

The background of the cover is a dark blue gradient with a complex network of light blue lines and dots, resembling a digital or data network. The text is centered and written in a clean, white, sans-serif font.

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^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 Federal 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 Cechinatto
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

ISLANDTEST: JOGO EDUCATIVO PARA APOIAR O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE TESTES DE SOFTWARE

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 22/05/2020

Rafael Jesus de Queiroz

Centro Universitário UniFTC

Vitória da Conquista – BA

<http://lattes.cnpq.br/4737247868816816>

Fabício de Sousa Pinto

Centro Universitário UniFTC

Vitória da Conquista – BA

<http://lattes.cnpq.br/9984946119062224>

Paulo Caetano da Silva

Programa de Pós-Graduação em Sistemas e
Computação

Universidade Salvador (Unifacs)

Salvador – BA

<http://lattes.cnpq.br/0638632787682079>

RESUMO: Os jogos educativos vêm ganhando cada vez mais espaço e facilitando o processo de ensino-aprendizagem. Testes de software é uma das tarefas mais importante no processo de desenvolvimento de software, para garantir a qualidade do produto. Devido a essa importância e objetivando tornar mais atraente e motivadora as aulas expositivas, foi desenvolvida uma ferramenta de software com o objetivo de oferecer um jogo educativo, denominado *IslandTest*, para auxiliar o

processo de ensino-aprendizagem na área de testes de software. Para o desenvolvimento do software, foram utilizadas as linguagens PHP (Hypertext Preprocessor), JavaScript, CSS e HTML e banco de dados MySQL. O jogo desenvolvido e acessado pela ferramenta foi validado por estudantes. A validação utilizou critérios relacionados à motivação, experiência do usuário, aprendizagem e objetivos da aprendizagem. Os resultados mostraram que a utilização da ferramenta com a aplicação do jogo educativo facilitou o processo ensino-aprendizagem de testes de software.

PALAVRAS-CHAVE: *IslandTest*, ensino de engenharia de software, testes de software, jogos educativos.

ISLANDTEST: EDUCATIONAL GAME TO SUPPORT THE SOFTWARE TESTING TEACHING-LEARNING PROCESS

ABSTRACT: Educational games are gaining more and more space and facilitating the teaching-learning process. Software testing is one of the most important tasks in the software development process, to ensure product quality. Due to this importance and aiming to make the lectures more attractive and motivating,

a software tool was developed with the objective of offering an educational game, called *IslandTest*, to assist the teaching-learning process in the area of software testing. For the development of the software, PHP (Hypertext Preprocessor), JavaScript, CSS and HTML and MySQL database were used. The game developed and accessed by the tool was validated by students. The validation used criteria related to motivation, user experience, learning and learning objectives. The results showed that the use of the tool with the application of the educational game facilitated the teaching-learning process of software tests.

KEYWORDS: *IslandTest*, software engineering teaching, software testing, educational games.

1 | INTRODUÇÃO

No contexto atual de ensino é possível notar o frequente uso de aulas expositivas pelos docentes em ambientes educacionais. Este tipo de aula é adequado para a apresentação de conhecimentos teóricos de forma eficiente para turmas grandes, porém possui algumas desvantagens, dentre elas a dispersão da atenção dos alunos na aula, isso faz que seja necessário o uso de metodologias de ensino que promovam um maior engajamento dos estudantes.

Wangenheim (2012) defende que aulas expositivas não estimulam um aprendizado profundo, apenas algo superficial e que não motiva o estudante a aprender. Para contornar este problema e induzir o estudante a exercitar a aplicação do conhecimento, é necessário buscar outras maneiras de ensino.

O número de intervenções em sala de aula a partir do uso de jogos para estimular a aprendizagem tem aumentado e a sua utilização promove um auxílio na relação teoria-prática, na transmissão de conteúdos essenciais em todos os níveis de ensino.

Segundo Brenelli (1996, p.21) “o jogo é importante para o desenvolvimento físico, intelectual e social e vem ampliando sua importância, deixando de ser um simples divertimento e tornando-se a ponte entre a infância e a vida adulta”. Sendo assim, o seu bom uso estará favorecido pelo contexto lúdico essencial e motivador para todas as idades, pois este oportuniza o sujeito a utilizar mais a sua criatividade e o domínio de si. É também um excelente mecanismo para a afirmação da personalidade, e ainda lida com o imprevisível. Destarte, o que prende o sujeito é o desafio de vencer.

No currículo dos cursos de computação, um dos componentes obrigatórios é engenharia de software, que aborda, dentre outros assuntos, testes de software, conteúdo muito importante para a criação de sistemas computacionais de qualidade. Segundo Myers (2004, p. 6), “Teste de Software é o processo de execução de um programa ou sistema com a intenção de encontrar erros”. Contudo, esse conteúdo ainda é repassado, na maioria das vezes, para os alunos na forma de aulas expositivas, que de acordo com Wangenheim *et al.* (2012, p. 14) “são eficientes para apresentar conhecimento teórico

para um público grande, porém têm diversas desvantagens, uma delas é a falta de concentração depois de aproximadamente quinze minutos”.

Neste sentido, os jogos educativos podem vir a contribuir para a demanda prática, nos cursos de computação, de forma lúdica e motivadora, que auxilie o processo ensino-aprendizagem de conteúdos essenciais para a formação de um bom profissional da área de TI.

Pensando nesta perspectiva, o objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um jogo para apoiar o processo de ensino-aprendizado de testes de software, parte técnica da disciplina de engenharia de software cujo conteúdo é essencial para a formação dos futuros profissionais da área. O uso de jogos para ensino de testes de software tem grande potencial, pois oferece ao aluno a possibilidade de ter experiências práticas de aprendizado, de tal forma que aprendam com os erros e recebam *feedback* imediato.

Com o intuito de suprir uma das lacunas de atividades práticas que abordassem testes de software, este trabalho se propôs a desenvolver um *serious game*, que não fosse apenas um quiz, *mas que* abordasse um conjunto de tipos de testes de software (por exemplo, testes de unidade, integração, validação e sistema) e os processos do plano de testes, de forma contextualizada e lúdica, com desafios para instigar e motivar o jogador a aprendê-lo.

Este capítulo apresenta-se com a seguinte estrutura: na Seção 2 é apresentado o processo de Testes de Software. Na Seção 3 é mostrada a metodologia utilizada para o desenvolvimento do jogo educativo, na Seção 4 é descrito o processo de desenvolvimento do jogo educativo: *IslandTest*, na Seção 5 é apresentada a validação do jogo, na Seção 6 são discutidos os trabalhos correlatos e na Seção 7 as considerações finais e conclusão são discutidas.

2 | O PROCESSO DE TESTES NA ENGENHARIA DE SOFTWARE

O processo de desenvolvimento de um software possui as atividades de: análise, projeto, codificação, testes e manutenção. Existem várias tentativas no sentido de definir as atividades de testes, desde a visão intuitiva sobre testes, até uma definição formal. Para Peters e Pedrycz (2001) os testes de software determinam quando um sistema de software pode ser liberado para uso atendendo corretamente as necessidades dos usuários.

Os testes são mais do que meios de detecção e correção de erros são, além de tudo, indicadores da qualidade do produto. Segundo Rios (2013, p. 349), “o teste de software é uma atividade na qual um produto, sistema ou componente é executado sob condições especificadas, com observação e registro dos resultados e avaliação de um ou mais aspectos”. É um procedimento técnico de qualidade que deve fazer parte da rotina de um desenvolvedor.

A qualidade do software está atrelada à quantidade de investimentos feitos no processo de testes, no qual uma organização poderá ter grandes prejuízos, caso o software tenha sido mal testado. Dessa forma, a atividade de teste de software assume um importante papel, pois consiste em executar o software de forma controlada e monitorada, a fim de avaliar seu comportamento (Crespo et al., 2004). Esse conteúdo programático deve ser aprendido desde a graduação, algo que ainda é incipiente.

O processo de teste é composto das seguintes fases (conforme ilustrado na Figura 01): as fases de *Planejamento e Preparação* seguem em paralelo às demais fases, pois continuam em andamento durante todo o projeto. O produto da fase de planejamento, uma vez concluído, deve ser acompanhado e controlado. Na fase de preparação os ambientes de gerência de mudanças e de gerência de configuração são adequados ao projeto de testes, além de ser preparada à infraestrutura a ser utilizada no projeto (hardware, software e pessoal).



Figura 01: Fases de um processo de testes

Fonte: Rios (2013)

Rios (2013) descreve cada parte do processo de teste. São elas: (i) *Planejamento e controle*: elaboração e revisão da Estratégia de Testes e do Plano de Testes; (ii) *Preparação*: preparo do ambiente de testes, incluindo equipamentos, rede, pessoal, software e ferramentas; (iii) *Especificação*: elaboração e revisão dos casos de testes, *scripts* e dos roteiros; (iv) *Execução*: os testes planejados são executados conforme os casos de testes, *scripts* e dos roteiros / cenário de testes; (v) *Entrega*: conclusão do processo de testes com a entrega do sistema para o ambiente de produção.

O processo de testes deve ser realizado paralelamente ao desenvolvimento do sistema e deve basear-se em uma metodologia aderente, com pessoal técnico qualificado, em ambientes e ferramentas adequadas. A metodologia de testes deve ser o documento básico para organizar a atividade de testar aplicações no contexto da organização e que deve ser adotada por todos os profissionais desenvolvedores. Sendo assim, a grande

necessidade de tais conteúdos serem trabalhados nos cursos, de forma prática, aplicando o que se discute na teoria.

3 | METODOLOGIA

Segundo Gil (2010) metodologia da pesquisa é a ciência que tem como objetivo fundamental chegar à veracidade dos fatos e para que o conhecimento possa ser considerado científico é necessário identificar as operações mentais e técnicas que possibilitam a sua verificação. No Quadro 01 é apresentada a metodologia adotada nesta pesquisa.

Metodologia	
Tipo de Pesquisa	Exploratória e observação direta
População e amostra	População: Instituição de ensino Superior (IES) Amostras: Quatro turmas de graduação
Coleta de dados	Questionário, entrevista e observação.
Análise de dados	Qualitativa.

Quadro 01: Metodologia da pesquisa

As técnicas de pesquisa adotadas são do tipo exploratória e observação direta. Inicialmente foi feita uma revisão bibliográfica objetivando conhecer os elementos de um jogo educativo e sobre os testes de software. Posteriormente, foi iniciado o processo de desenvolvimento do jogo educativo: *IslandTest*. Definiu-se: os personagens, desafios, objetivos, regras e restrições, enredo, recompensas e feedback. Foi escolhido o enredo de um seriado americano de sucesso, denominado *Lost*, pois seria mais atrativo e ao mesmo tempo, seria motivador jogá-lo. Após a execução das atividades da engenharia de requisitos foi feita a modelagem do jogo utilizando a UML (*Unified Modeling Language*), sem seguida teve-se início o processo de codificação. As linguagens utilizadas para o desenvolvimento do jogo foram: CSS (*Cascading Style Sheets*), JavaScript, HTML (*HiperText Markup Language*), PHP (*Hypertext Preprocessor*) e o sistema gerenciador de banco de dados utilizado foi o MySQL.

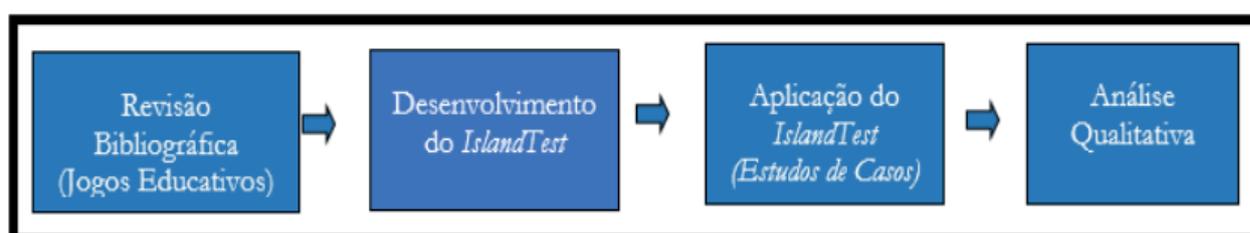


Figura 01: Fases de um processo de testes

A fonte desta pesquisa pode ser classificada como de campo, pois recolheu dados *in natura*, como percebidos pelo pesquisador através dos estudos de caso. Com relação a validação do jogo, ele foi utilizado em quatro turmas de graduação em Sistemas de Informação, na disciplina Engenharia de Software. No primeiro estudo de caso, após os *feedbacks* dos estudantes foram sugeridas algumas melhorias que foram acatadas. Além disso, foi aplicado um questionário para a turma avaliar o *IslandTest*. Com relação a análise dos dados foi conduzida qualitativamente.

O questionário aplicado para avaliar o jogo proposto foi composto de vinte e sete questões objetivas baseados em SAVI et al. (2011), dividido em quatro partes, avaliando o jogo quanto a sua motivação, experiência do usuário, aprendizagem e objetivos da aprendizagem. Ele foi aplicado de forma presencial após a utilização do jogo no curso.

4 | ISLANDTEST: JOGO EDUCATIVO PARA APOIAR O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE TESTES DE SOFTWARE

A versão final do jogo pode ser acessada de forma gratuita através do endereço de internet: <http://www.itaz.com.br/islandtest>. Os códigos-fontes deste projeto também encontram-se disponíveis no repositório: <http://sourceforge.net/projects/islandtest>, permitindo que se faça análises do código fonte do jogo, e.g. refatoração, inspeção do software, análise de métricas. Nas seções seguintes serão apresentados o enredo, objetivo e mecânica do jogo. Na seção a seguir será descrito o processo de desenvolvimento do *IslandTest*.

4.1 Projeto

No projeto se teve a preocupação de desenvolver um jogo com vários recursos de animações para que o tornasse atraente, isso foi possível programando os efeitos com a linguagem: *JavaScript*. Assim foi possível criar várias interações no jogo, como por exemplo, boxes para serem movimentados, arrastar itens que não fazem parte de um determinado tipo de teste para uma fogueira e queimá-los, ligar um notebook virtual, mudar cores de objetos, interagir com um celular para enviar mensagem, decodificar um celular, selecionar determinadas rotas em um mapa, arrastar as pedras da caverna, digitar código de um enigma, ligar e desligar um painel de controle, desativar uma bomba, acionar um painel de controle, desarmar bomba, dentre outros recursos. Além disso, foi criado um enredo com aventura, ação e drama que motivasse e prendesse a atenção do jogador para ir até o fim do jogo.

Com a linguagem de marcação HTML foi possível criar projetos que rodam em

qualquer dispositivo que possua um navegador web, justificando assim o seu uso neste projeto. A arquitetura de software utilizada foi a arquitetura cliente/servidor.

Um dos elementos de um jogo é a competição. A pontuação do jogador é definida através de seu desempenho, baseado na quantidade dos desafios que ele venceu e nos *quizes* que acertou, a qual será utilizada para formar o *ranking* do jogo.

Para criar uma boa aparência no jogo, foi utilizado o CSS (*Cascading Style Sheets*). O *Adobe Photoshop CC* foi utilizado para editar e criar as imagens do jogo. Em paralelo ao desenvolvimento do jogo foram aplicados os testes de software para garantir que ele funcionasse da maneira esperada. Aplicaram-se os testes de unidade para verificar os menores componentes do código, os testes de integração para verificar se os componentes funcionavam juntos da maneira correta, os testes de sistema para validar a exatidão e perfeição na execução de suas funções. Por fim, os testes de validação, realizado por usuários finais a fim de verificar as funcionalidades e a usabilidade do jogo.

4.2 Enredo

O jogo proposto foi desenvolvido inspirado no seriado Americano *Lost*, de J.J. Abrams. Na trama, *Jack* é um estudante do curso de Sistemas de Informação e é fascinado por desafios. Ele decide fazer uma viagem para participar do *Congresso Brasileiro de Engenharia de Software* (CBES), contudo, o avião em que ele está cai em uma misteriosa ilha tropical. Milagrosamente, Jack e outras pessoas sobreviveram. Agora ele precisa encontrar uma maneira de sair da ilha. Jack vai em busca de seu notebook nos destroços do avião, pois estava desenvolvendo um aplicativo de mensagens instantâneas para smartphones. Com muita sorte, ela encontra seu notebook intacto e a bateria estava 100% carregada, porém ainda faltava realizar os testes no aplicativo. A aventura começa como a missão de preparar o plano de testes e executá-lo, mas para isso ele precisa correr contra o tempo. É uma aventura cheia de desafios a serem vencidos, e.g. maldição na ilha, libertar prisioneiro, desativar bombar, lidar com estranhas criaturas da ilha, e, como pano de fundo, é utilizada analogia para ensinar os vários tipos de testes de software.

O público-alvo deste jogo são os estudantes e docentes da área de Computação e áreas afins que tenham interesse em aprender/ensinar os conceitos de teste de software, geralmente o conteúdo é ministrado na disciplina de Engenharia de Software. Os assuntos abordados são: fases de um processo de teste, testes de unidade, integração, sistemas, validação, caixa branca, caixa preta, segurança, carga, desempenho, alfa e beta. Além disso, são apresentados os conceitos sobre defeito, erro, falha, depuração e casos de testes.

IslandTest é um jogo do tipo *single-player* (termo utilizado para definir um jogo que possibilita a participação de um jogador por vez), mas pode-se utilizar o ranking para competições. Ao iniciar o jogo, o jogador terá acesso à tela inicial, conforme ilustrado na Figura 02.



Figura 02: Tela inicial do jogo IslandTest

5 | VALIDAÇÃO DO JOGO

O *IslandTest* foi disponibilizado aos alunos do curso de Sistemas de Informação da Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC), Campus Vitória da Conquista – BA, que cursaram a disciplina Engenharia de Software. Posteriormente foi aplicado um questionário abordando questões referentes à utilização, importância, sugestões de melhoria e pontos fortes do jogo. Ele foi aplicado em quatro turmas, a turma A com 21 alunos, a turma B com 25 alunos, turma C com 19 alunos e a turma D com 20 alunos. O jogo foi aplicado antes do docente ministrar o conteúdo de testes de software.

Os oitenta e cinco alunos responderam ao questionário disponibilizado com base no modelo de Savi, *et al.* (2011). Foram 27 questões que o usuário pode responder se ele concordava ou discordava do seu enunciado. Esse método avaliativo tinha como opção de resposta: discordo fortemente, discordo parcialmente, concordo parcialmente, concordo, concordo fortemente. Na seção de conceitos o aluno teve suas respostas avaliadas em relação ao que ele sabia antes e depois de ter jogado o *IslandTest*. O questionário foi dividido em quatro partes, avaliando o jogo quanto a sua motivação, experiência do usuário, aprendizagem e objetivos da aprendizagem.

Para a motivação, conforme ilustrado na Figura 03 foram analisadas perguntas que atendem requisitos como: satisfação, confiança, relevância e a atenção do jogador durante e depois do jogo. Questionados quanto à satisfação, 60% dos alunos assinalaram que concordam com o nível de satisfação do jogo, 20% concordam parcialmente e os outros 20% concordam fortemente. Quanto à confiança 70% dos estudantes disseram que concordam com a forma de ensino de jogo, 10% concordam parcialmente e 20%

concordam fortemente.

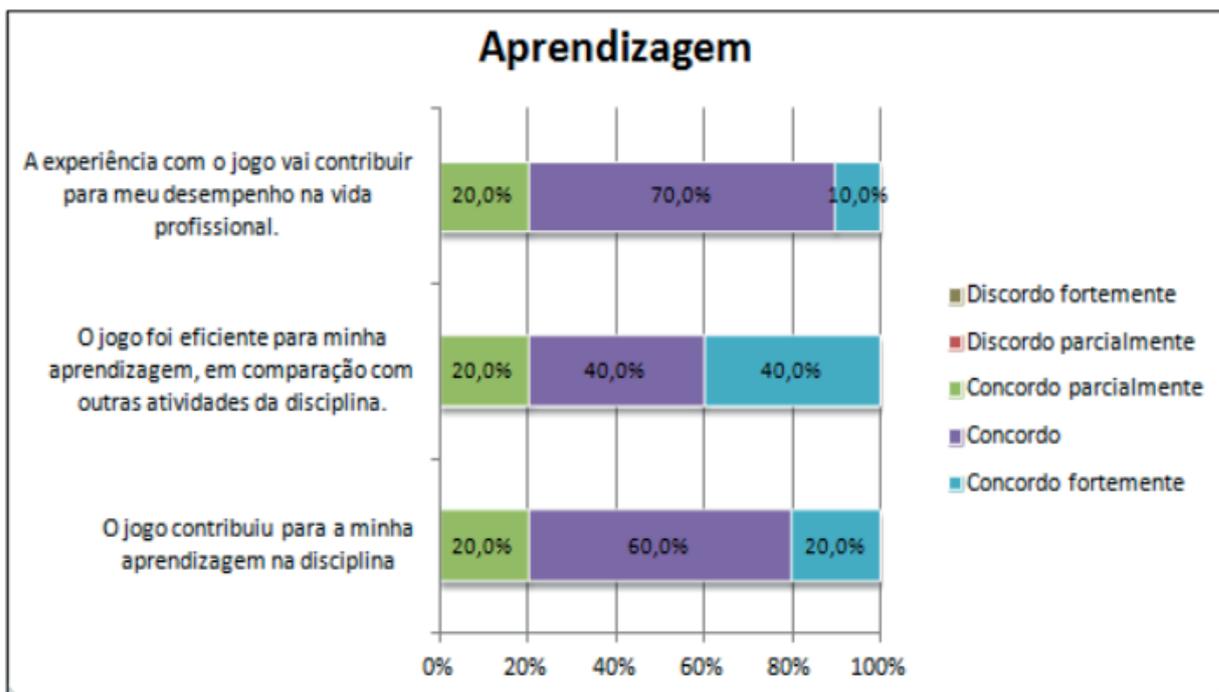


Figura 03: Análise da Aprendizagem do Jogo *IslandTest*

Ao avaliar os questionamentos dos alunos sobre a experiência do usuário no jogo, obtiveram-se resultados excelentes, principalmente tratando-se da diversão e desafios propostos aos jogadores. Os outros requisitos foram: Competência, Interação e Imersão obtiveram ótimos resultados.

Quando questionados sobre a experiência que o jogo contribuiu para o desempenho na vida profissional 10% dos alunos concordaram fortemente, 70% concordam e 20% alunos concordam parcialmente.

Os aspectos fortes citados foram: usabilidade, jogabilidade, conteúdo, qualidade das funcionalidades, boa explicação do conteúdo, tornar o aprendizado mais fácil, divertido, tornar fácil a memorização do conteúdo, ajuda memorizar o conteúdo e a forma de interação com o jogador. Sugestões de melhorias: deixar as perguntas mais simples, explicar mais cada fase, justificar erros, melhorar as explicações das regras, incluir níveis de dificuldade, implementar placar por tempo e inserir perguntas dinâmicas.

6 | TRABALHOS CORRELATOS

Alguns trabalhos relacionados são encontrados na literatura: *iTest Learning*, O Jogo das 7 Falhas, *uTest* e As aventuras de Jack Test. O *iTest Learning* de Farias *et al.* (2012) é um jogo voltado especificamente para a área de ensino de teste de software em sua fase de planejamento, simulando um projeto hipotético. O *Jogo das 7 Falhas*

(Diniz, 2011) é um jogo de simulação *single-player*, no qual o jogador assume o papel de testador em uma equipe de teste de software. O objetivo do jogo é descobrir as falhas existentes nas funcionalidades do software a ser testado no menor tempo possível. Os jogos encontrados utilizam a taxonomia de Bloom (FERRAZ, 2010) e são restritos apenas ao nível de aprendizagem lembrar, se restringindo a *quizes*, conforme ilustrado na Figura 04. Já no *IslandTest*, os níveis aplicados são o de lembrar e entender.

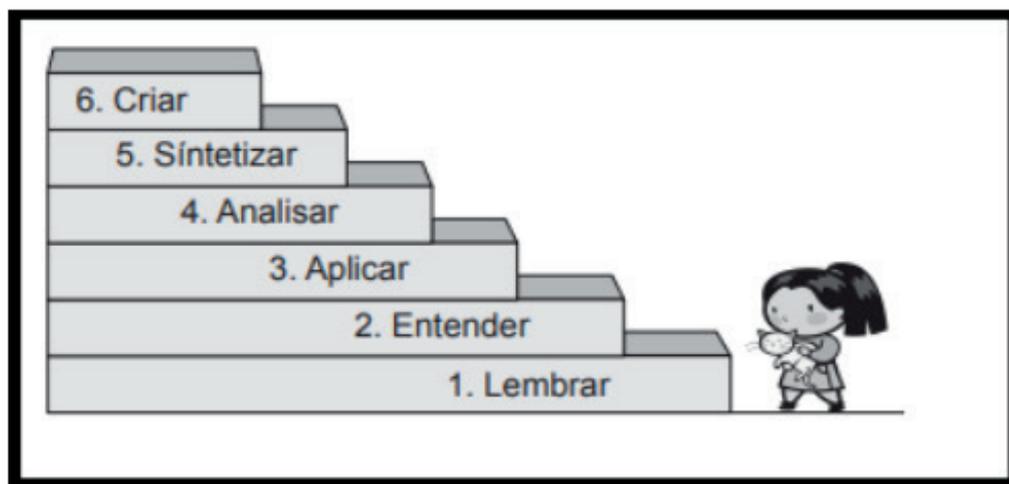


Figura 04: Taxonomia Revisada de Bloom

Fonte: Ferraz (2010)

No nível 1: lembrar, o jogador no *IslandTest* buscar reconhecer e recordar informações. Ele terá que lembrar as fases de um processo de testes. Como exemplo, temos as fases do processo de testes que são exibidas e através da interação: manipulação direita, utilizando a ação de arrastar, o jogador irá posicioná-las na sequência correta. Já no nível 2: entender, é o elemento capaz de fazer com que o jogador busque fazer sua própria interpretação do material educacional. Através do enredo do *IslandTest* é feita uma analogia com os tipos de testes de software. O jogador visualiza no enredo os ensinamentos aplicados, fazendo com que compreenda o que se passa em cada fase do processo de teste. O jogador irá adquirir conhecimento de testes de software que, posteriormente, deverão ser aplicados em novas situações.

Com relação a dinâmica do jogo foi inspirado no jogo educativo: *Ilha dos Requisitos*, embora o conteúdo abordado nesse jogo seja sobre engenharia de requisitos (GONÇALVES; THIRY, 2011).

Assim, um dos diferenciais do *IslandTest* é que ele cobre duas áreas da Taxonomia de Bloom, não se limitando a um quiz e é o único entre os encontrados na revisão da literatura que está disponível online para ser utilizado, até a presente data de submissão.

7 | CONCLUSÃO

Na fase de validação, na qual os alunos do curso puderam jogar, experimentar e praticar o conteúdo abordado neste trabalho, ficou claro, a partir da aplicação dos questionários pós jogo, que o objetivo de ensinar os conceitos básicos de teste de software foram alcançados. Os resultados do jogo mostraram-se satisfatórios, uma vez que na aplicação do questionário de avaliação cada conceito passou pela avaliação onde o aluno atribuiu uma nota de 1 (mais baixa) a 5 (mais alta) para seu nível de conhecimento antes e depois do jogo. As notas são avaliadas a partir de três fatores: (i) lembrar o que é: o aluno avalia se o jogo foi eficiente à aprendizagem e se jogo ajuda na memorização dos conceitos aplicados; (ii) compreender como funciona: é ponderada a compreensão do aluno antes e depois de ter jogado o *IslandTest*; (ii) aplicar na prática: o discente analisou os conceitos quanto à sua aplicação na disciplina e/ou vida profissional. Obtiveram-se notas altas. Uma das limitações do jogo são as perguntas estáticas.

É importante ressaltar que os jogos educativos têm exercido um papel essencial no processo de ensino-aprendizagem, pois através do ato de jogar, o aluno pode interagir de forma lúdica e dinâmica, agregando assim, mais valor ao conhecimento, tornando-o mais significativo e atrativo. Além disto, a partir das pesquisas realizadas durante a construção e desenvolvimento desta proposta, notou-se que há uma lacuna no ensino prático da disciplina de Engenharia de Software. Foi constatado que, comparando aos trabalhos correlatos, o *IslandTest* possui o diferencial de atingir níveis de entender e aplicar, enquanto os demais se restringem apenas ao nível de lembrar. Outro diferencial é o seu enredo baseado em uma aventura, o que motiva o jogador. Atualmente o *IslandTest* é único que se encontra disponível para uso no Brasil.

Como trabalhos futuros sugere-se usar enredos de outros seriados de sucesso, cobrindo outras áreas da engenharia de software, fazer melhorias no jogo conforme a sugestões dos participantes e o desenvolvimento de uma metodologia para aplicação da gamificação em engenharia de software.

REFERÊNCIAS

BRENELLI, R. P. **O Jogo como espaço para pensar**: A construção de noções lógicas e aritméticas, Campinas: Papirus, 1996.

CRESPO, Adalberto Nobiato, *et al.* **Uma metodologia para teste de software no contexto da melhoria de processo**. In: III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. pp. 271- 285, 2004.

DINIZ, Lúcio Lopes; SCARANTO, Rudimar Luís. **Jogo digital para o apoio ao ensino do teste de caixa-preta**. In: X Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, Curitiba, 2011.

FARIAS, Virgínia; MOREIRA, Carla; COUTINHO, Emanuel; SANTOS, Ismayle S. **iTest Learning: um jogo para o ensino do planejamento de testes de software**. Disponível em: <https://sistemas.quixada.ufc.br/iTestLearning/descricao_projeto.jsf>. Acessado em: 05 de dezembro de 2017.

FERRAZ, Ana Paula C. M. *et al.* **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais.** Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo, v. 5, n. 61, p. 16-17, 2010.

GONÇALVES, R. Q.; THIRY, M.; ZOUCCAS, A. **Avaliação da aprendizagem em experimentos com jogo educativo de engenharia de requisitos.** X Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS), Curitiba, 2011.

MYERS, Glenford. The Art of Software Testing. In : Willand, Bruna de Quadros; Costa, Edeimar. **Desenvolvimento de aplicação voltada para geração automática de casos de teste.** 2ª ed. Canoas, 2004.

PETERS, James; PEDRYCZ, Witold. **Engenharia de software.** Rio de Janeiro: Campus, 2001.

RIOS, E. Moreira. **Teste de Software.** 3 ed. Rio de Janeiro: Alta Books. 2013

SAVI, R.; Wangenheim, C.; Borgatto, A. **Um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais na Engenharia de Software.** 25th Brazilian Symposium on Software Engineering (SBES)/São Paulo/Brazil, 2011.

WANGENHEIM, C.G; WANGENHEIM, A. **Ensinando Computação com Jogos.** Florianópolis: Bookess Editora, 2010.

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