múltiplos pedestres concomitantemente.

Para auxiliar no desenvolvimento do software foi utilizado a biblioteca DLIB⁵, o qual implementa o algoritmo de rastreamento por filtros de correlação, evitando trabalho em duplicidade e acrescentando agilidade no desenvolvimento.

C. CONTAGEM DE PEDESTRE

A contagem de pedestre elaborada neste trabalho tem como objetivo mensurar a quantidade de pessoas em um determinado local, logo a ideia é identificar quantas pessoas entraram ou saíram.

A vantagem de se utilizar uma contagem de pessoas por meio de imagens, é a possibilidade de efetuarla sem a necessidade de interação com as pessoas. Logo, o uso de sensores, catracas e outros dispositivos os quais interagem com os usuários e alteram o fluxo está descartada. Desta maneira foi posicionada a câmera na porta, permitindo um fluxo controlando de pessoas de forma natural, prevenindo oclusões e permitindo melhora na acurácia e desempenho do software.

Para definir qual ação está acontecendo durante a filmagem (entrada ou saída do pedestre), criou-se uma linha vertical no meio da imagem conforme Figura 4.

5 <http://dlib.net/>



Figura 4. Demonstração do cenário utilizado na contagem de pedestres.

Fonte: Autoria Própria.

Na primeira detecção efetuada do pedestre, o software obtém o local de origem (esquerda ou direita), assim caso ultrapasse a linha é possível saber sua ação (entrada ou saída). A Figura 5 apresenta o fluxograma da contagem de pedestre efetuada pelo software.

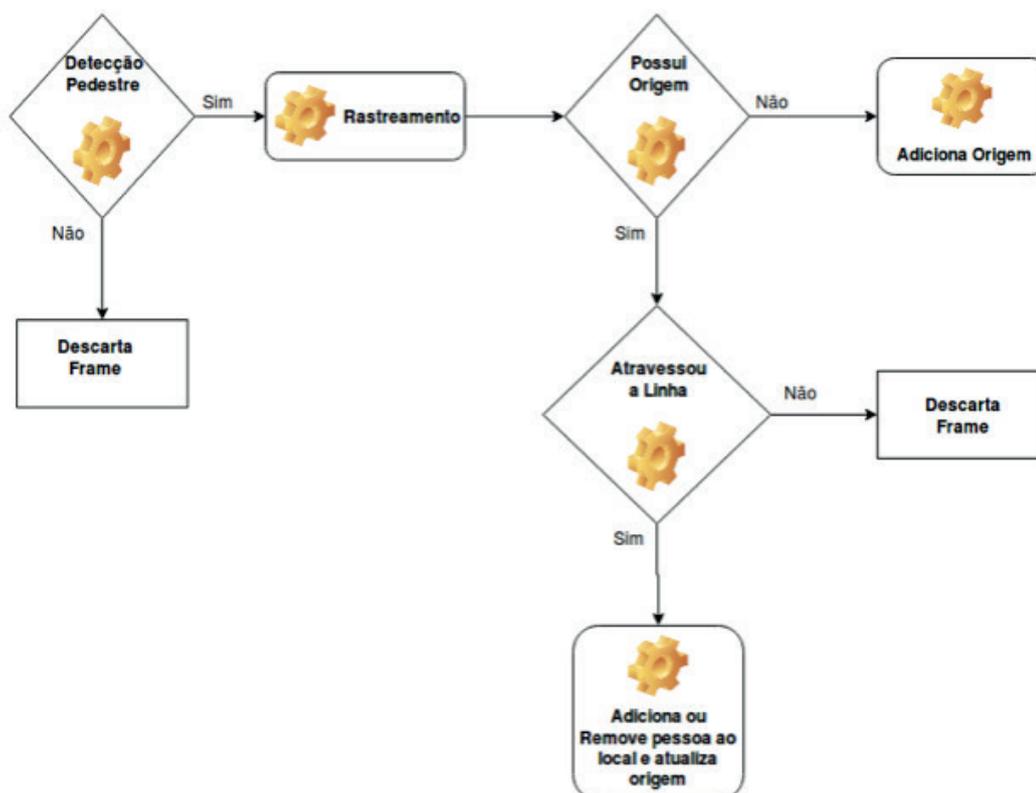


Figura 5. Fluxograma da contagem de pedestres.

Fonte: Autoria Própria.

Conforme demonstrado no fluxograma da Figura 5, ao tocar na linha o software efetua a atualização da origem do pedestre e a contagem com base na sua origem anterior, assim, caso não saia completamente da imagem e deseja retornar será contado novamente e o ciclo se repetirá até que saia completamente da imagem.

Caso o pedestre seja detectado, porém, retorne sem atravessar a linha, o software não irá computar nenhuma ação, pois nenhum pedestre atravessou a linha.

3 I RESULTADOS PRELIMINARES

Os resultados preliminares dos testes sem oclusão dos pedestres foram satisfatórios, efetuando a contagem de todos os pedestres que passaram na área monitorada conforme pode ser observado na Figura 6.

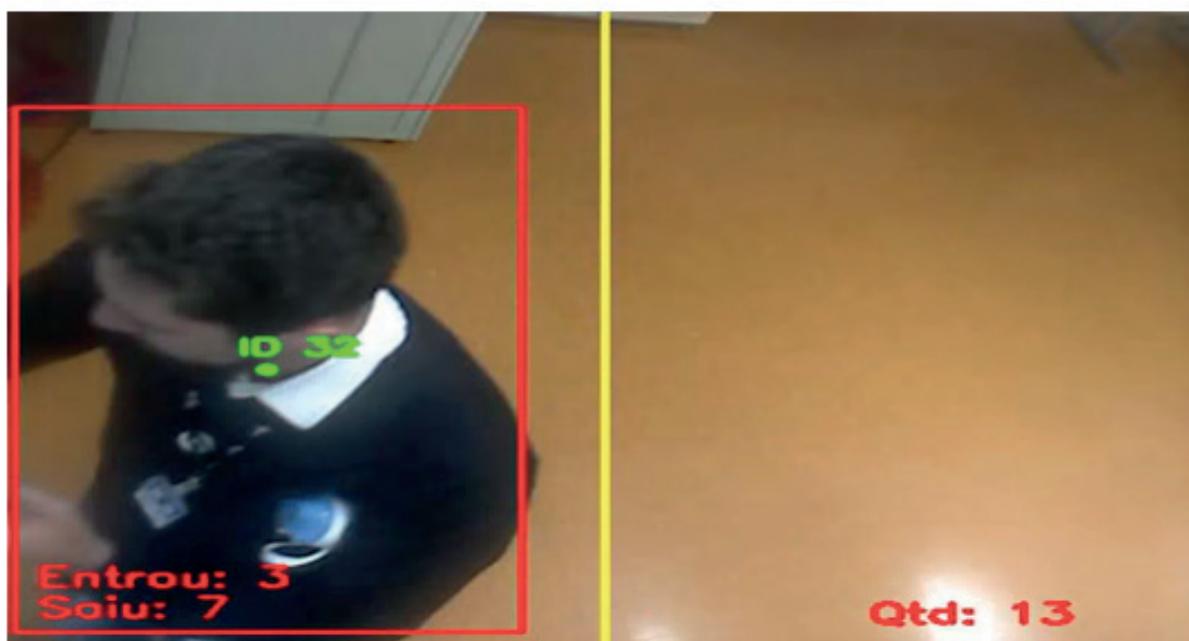


Figura 6. Demonstração da contagem de pedestres.

Fonte: Autoria Própria.

Foram detectados problemas quando há oclusões de pedestres, em momentos que há multidões, ocorre uma perda na taxa de detecção de aproximadamente 50% conforme demonstrado na Figura 7, onde a rede YOLO apresenta falhas na detecção de pedestres com oclusão e conseqüentemente efetua marcações incorretas de BB, por sua vez esse erro é repassado para a rede de rastreamento, ocasionando falhas no rastreamento dos pedestres, assim não permitindo mensurar com exatidão a quantidade de pessoas em um determinado local. Acredita-se que é possível melhorar a acurácia por meio de ajustes no posicionamento da câmera, a fim de evitar ou suavizar as oclusões.

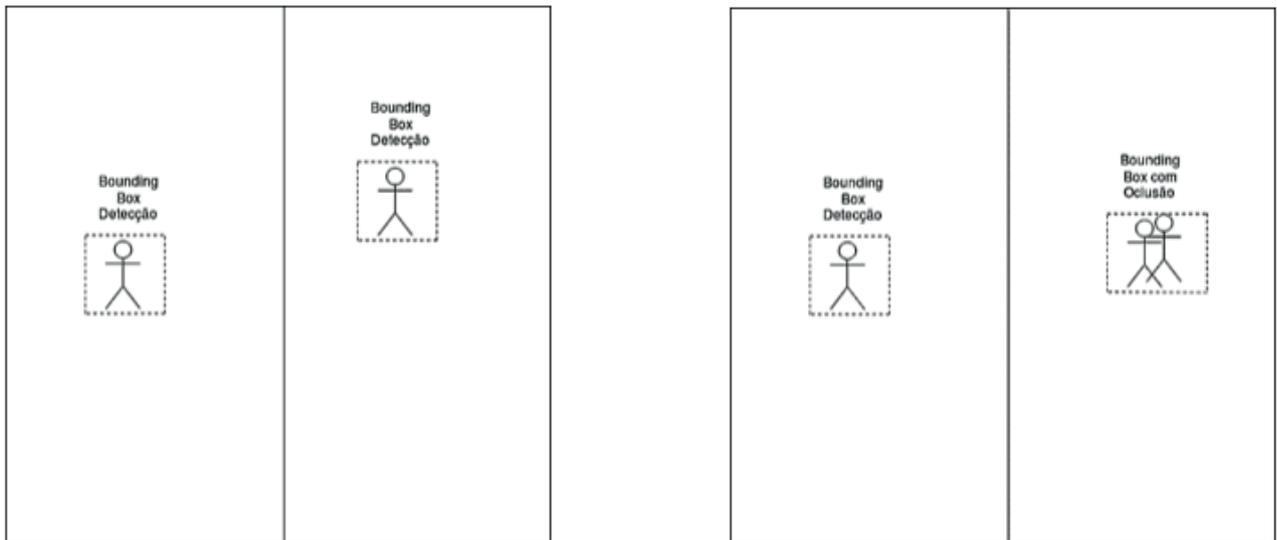


Figura 7. Imagem a esquerda demonstra detecções de pessoas onde não há oclusão, apresentando de forma eficaz as marcações dos BB nas detecções das pessoas e permitindo o rastreamento de forma correta. A imagem a esquerda apresenta momentos em que há oclusão de pessoas nas imagens, a YOLO começa a efetuar marcações incorretas, marcando 2 pessoas como uma detecção somente (um BB), assim, afetando a acurácia da rede de rastreamento.

Fonte: Autoria Própria.

Para aliviar a carga de processamento no computador, foi definido após testes, que somente será processado 1 frame a cada 6, em um sistema de captação de imagens de 30 Frames Por Segundo (FPS), o qual percebeu-se que não afetou a acurácia do sistema e evitando sobrecarga no processador e nos CUDA cores da GPU.

4 | CONCLUSÃO

Os Resultados preliminares foram satisfatórios, porém, ainda é necessário efetuar ajustes no sistema de aquisição de imagens bem como uma análise de possíveis correções no processamento das imagens, as quais servem de entrada na rede neural a fim evitar ou suavizar os problemas relacionados a oclusão, possibilitando uma melhora na acurácia.

O desempenho apresentado pela rede em tempo real foi satisfatório, não apresentando travamento e ocupando uma carga de 75% de processamento em média dos CUDA cores e 70% de um dos 8 núcleos do processador, porém acredita-se que é possível melhorar ainda mais o desempenho com estudos em torno do sistema de aquisição de imagens e da forma como está o processamento das imagens.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao programa de Mestrado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) campus Medianeira, ao Parque Tecnológico Itaipu (PTI) e ao Centro Latino-Americano de Tecnologias Abertas (CELTAB) pelo apoio ao projeto.

REFERÊNCIAS

- BROGGI, A. et al. **A New Approach to Urban Pedestrian Detection for Automatic Braking**, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, p. 594-605, V. 10, 2009. Disponível em < <https://ieeexplore.ieee.org/document/5290131>>.
- DANELLIAN, M. et al. **Accurate Scale Estimation for Robust Visual Tracking**, British Machine Vision Conference, 2014. Disponível em < <http://www.bmva.org/bmvc/2014/files/paper038.pdf> >.
- DOLLAR, P. et al. **Pedestrian Detection: An Evaluation of the State of the Art**, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 34, no. 4, pp. 743-761, 2012. Disponível em <<https://ieeexplore.ieee.org/document/5975165>>.
- GIRSHICK, J. et al. **Rich Feature Hierarchies for Accurate Object Detection and Semantic Segmentation**, IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Columbus, OH, pp. 580-587, 2014. Disponível em <<https://ieeexplore.ieee.org/document/6909475>>.
- LIN, T. Y. et al. **Microsoft COCO: Common Objects in Context**. European Conference on Computer Vision - ECCV 2014, v 8693. Springer-Cham, 2014. Disponível em < <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-10602-1>>.
- NAIYAN, W.; DIT-YAN, Y. **Learning a deep compact image representation for visual tracking**, Proceedings of the 26th International Conference on Neural Information Processing Systems, v.1, p. 809–817, 2013. Disponível em <<https://dl.acm.org/doi/10.5555/2999611.2999702>>.
- REDMON, J.; FARHADI, A. **YOLOv3: An Incremental Improvement**, CoRR, Vol. abs/1804.02767, 2018. Disponível em < <https://arxiv.org/abs/1804.02767> >.
- REDMON, J.; FARHADI, A. **YOLO9000: Better, Faster, Stronger**, CoRR, Vol. abs/1612.08242, 2016. Disponível em < <https://arxiv.org/abs/1612.08242>>.
- REDMON, J.; FARHADI, A. **You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection**, CoRR, Vol. abs/1506.02640, 2016. Disponível em < <https://arxiv.org/abs/1506.02640>>.
- SIDLA, O. et al. **Pedestrian Detection and Tracking for Counting Applications in Crowded Situations**, IEEE International Conference on Video and Signal Based Surveillance, p. 70, 2006. Disponível em < <https://ieeexplore.ieee.org/document/4020729>>.
- VELASTIN, A. et al. **PRISMATICA: toward ambient intelligence in public transport environments**, IEEE Transactions on Systems, p. 164-182, V. 35, 2005. Disponível em < <https://ieeexplore.ieee.org/document/1369353>>.
- XU, Z.; HU, C.; Mei, L. **Video structured description technology based intelligence analysis of surveillance videos for public security applications**, Multimedia Tools and Applications, p. 12155-12172, V. 75, 2016. Disponível em < <https://link.springer.com/article/10.1007/s11042-015-3112-5>>.

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 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2020

Sistemas de Informação e Aplicações Computacionais

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2020