

A network graphic background consisting of a complex web of interconnected nodes and lines, rendered in shades of teal and light blue against a dark blue gradient. The nodes are represented by small circles, and the lines are thin, creating a mesh-like structure that fills the entire page.

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

#### **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  
Profª Drª 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  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

#### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza

Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

# Sistemas de informação e aplicações computacionais

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

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

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

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-317-0

DOI 10.22533/at.ed.170201808

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

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

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

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

## APRESENTAÇÃO

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

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

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

Ernane Rosa Martins

## SUMÁRIO

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

**CAPÍTULO 8 ..... 82**

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

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

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

**CAPÍTULO 9 ..... 95**

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

Ernane Rosa Martins  
Luís Manuel Borges Gouveia

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

**CAPÍTULO 10 ..... 107**

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

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

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

**CAPÍTULO 11 ..... 120**

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

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

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

**CAPÍTULO 12 ..... 133**

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

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

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

**CAPÍTULO 13 ..... 143**

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

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

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

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

**CAPÍTULO 14 ..... 151**

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

Carlos Ricardo Bandeira de Souza  
Sérgio Roberto Costa Vieira

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

**CAPÍTULO 15 ..... 166**

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

Vania Elisabete Schneider  
Odacir Deonísio Gracioli  
Helena Graziottin Ribeiro  
Adriano Gomes da Silva  
Mayara 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 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**

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

*Data de aceite: 07/08/2020*

**Ernane Rosa Martins**

Instituto Federal de Goiás (IFG)

Caixa Postal 72.811-580 – Luziânia – GO – Brasil

**Luís Manuel Borges Gouveia**

Universidade Fernando Pessoa (UFP)

Caixa Postal 4249-004 – Porto – Portugal

**RESUMO:** Este presente trabalho tem como objetivo apresentar uma 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). Para tal foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os modelos pedagógicos, os aspectos relacionados à m-learning, os princípios básicos da SAI e apresenta-se a estrutura e estratégias do ML-SAI. A seguir, analisou-se os resultados encontrados com a experimentação do modelo, na disciplina de introdução a programação, promovendo algumas reflexões e considerações sobre o mesmo. Estas análises revelaram, que o modelo, colabora positivamente com a aquisição de conhecimentos e competências.

**ABSTRACT:** This paper aims to present

an analysis of the strategies of the ML-SAI pedagogical model, which was developed to guide m-learning activities, based on the Inverse Classroom Theory (IC). To this end, a bibliographical research was carried out on the pedagogical models, aspects related to m-learning, the basic principles of IC and the structure and strategies of the ML-SAI. Next, we analyzed the results obtained with the experimentation of the model, in the discipline of introduction to programming, promoting some reflections and considerations about the same. These analyzes revealed that the model collaborates positively with the acquisition of knowledge and skills.

### 1 | INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais fazem parte da vida dos jovens atualmente, o que justifica inúmeros estudos sobre estes recursos em sala de aula, principalmente estudos que estabeleçam diretrizes para sua utilização em vista dos objetivos estabelecidos, e que abrem caminho para novas abordagens no processo de ensino e aprendizagem (Duda & Rutz da Silva, 2015). De Bona & Paravisi (2016) complementam que as tecnologias digitais são amplamente utilizada na atualidade por

que são gratuitas e de rápido acesso à comunicação.

Moran (2012, p. 9) argumenta que para os jovens da contemporaneidade, o mundo virtual e físico se completam, tendo uma interação cada vez mais significativa, integrando-se de forma inseparável. Para Martins da Silva, Sampaio Lima & Bandeira Andriola (2016, p. 90), “os futuros professores devem ser preparados para enfrentar os desafios atuais de uma sociedade em constante mudança”. Assim, para os mesmos autores a busca por inovação requer a adoção de práticas de ensino inovadoras, com uma abordagem mais dinâmica em sala de aula em relação aos conteúdos.

Para Moran & Bacich (2018) as metodologias ativas tais como a sala de aula invertida, valoriza a participação efetiva dos alunos na construção do conhecimento e no desenvolvimento de suas competências, possibilita que estes aprendam em seu próprio ritmo, tempo e estilo, por meio de diferentes formas e compartilhamentos, fora e dentro da sala de aula.

O método tradicional de ensino, é geralmente realizado por meio da explanação dos conteúdos e complementada com os trabalhos de casa, entretanto na sala de aula invertida esse processo é invertido, sendo que o aluno acessa o conteúdo *on-line* previamente em casa antes das aulas e os momentos presenciais em sala de aula são utilizados para realizar atividades e trabalhos colaborativos pertinentes ao que foi visto em casa, por meio da interação e colaboração com seus pares e o professor. O professor fica responsável por retirar pontuais dúvidas e consolidar o aprendizado (Pereira & Silva, 2018; Tucker, 2012). Neste sentido, Zainuddin & Halili (2016) compilaram diferentes estudos internacionais sobre sala de aula invertida com estudantes universitários. Onde, observaram diversos benefícios, tais como: motivação, envolvimento, participação e interação.

A educação atual apresenta-se na terceira onda tecnológica denominada de *Mobile Learning (m-learning)*, caracterizada pelo uso de equipamentos portáteis, pela mobilidade global do usuário, conectividade ubíqua, independência de dispositivo e ambiente computacional disponível em qualquer lugar e a qualquer tempo. Sendo adotado tanto para o contexto a distância como o presencial, pois o processo de ensino e aprendizagem ocorre enquanto o aluno está em sala de aula, assim como, quando está fora dela (Barcelos, Tarouco & Berch, 2009).

Sendo assim, este artigo tem como objetivo apresentar uma 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). A partir de sua experimentação, em uma disciplina de introdução a programação, de modo a possibilitar promover algumas reflexões e considerações sobre o mesmo. Tendo em vista o objetivo proposto, na seção 2 é definido o que este estudo entende por modelo pedagógico, são discutidos os aspectos relacionados à *m-learning*, são apresentados os princípios básicos da Teoria SAI e a estrutura e estratégias do ML-SAI. A seção 3 traz a metodologia adotada. Na seção 4 são apresentados as análises dos resultados encontrados com a aplicação do

modelo, promovendo reflexões e considerações sobre o mesmo. Finalizando, a seção 5 apresenta algumas considerações finais sobre o presente trabalho.

## 2 | REVISÃO TEÓRICA

Nesta seção são contextualizados os modelos pedagógicos, os aspectos relacionados à *m-learning*, os princípios básicos da SAI e são apresentados a estrutura e as estratégias do ML-SAI.

### 2.1 Modelos Pedagógicos

Para Behar, Passerino & Bernardi (2007, p.3) modelo “é um sistema figurativo que reproduz a realidade de forma mais abstrata, quase esquemática, e que serve de referência”. Os modelos pedagógicos por sua vez, são apresentados na literatura como sinônimos de estratégias de ensino, metodologias de ensino, currículo ou como teoria de aprendizagem. Assim, neste estudo, utiliza-se a definição de modelo pedagógico como sendo “um sistema de premissas teóricas que representa, explica e orienta a forma como se aborda o currículo e que se concretiza nas práticas pedagógicas e nas interações professor-aluno-objeto de conhecimento”, podendo ser embasado por uma ou várias teorias de aprendizagem, ou suas reinterpretações, discutindo-se este assunto conforme os autores que adotam linhas semelhantes (Behar; Passerino & Bernardi, 2007, p. 4).

Para a construção de um modelo pedagógico segundo Behar (2009), é necessário definir seus elementos. O modelo pedagógico deve estar baseado em duas ou mais teorias educacionais utilizadas como eixo norteador da aprendizagem e nas experiências pessoais, criando o que ela denomina de Modelo Pessoal. Conforme esta mesma autora este é fundamentado em dois elementos: Arquitetura Pedagógica (AP) e Estratégias para a Aplicação da mesma. A AP é a estrutura principal do modelo e as estratégias para a aplicação da AP são as dinâmicas do modelo pedagógico, que dependem do contexto e variáveis que envolvem o processo educativo. Estas ações didáticas direcionam o professor para colocar em prática a AP a um contexto particular, tornando-a individualizada. A arquitetura pedagógica (AP) é constituída por:

- Aspectos organizacionais, que diz respeito a fundamentação do planejamento ou proposta pedagógica onde estão incluídos os propósitos da aprendizagem, organização do tempo e do espaço e expectativas na relação da atuação dos participantes ou da organização social da classe;
- Aspectos relacionados ao conteúdo, que engloba materiais instrucionais e/ou recursos informáticos utilizados, tais como: objetos de aprendizagem, software e outras ferramentas de aprendizagem;

- Aspectos metodológicos, que envolvem: atividades, interações, procedimentos de avaliação e a organização de todos esses elementos numa sequência didática para a aprendizagem;
- Aspectos tecnológicos, com a definição da plataforma e suas funcionalidades, ferramentas de comunicação, entre outros.

Para desenvolver um projeto pedagógico eficiente é necessário levar em consideração aspectos importantes da mudança paradigmática, principalmente referente a modalidade de ensino *m-learning*.

## 2.2 M-learning

*Mobile Learning (m-learning)* é definido como sendo o ensino através de aparelhos móveis ou dispositivos móveis, possibilitado através dos avanços da tecnologia na área da informática. Os alunos em grande maioria possuem e estão familiarizados com o uso de dispositivos móveis, assim, estão sendo construídos sistemas educacionais voltados para serem utilizados neste tipo de dispositivo ou sendo adaptados, porém, precisam levar em conta as peculiaridades dos dispositivos produzidos por diferentes fabricantes. Este conceito permite aos alunos ter uma utilização mais flexível e otimizada do tempo, pois podem usar as tecnologias sob demanda, em qualquer lugar, em qualquer momento, ampliando a possibilidade de uso educacional de recursos que já estão sendo utilizados para comunicação e lazer. Os dispositivos móveis possuem muito potencial, permitindo oferecer diferentes níveis de envolvimento, melhorando o desempenho dos estudantes, pela colaboração ou mesmo pelos diversos formatos de materiais disponíveis, como vídeos, imagens, áudios e texto (Barcelos, Tarouco & Berch, 2009).

Sendo assim, no *m-learning* o aprendizado pode ocorrer em sala de aula e em qualquer lugar no qual o estudante possa utilizar a tecnologia que já está em suas mãos para criar um novo momento de aprendizagem. Estas tecnologias podem apresentar benefícios tanto para os alunos quanto para os professores, em relação aos alunos permitem flexibilidade na aprendizagem, podendo aprender como e quando desejarem, mesmo em movimento, enquanto para aos professores é oferecido um meio de facilitar a disponibilização de materiais pedagógicos e realizar interações com os alunos (Franciscato & Medina, 2008).

## 2.3 Sala de Aula Invertida

Para Bergmann & Sams (2016) a Sala de Aula Invertida (SAI) é uma metodologia ativa que defende o estudo por parte dos alunos antes das aulas, através de materiais disponibilizados pelo professor, depois da realização desta interação, em sala de aula

os alunos tem a oportunidade de retirar suas dúvidas, corrigir erros e aprimorar pontos importantes sobre o tema abordado (Bergmann & Sams, 2016). Segundo os mesmos autores a inversão da sala de aula se justifica por ser durante as atividades que os alunos possuem mais dúvidas, sendo o momento ideal para realizar uma troca mais rica de conhecimentos entre o professor e os alunos. Para Valente (2014) a sala de aula tem papel fundamental dentro da metodologia da sala de aula invertida, porque é o momento em que o professor está observando e auxiliando nas atividades, realizando feedbacks constantes e contribuindo significativamente com o aprendizado dos alunos por meio de orientações.

Para Santos & Tezani (2018) a sala de aula invertida potencializa, personaliza e facilita a aprendizagem dos alunos, atribuindo mais relevância ao aprendizado e contribuindo para aprimorar as antigas práticas pedagógicas. O aluno neste contexto passa a ser protagonista no processo de aprendizagem, estimulando a colaboração entre os alunos e com o professor, enquanto o professor passa a atuar como mediador no processo de aprendizagem. Conforme Oliveira & Mendonça (2018) na metodologia da sala de aula invertida podem ser utilizados diversos recursos de modo a aproveitar a afinidade que os alunos normalmente apresentam com as tecnologias, tais como: canais do *YouTube*, ambientes virtuais, aplicativos de mensagens instantâneas e redes sociais.

A teoria da sala de aula invertida é apresentada positivamente em inúmeros trabalhos investigados, tais como: Leite, Hoji & Abdalla Junior (2018) que descreveram os desafios para a implementação do modelo de sala de aula invertida em disciplinas de Redes de Computadores em um curso técnico. Oliveira *et al.* (2017) que propuseram uma série de análises sobre a aplicação da metodologia em disciplinas de programação em C. Medeiros & Bessa (2017) que propuseram uma ferramenta para análise de avaliações em grandes turmas. Santos *et al.* (2017), que relataram resultados positivos com a utilização do modelo no ensino médio. Chen (2014) que descreveram melhoria nas notas finais dos estudantes após aplicação do modelo no ensino de programação em C em um curso superior. Diferente destes, o presente trabalho buscou formatar um modelo pedagógico para contribuir com orientações no planejamento e na realização de ações de *m-learning* por professores e pesquisadores de diferentes áreas, tendo como base a metodologia da sala de aula invertida.

## 2.4 Apresentação do ML-SAI

Esta seção apresenta o modelo pedagógico construído a partir dos estudos preliminares (pesquisa exploratória com estudos de casos) em conjunto com a revisão bibliográfica realizada. Os estudos de caso exploratórios preliminares, utilizaram os conceitos de sala de aula invertida combinada com alguma tecnologia móvel, como *Kahoot*, *WhatsApp* e *Facebook*. Estes estudos de caráter exploratórios investigaram as

possibilidades e potencialidades da utilização da Teoria da Sala de Aula Invertida com o auxílio de Tecnologia Móvel.

Assim, como resultados encontrados nestes estudos preliminares, destaque para: limitações e dificuldades de ordem financeira e técnica que podem excluir alguns alunos que não dispõem de *smartphones*, planos de internet em seus celulares ou mesmo internet em suas residências, dificultando o uso e principalmente o acesso dos alunos às ferramentas e aos recursos digitais disponíveis; benefícios significativos como o baixo custo, a acessibilidade, a interatividade e a aprendizagem colaborativa; a mediação pelo professor é fundamental, propondo temas e estimulando a participação dos alunos, identificando o contexto da sala de aula, dos alunos e da turma, estabelecendo regras e normas para utilização dos dispositivos móveis, deixando claro os objetivos e motivos das atividades propostas, verificando as limitações relevantes e os recursos tecnológicos necessários que serão utilizados, assim como, os papéis do professor e dos alunos neste processo; e por fim, é fundamental um planejamento bem estruturado por parte do professor.

O modelo pedagógico foi formatado para fornecer algumas sugestões de estratégias a professores e pesquisadores interessados em utiliza-lo, orientando estes no desenvolvimento das atividades de *m-learning*. Neste estudo a AP foi reestruturada e fundamentada levando em consideração os conceitos da Sala de Aula Invertida, os aspectos relacionados a utilização dos dispositivos móveis e os estudos exploratórios preliminares realizados, a AP foi estabelecida em seis aspectos, sendo estes: contexto, normatização, papéis, tecnologias, ações e limitações. A AP e as estratégias para a Aplicação da AP definidas para as atividades de *m-learning* estão apresentadas na Tabela 1.

Arquitetura Pedagógica (AP)	Estratégias para a Aplicação da AP
Contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir os objetivos e motivos das atividades e ações proposta, deixando-os claros para todos os envolvidos;</li> <li>• Identificar os instrumentos, recursos, características das atividades e ações, dos alunos e do curso;</li> </ul>
Normatização	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar regras e procedimentos para orientar as ações e interações;</li> <li>• Estabelecer normas para utilização dos dispositivos móveis (quando utilizar, qual a finalidade, etc.);</li> </ul>
Papéis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o papel do aluno no processo de aprendizagem, suas motivações, interesses e habilidades;</li> <li>• Entender o papel do professor como condutor e facilitador da aprendizagem;</li> </ul>

Tecnologias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir os dispositivos móveis, aplicativos e recursos tecnológicos que serão utilizados, considerando as características físicas, técnicas e funcionais dos mesmos, tais como: ambiente virtual, <i>Sílabe</i>, <i>Moodle</i>, <i>Facebook</i>, <i>Khan Academy</i>, <i>YouTube</i>, vídeo-aula, músicas, <i>slides</i>, fotografias, áudios, textos, entre outros, estabelecendo prioridade para aplicativos livres e gratuitos;</li> <li>Verificar a necessidade e disponibilidade de conexão com a Internet;</li> </ul>
Ações	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar se as ações serão individuais, em grupo ou ambas, se estas serão comuns a todos os alunos ou diferenciadas por aluno ou grupo de alunos;</li> <li>Definir ferramentas de comunicação e sistemas de apoio para dar suporte aos alunos em caso de dificuldades;</li> <li>Definir se as ações serão realizadas em um mesmo local, ao mesmo tempo ou em locais e momentos distintos;</li> <li>Estabelecer práticas educacionais favoráveis ao aprendizado (situações problemas, aplicações práticas, colaborativas, autônomas, críticas, em contextos reais, pesquisas), levando em consideração os ambientes de aprendizagem (<i>on-line</i>, salas de aula, laboratórios) de preferência com os dispositivos móveis dos próprios alunos;</li> <li>Incentivar a interação entre os alunos e com o professor, por meio do uso de dispositivos móveis, com foco no desenvolvimento da atividade proposta;</li> <li>Determinar os mecanismos de avaliação de desempenho e certificação da aprendizagem, se individuais ou em equipes, de preferência contínua, e disponibiliza-los para os alunos;</li> <li>Estabelecer momentos de reflexão e análise das atividades realizadas, buscando colaborar na melhoria contínua de novas atividades;</li> <li>Estruturar os conteúdos que serão disponibilizados em ambiente virtual, para que os alunos possam acessá-los por meio de um dispositivo móvel, quando e quantas vezes quiserem, se possível com o acompanhamento das visualizações pelo professor;</li> <li>Realizar uma curadoria dos conteúdos já existentes na internet, por meio de plataformas como <i>Khan Academy</i> e o <i>YouTube</i> em busca de bons vídeos educativos, ou caso não sejam encontrados, gravar vídeos ou áudios utilizando as ferramentas que existem no próprio dispositivo móvel;</li> <li>Estimular diferentes formas de aprendizado por meio de diferentes fontes de conteúdo, tais como: vídeos, áudios, imagens, textos, <i>slides</i>, questões, entre outras;</li> <li>Elaborar um roteiro de atividades do que será feito dentro da sala de aula, de modo a otimizar o tempo em sala de aula, utilizando projetos, trabalhos ou solução de problemas, que se conectem com o que foi visto previamente na plataforma;</li> </ul>
Limitações	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantar os principais pré-requisitos das atividades e possíveis distratores do aprendizado;</li> <li>Identificar quais conteúdos podem ser melhor trabalhados com tecnologias móveis;</li> <li>Verificar se os materiais pedagógicos podem ser utilizados em dispositivos móveis, considerando tamanho da tela, usabilidade, capacidade de armazenamento e modelos de dispositivos diferentes;</li> <li>Verificar a disponibilidade de dispositivos móveis, tomadas para recarregar as baterias dos celulares, conexão com a Internet, quando necessário, e se os aplicativos apresentam interface adequada a aprendizagem do conteúdo;</li> </ul>

Tabela 1. Modelo Pedagógico proposto: ML-SAI (Martins & Gouveia, 2019)

O modelo pedagógico apresentado não é uma estrutura inflexível, visto que pode se adaptar e colaborar com o desenvolvimento de diversas atividades de *m-learning* envolvendo diferentes conteúdos e dispositivos móveis.

### 3 | METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como exploratória. De acordo com Gil (1999), a pesquisa exploratória visa desenvolver, esclarecer ou modificar conceitos e ideias sobre determinado assunto. A investigação realizada é de natureza exploratória e descritiva, considerando que as pesquisas sobre o fenómeno investigado são novas e encontram-se em uma fase inicial. Os procedimentos metodológicos, consistiram em: observação dos recursos tecnológicos, das atividades, dos conteúdos, dos papéis dos alunos e professor, da troca de conhecimento, da responsabilidade e autonomia dos estudantes e diários utilizados pelo professor.

O modelo pedagógico descrito foi experimentado durante o segundo semestre de 2018, na disciplina de introdução a programação, de um curso técnico presencial de informática. O dispositivo móvel adotado foi o celular dos próprios alunos e o ambiente de aprendizagem utilizado para disponibilizar os conteúdos em forma de vídeos, *slides*, textos e *links*, foi o edmodo, por ser o que os alunos já estavam familiarizados em outras disciplinas e por contar com uma versão de aplicativo para dispositivos móveis.

### 4 | APLICAÇÃO DO ML-SAI: ANÁLISES E REFLEXÕES

Apesar da impossibilidade de realizar a aplicação do modelo em todas as unidades didáticas da disciplina, foram observados dois principais tipos de resultados positivos em relação ao aproveitamento e participação dos alunos.

O primeiro resultado observado foi uma postura de maior responsabilidade no estudo da temática de cada unidade. Por não terem os conteúdos apresentados em detalhes na forma tradicional como uma palestra, os alunos precisam estudar por conta própria buscando tirar suas dúvidas com outros colegas ou com o próprio professor no encontro presencial em sala de aula. Como ficou estabelecido que os alunos iriam realizar apresentações sobre os conteúdos estudados, eles sempre buscavam aprimorar os estudos por conta própria.

O segundo aspecto observado foi o maior grau de envolvimento e dedicação nos projetos realizados. Apesar da necessidade de dedicar mais tempo na realização dos projetos, os resultados e benefícios do esforço maior ficou evidente para os alunos, principalmente por ter gerado mais interesse por parte dos mesmos.

Um exemplo de projeto realizado na disciplina de introdução a programação

foi a elaboração de um programa de cálculo de matrizes. Foram realizadas as quatro operações matemáticas básicas: soma, subtração, multiplicação e divisão de matrizes. O desempenho dos alunos neste projeto foi considerado por toda a turma entre bom e excelente, sendo que eles aprenderam as estruturas das matrizes conforme a linguagem de programação por meio de vídeo antes das aulas e identificaram as possíveis soluções para o problema em sala de aula, todos os alunos criaram algum tipo de implementação, ainda que parcial para o problema, mas pelo fato do aprendizado e o desenvolvimento do trabalho ser totalmente independente da ajuda do professor, os resultados como um todo foram impressionantes.

Nesse projeto sobre cálculo de matrizes, os alunos foram orientados a pensar em um problema real o que despertou o interesse dos alunos, visto que esta aplicação poderia ser disponibilizada e utilizada posteriormente para realizar este tipo de cálculo quando necessário. Mesmo sendo um projeto inicial de programação, a intenção é motivar os alunos a realizarem algo útil, assim adotou-se sempre esta estratégia nos demais projetos da disciplina.

Outro aspecto interessante que merece destacar é a possibilidade de realizar projetos integrando os conteúdos da computação aos conceitos de outra disciplina, neste caso com a matemática. Para a realização do projeto, os alunos tiveram que aprender e dominar os conceitos de lógica de programação, entender como empregar a linguagem de programação e conhecimentos de matemática, aprimorando sempre os conhecimentos disponibilizados em vídeos com pesquisas adicionais, principalmente por meio da internet.

Um segundo exemplo de projeto realizado foi a implementação de uma calculadora de massa corporal. Neste projeto os alunos precisaram pesquisar como determinar a massa corporal de homens e mulheres. Os *smartphones* antes utilizados para atividades sem importância, agora tornaram-se instrumentos imprescindíveis para realizar as pesquisas e assim facilitar o aprendizado. Mesmo os alunos relatando que precisaram dedicar grande quantidade de tempo para a realização dos projetos, os mesmos reconheceram que os benefícios foram evidentes em termos de aprendizagem do conteúdo da disciplina e crescimento pessoal dos alunos.

Outro aspecto observado em relação aos vídeos foi a importância de utilizar materiais multimídias atraentes para os alunos. Assim como no trabalho de Schmidt e Ralph (2016) foi detectado que os alunos expressam desprazer e tédio com o conteúdo dos vídeos. Segundo estes mesmos autores, é importante desenvolver e usar os materiais multimídia corretamente. Os vídeos precisam ser breves, precisos e agradáveis, eles têm que dividir o assunto de maneira coerente e, assim, facilitar a internalização de seu conteúdo.

Ao final o professor alegou que a experiência foi positiva, apesar de apresentar prós e contras, em relação ao aspecto positivo foi registrado a excelente aceitação por parte dos alunos, mas em contraponto negativo, foram registrados alguns apontamentos de dificuldade de acesso aos conteúdos online, justificados pela falta de tempo, o que

impactou no estudo prévio por parte de alguns alunos em relação ao conteúdo, gerando maior dificuldade em sala de aula, forçando o professor a apresentar o conteúdo nos moldes do ensino tradicional. É importante destacar que os alunos participantes desta pesquisa nunca haviam entrado em contato com nenhuma proposta de modelo pedagógico como o apresentado neste trabalho ou nem mesmo com a metodologia da sala de aula invertida.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma análise das estratégias do modelo pedagógico ML-SAI, o qual foi desenvolvido para orientar atividades de *m-learning*, tendo como fundamentação a SAI. A experimentação do modelo, na disciplina de introdução a programação, possibilitou promover algumas reflexões e considerações importantes sobre o mesmo.

Assim, analisando a experimentação realizada, foi possível observar pelo desenvolvimento das atividades que o modelo pedagógico utilizado aparentemente ajudou os alunos a assumir maior responsabilidade no processo de aprendizagem. Além de contribuir para diminuir a quantidade de aulas expositivas que tornam as mesmas cansativas, ajudar com que os alunos busquem entender o processo para alcançar uma determinada solução de problema ao invés de decorar passos determinados, aprimorar o raciocínio e a reflexão buscando explorar o potencial do uso prático da programação em contextos reais. Mesmo assim, apesar de aparentemente contribuir fortemente com o desenvolvimento de habilidade na solução de problemas, é necessário a realização de estudos adicionais para confirmar tal fato.

O modelo permitiu elaborar projetos de interesses dos alunos, com resultados mais concretos, o que motivou os mesmos e permitiu também maior integração de conteúdos, com uma abordagem mais prática, integrando a programação com matérias, tais como: física, química e matemática. Posteriormente, pretende-se realizar novas experimentações, de modo a melhorar e consolidar o modelo pedagógico desenvolvido. Posteriormente, o mesmo será divulgado e disponibilizado em forma digital por meio de aplicativo móvel, de modo a possibilitar a sua ampla utilização.

## REFERENCIAS

Barcelos, R. J. S.; Tarouco, L. and Berch, M. (2009). O uso de mobile learning no ensino de algoritmos. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 1-11.

Behar, P. A. (2009). Modelos pedagógicos em educação a distância. 311 p. Porto Alegre: Artmed.

Behar, P. A.; Passerino, L. and Bernardi, M. (2007). Modelos Pedagógicos para Educação a Distância: pressupostos teóricos para a construção de objetos de aprendizagem. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v.5, n. 2, p. 1-12.

Bergmann, J. and Sams, A. (2016). A. Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. 1 ed.

Rio de Janeiro: LTC. 114 p.

Chen, E. Z. (2014). Flipped Classroom Model and Its Implementation in a Computer Programming Course. *Lärlärdom*, v. 2014, p. 180-200.

De Bona, A. and Paravisi, M. (2016). O Whatsapp: um espaço de construção escolar e administrativa. *Revista Thema, Pelotas*, v.13, n.1, p. 15-23.

Duda, R. and Rutz Da Silva, S. De C. (2015). A tecnologia como recurso auxiliary na ressignificação do processo resolutivo de equações. *Revista Tecnologias na Educação*. Ano 7, n. 13, p.1-11.

Franciscato, F. T. and Medina, R. D. (2008). M-Learning e Android: um novo paradigma? *Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre*, v. 6, n. 1, p. 1-10.

Gil, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.

Leite, F. N.; Hoji, E. S. and Abdala Junior, H. (2018). A Blended Learning Method Applied in Data Communication and Computer Networks Subject. *IEEE Latin America Transactions*, v. 16, n. 1, p. 163-171.

Martins Da Silva, F. C., Sampaio Lima, A. E. and Bandeira Andriola, W. (2016). Avaliação do suporte de TDIC na formação do pedagogo: Um estudo em Universidade Brasileira. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 14(3), 77-93.

Martins, E. R. and Gouveia, L. M. B. (2019). ML-SAI: Um Modelo Pedagógico para Atividades de M-Learning que Integra a Abordagem da Sala de Aula Invertida. In: *XXVII Workshop Sobre Educação em Computação (WEI-SBC)*, v. 27, Belém. p. 121-130.

Medeiros, R. A. C. and Bessa, A. (2017). MiniTeste: uma ferramenta ágil para aplicação de avaliações personalizadas. *Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre*, v. 15, n. 1, p. 1-10.

Moran, J. E. and Bacich, L. (2017). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico-prática*. 1ª ed. Porto Alegre: Penso. 260 p.

Moran, J. M. (2012). *A Educação que Desejamos: Novos desafios e como chegar lá*. 5ª ed. Campinas, São Paulo: Papirus.

Oliveira, M. G. *et al.* (2017). Um Curso de Programação a Distância com Metodologias Ativas e Análise de Aprendizagem por Métricas de Software. *Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre*, v. 15, n. 1, p. 1-10.

Oliveira, S. A. B. and Mendonça, A. P. (2018). Sala de Aula Invertida - Uma Experiência no Ensino-Aprendizagem de Programação para Administração de Redes de Computadores. *Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre*, v. 16, n. 1.

Pereira, Z. T. G. and Silva, D. Q. (2018). Metodologia Ativa: Sala de Aula Invertida e suas Práticas na Educação Básica. *EICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 16(4), p. 63-78.

Santos, A. C. *et al.* (2017). Ensino Híbrido: Relato de Experiência sobre o uso de AVEA em uma proposta de Sala de Aula Invertida para o Ensino Médio. *Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre*, v. 15, n. 2, p. 1-10.

Santos, L. F. and Tezani, T. C. R. (2018). Aprendizagem Colaborativa no Ensino de História: A Sala de Aula Invertida como Metodologia Ativa? *Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre*, v. 16, n. 2. p. 1-10.

Schmidt, S. Y. and Ralph, D. (2016). The flipped classroom: a twist on teaching. *Contemporary Issues in Education Research (Online)*, v. 9(1), p. 1-6.

Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next*, 12(1), p. 82-83.

Valente, J. A. (2014). Blended Learning e as Mudanças no Ensino Superior: a Proposta da Sala de Aula Invertida. In *Educar em Revista*, Curitiba, PR, Edição Especial, n. 4, p. 79-97, Editora UFPR.

Zainuddin, Z. Y. and Halili, S. H. (2016). Flipped classroom research and trends from different fields of study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, v. 17(3), p. 313-340.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aeromodelo 123, 128

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

AngularJS 37, 38, 39, 43, 47

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

Aprendizado de máquina 48, 50, 58

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

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

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

Ataques cibernéticos 172, 174, 176, 180

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

### B

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

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

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

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

### C

Cálculo espectral 107, 109, 116

Ciência da informação 60, 61, 68, 207

Circuitos elétricos 26, 28, 30, 33, 203

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

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

Contagem de pedestre 133, 138, 139

### D

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

Diretrizes curriculares 82, 83, 94

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

Dispersão criptográfica 172, 173

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

## E

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

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

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

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

## F

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

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

Front-end 37, 39, 40, 43

Full-stack 36, 37, 40, 43

## I

Imagens médicas 15, 16, 17, 19, 25

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

Inteligência artificial 48, 49, 58, 62

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

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

## J

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

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

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

Jogos educativos 70, 72, 80

## L

Laboratório 7, 29, 31, 33, 168

Linguagem R 107, 110

## M

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

Message-Digest Algorithm 172, 173, 181

MeteorJS 36, 37, 40

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

## **N**

node.js 37, 41, 47

## **O**

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

## **P**

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

## **Q**

Quadricóptero 126, 129, 130  
QuantumGIS 107, 108

## **R**

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

## **S**

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

Sistema de informação ambiental 166

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

Sustentabilidade 1, 2, 13

## **T**

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

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

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

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

## **V**

VANT 121, 126, 128, 130, 131

Visão computacional 15, 24, 137

## **W**

Web de dados 60, 61

## **X**

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

# Sistemas de Informação e Aplicações Computacionais

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

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

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

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

Atena  
Editora

Ano 2020

# Sistemas de Informação e Aplicações Computacionais

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

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

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

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

Atena  
Editora

Ano 2020