

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** 2020 by Atena Editora

Shutterstock Copyright © Atena Editora

**Edição de Arte** Copyright do Texto © 2020 Os autores

Luiza Alves Batista Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Revisão** Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora

Os Autores pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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

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

#### **Conselho Editorial**

##### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

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

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

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

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

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

#### **Linguística, Letras e Artes**

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

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

#### **Conselho Técnico Científico**

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

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

# Sistemas de informação e aplicações computacionais

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

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

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

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-317-0

DOI 10.22533/at.ed.170201808

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

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

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

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

## APRESENTAÇÃO

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

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

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

Ernane Rosa Martins

## SUMÁRIO

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

**CAPÍTULO 8 ..... 82**

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

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

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

**CAPÍTULO 9 ..... 95**

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

Ernane Rosa Martins  
Luís Manuel Borges Gouveia

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

**CAPÍTULO 10 ..... 107**

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

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

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

**CAPÍTULO 11 ..... 120**

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

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

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

**CAPÍTULO 12 ..... 133**

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

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

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

**CAPÍTULO 13 ..... 143**

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

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

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

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

**CAPÍTULO 14 ..... 151**

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

Carlos Ricardo Bandeira de Souza  
Sérgio Roberto Costa Vieira

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

**CAPÍTULO 15 ..... 166**

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

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

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

**CAPÍTULO 16 ..... 172**

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

Daniel Rodrigues Ferraz Izario  
Yuzo Iano  
João Luiz 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**

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

*Data de aceite: 07/08/2020*

*Data de submissão: 05/05/2020*

**Carlos Ricardo Bandeira de Souza**

Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação  
Tecnológica (FUCAPI).

Distrito Industrial Manaus-AM, Brasil.

**Sérgio Roberto Costa Vieira**

Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação  
Tecnológica (FUCAPI).

Distrito Industrial Manaus-AM, Brasil.

**RESUMO:** Este artigo apresenta um sistema de elicitação de requisitos orientado pela modelagem de processo de negócio. O sistema é denominado SISREMO e segue como base a técnica REMO (v3). O propósito do sistema é de registrar os requisitos adequados ao contexto da modelagem de processo de negócio BPMN através da leitura do padrão XPDL. Foi feito um estudo experimental comparando a aplicação da técnica REMO com e sem o SISREMO. A análise das respostas do questionário pós-estudo, baseado no Modelo TAM, aponta o sistema como uma tecnologia útil para a elicitação de requisitos baseados em modelagem de processo de negócio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Elicitação de Requisitos. BPMN. XPDL.

### SISREMO - REQUIREMENTS ELICITATION SYSTEM BASED ON THE REMO TECHNIQUE

**ABSTRACT:** This paper presents a requirements elicitation system oriented by business process modeling. The system is called SISREMO and is based on the REMO technique (v3). The purpose of the system is to record requirements appropriate to the BPMN business process modeling context by reading the XPDL standard. An experimental study was done comparing the application of the REMO technique with and without SISREMO. The analysis of the responses of the post-study questionnaire, based on the TAM model, points the system as a useful technology for the elicitation of requirements based on business process modeling.

**KEYWORDS:** Elicitation of Requirements. BPMN. XPDL.

### 1 | INTRODUÇÃO

A elicitação de requisitos busca entender as necessidades do negócio do cliente e corresponde ao processo de levantamento de requisitos. Segundo Pfleeger (2004), um requisito é uma característica do sistema ou a

descrição de algo que o sistema é capaz de realizar, para atingir os seus objetivos.

Por meio das técnicas de modelagem de processos de negócio, é possível compreender melhor o ambiente no qual o sistema que vai ser construído funcionará, o que possibilita identificar requisitos correspondentes às reais necessidades do negócio (POHL e CHRIS, 2012).

Nesse contexto a técnica de elicitação de requisitos denominada REMO (*Requirements Elicitation Oriented by business processos Modeling*) tem como objetivo a elicitação de requisitos a partir da modelagem de processos de negócios, utilizando a notação BPMN (*Business Process Modeling Notation*) (VIEIRA, 2012).

Portanto, o SISREMO foi desenvolvido para apoiar a elicitação de requisitos baseada em modelos de processos BPMN usando como base a técnica REMO visando automatizar a extração dos requisitos a partir de modelos de processos de negócios, através da importação do modelo XPDL (*XML Process Definition Language*) no sistema para relacionar as heurísticas da técnica REMO (v3).

Com o SISREMO o analista tem os requisitos em mãos e apenas realiza um processo de validação, confirmando se os requisitos estão adequados ao contexto de negócios ou não. O SISREMO visa auxiliar o analista neste processo de análise de requisitos com base na técnica REMO (v3), sem precisar aplicar a técnica de forma manual.

Através de pesquisa das ferramentas livres que trabalham com BPMN foi possível definir as ferramentas BPMS (*Business Process Management Suite*) que exportam os modelos BPMN para o modelo XPDL, como o BIZAGI (ferramenta de modelagem de processo de negócio), dessa maneira padronizando uma ferramenta auxiliar para o SISREMO.

Para o desenvolvimento do SISREMO foi criada uma base de regras de leitura do arquivo XPDL em PL/PGSQL (*Procedural Language for the POSTGRESQL*). Após o desenvolvimento do SISREMO, foi realizado um estudo comparativo do sistema, onde se avaliou a extração dos requisitos sem a utilização do sistema e com utilização do sistema, permitindo realizar uma comparação de sua contribuição. Essa mesma avaliação verifica a aceitação do sistema em termos de facilidade de uso e utilidade através do Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM). O resultado da análise dos dados mostra indícios de que o sistema é fácil de usar e útil para minimizar o problema de pesquisa.

O artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a relação do padrão BPMN com o padrão XPDL e apresenta a técnica REMO na sua última versão. A Seção 3 apresenta o SISREMO. A Seção 4 apresenta o resultado do estudo comparativo na utilização do SISREMO. Por fim, a Seção 5 descreve a conclusão e as considerações sobre o trabalho desenvolvido.

## 2 | BPMN X XPDL

Segundo Valle e Oliveira (2013), o BPMN oferece uma notação padrão para a modelagem de processos de negócios. A notação possui diversos elementos, sendo que os básicos são apenas quatro: atividades, eventos, gateways (símbolos de decisões) e conectores.

Para Campos (2014), uma atividade pode ser uma tarefa ou um processo, um evento é algo que ocorre durante um processo de negócio, e os gateways são elementos de modelagem utilizados para controlar como a sequência do fluxo que interage dentro de um processo ao convergir e divergir, e a sequência de fluxo mostra a ordem em que as atividades serão executadas no processo.

De acordo com Campos (2014), o BPMN possui a vantagem de evoluir para o padrão XPD 2.0, que é explicitamente uma linguagem de descrição de workflow, possibilitando a construção de um modelo em uma ferramenta do fornecedor A, exportar no padrão XPDL e importar em outra ferramenta, desde que as ferramentas tenham sido construídas conforme os padrões publicados.

O XPDL é uma linguagem gerenciada pela WFMC (Workflow Management Coalition) que atualmente está na versão 2.2 podendo ser utilizado no formato de arquivo BPMN 2.0. Os modelos BPMN são representados em arquivos que utilizam uma sintaxe baseada na XML para especificar a declaração de um processo de negócio. Os principais elementos são: *Package*, *Application*, *Workflow-Process*, *Activity*, *Transition*, *Participant*, *Datafield* e *Datatype* (WFMC, 2012).

A Tabela 1 apresenta a relação de um elemento de um modelo BPMN e a sua representação no padrão XPDL.

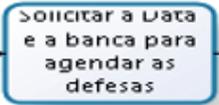
<b>Elemento BPMN</b>	 <p>Atividade</p>
<b>Mapeamento para o XPD</b>	<pre> &lt;Activity Id="af0aecd9-6286-42df-a752-f654e18eb0fd"   Name="Solicitar a Data e a banca para agendar as defesas"&gt;   &lt;Description /&gt;   &lt;Implementation&gt;     &lt;Task /&gt;   &lt;/Implementation&gt;   &lt;Performers /&gt;   &lt;Documentation /&gt;   &lt;Loop LoopType="None" /&gt;   &lt;NodeGraphicsInfos&gt;     &lt;NodeGraphicsInfo ToolId="BizAgi_Process_Modeler"       Height="60"       Width="90"       BorderColor="-16553830"       FillColor="-1249281"&gt;       &lt;Coordinates XCoordinate="177"         YCoordinate="39" /&gt;     &lt;/NodeGraphicsInfo&gt;   &lt;/NodeGraphicsInfos&gt;   &lt;ExtendedAttributes /&gt; &lt;/Activity&gt; </pre>

Tabela 1 Relação do BPMN e XPD

Na subseção 2.1 será apresentada uma técnica que utiliza os elementos BPMN para elicitación de requisitos de sistemas. Este trabalho tem como base as definições das heurísticas desta técnica.

## 2.1 TÉCNICA REMO

De acordo com Vieira (2012) a técnica REMO utiliza um conjunto de elementos da própria notación BPMN, permitindo a integração da modelagem de processos de negócios no desenvolvimento de software, especificamente durante a elicitación de requisitos possibilitando a extração dos requisitos a partir dos diagramas de processos de negócios. A técnica é apoiada por um conjunto de heurísticas que no decorrer dos experimentos foi evoluindo conforme os resultados da pesquisa até a sua versão final REMO (v3) e possui duas etapas para sua aplicação, onde a primeira etapa é a compreensão dos processos de negócios e a segunda etapa é a elicitación dos requisitos. A Figura 1 apresenta o modelo de aplicação da técnica REMO (VIEIRA, 2012).

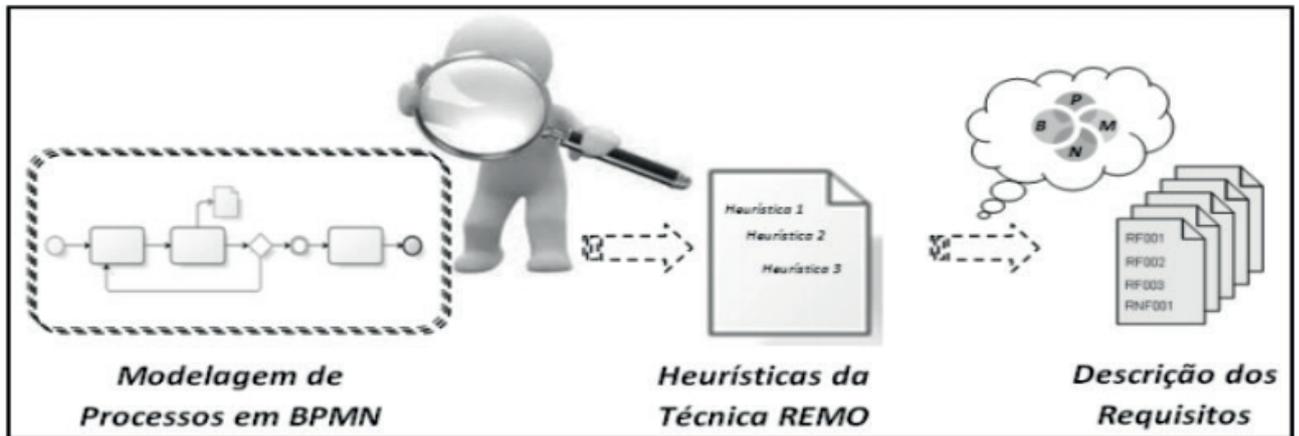


Figura 1 Modelo de aplicação da técnica REMO

As heurísticas da técnica REMO são baseadas em ações encontradas nos diagramas de processos de negócios, que utilizam instruções para guiar o analista de sistemas durante a extração. A técnica REMO (v3) contempla o conjunto dos elementos básicos da notação BPMN, conforme são apresentadas na Tabela 1. Os requisitos são apresentados como: RF – Requisito Funcional, RNF– Requisitos Não Funcionais e RN – Regras de Negócios.

BPMN	Heurística	Tipo Requisito
 <p>Tarefa</p>	<b>H1</b> – Atividades/Tarefas do Processo	RF e RNF
 <p>Gateway ou Decisão</p>	<b>H2</b> – Condições de Decisão	RF e RN
 <p>Evento Intermediário</p>	<b>H6</b> – Eventos Intermediários	RF e RN

Tabela 2 Destaque das heurísticas H1, H2 e H6.

Na seção 3 será apresentado o SISREMO um sistema que controla os requisitos elicitados aplicando a técnica REMO (v3).

### 3 | SISREMO

O Sistema de Elicitação de Requisitos Orientado pelo Modelo de Processo de Negócio (SISREMO) tem como finalidade de automatizar os processos de elicitação de requisitos aplicando a técnica REMO (v3). Com base no trabalho de VIEIRA (2012) e da exportação do modelo BPMN para o modelo XPDL 2.2, foi possível desenvolver um sistema que gerasse um documento de requisitos a partir da leitura do arquivo XPDL, viabilizando a relação das heurísticas da técnica REMO (v3) e registros de sugestões de requisitos de acordo com a modelagem de processo de negócio.

O sistema foi implementado na linguagem PHP 5, utilizando um framework Java Script JGRID e JSON. A arquitetura baseou-se no padrão MVC (*Model-View-Controller*) que divide o sistema em camadas de lógicas, de negócios e de apresentação. Como servidor de aplicação foi utilizado o XAMP, o SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) POSTGRES SQL 9.2 e HTML na camada de apresentação.

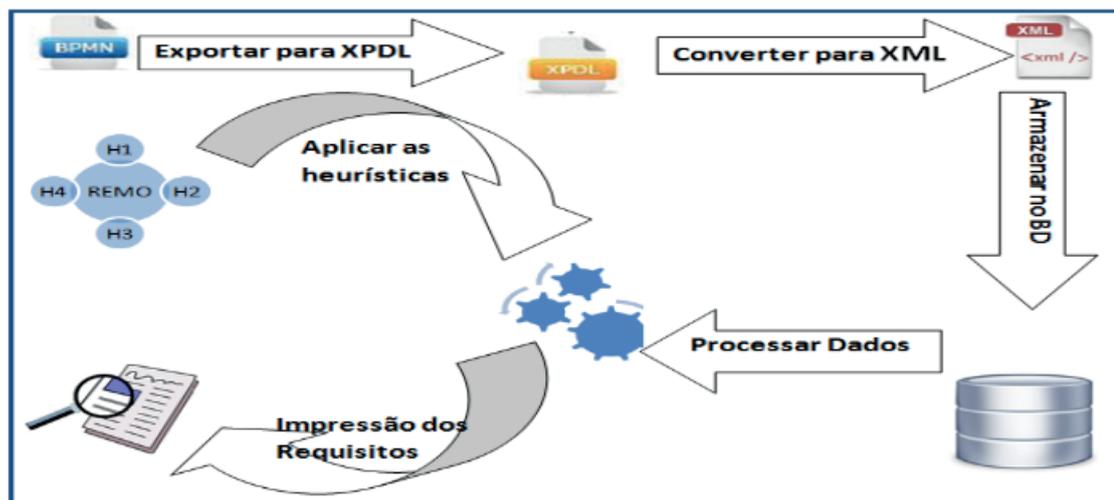


Figura 2 Processos fundamentais do SISREMO

Na Figura 2 representa os processos fundamentais realizados com o SISREMO. Utilizando uma ferramenta BPMS os modelos BPMN são exportados para o modelo XPDL e este modelo é importado no SISREMO que o converte para o formato XML para armazenamento no banco de dados. Após o armazenamento do XML o sistema extrai os dados do XML através de funções PL/PGSQL que relaciona as tags com as heurísticas da técnica REMO registrando sugestões de requisitos. E por fim o SISREMO possibilita gerar um relatório desses requisitos.

A partir desses processos fundamentais o SISREMO foi desenvolvido para atender um cenário de uma fábrica de software onde os usuários deste sistema são os gerentes de projetos que podem cadastrar os analistas de sistema e acompanhar os projetos relacionados a esses analistas de sistema. Os analistas de sistema mantêm os modelos dos projetos, além dos requisitos extraídos através da importação do modelo BPMN no

padrão XPDL e da aplicação das heurísticas do REMO.

O sistema possui três perfis de acesso. O primeiro é o perfil de administrador. Nesse perfil o usuário poderá cadastrar usuários, login e senha, e definir o perfil do usuário. O sistema disponibiliza dois perfis o de gerente e o de analista. Para cada perfil é habilitado funcionalidades distintas.

No cenário proposto o gerente de projetos mantém os analistas e mantém os projetos. O gerente acessa o sistema que disponibiliza os módulos de CADASTRAR ANALISTA e GERENCIAR PROJETOS. Para manter os analistas é necessário que os mesmos possuam um login e senha no sistema com perfil de analista, o gerente informa nome e o usuário do analista para cadastrá-lo. Na tela de LISTAGEM DE PROJETO o gerente mantém os projetos informando nome, descrição, e a data de inicio e fim do projeto. O gerente pode adicionar ou remover um analista do projeto conforme a Figura 3

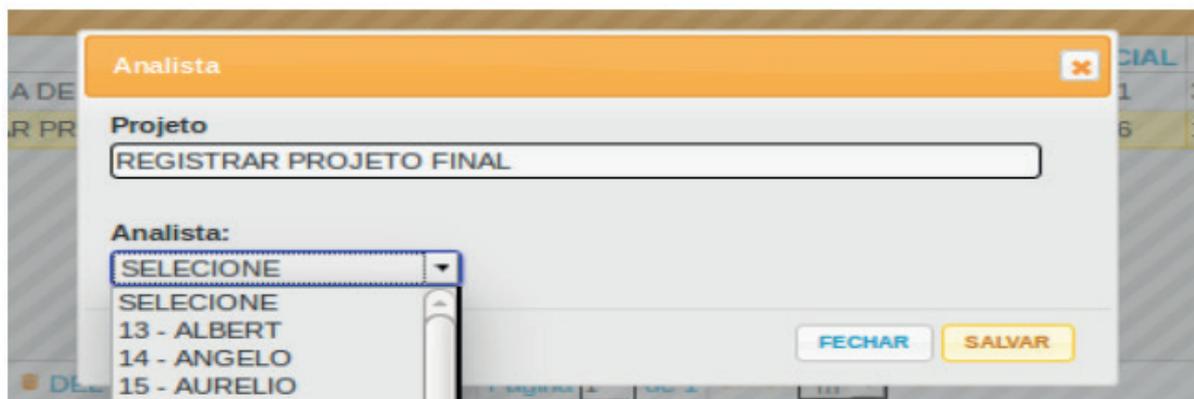


Figura 3 Tela de cadastro do analista no projeto

O SISREMO provê a gerentes um rápido acesso às informações de cada projeto, seus analistas envolvidos e a documentação de requisitos do projeto em PDF conforme a Figura 4.

DOCUMENTO DE REGISTRO DOS REQUISITOS ELECIDADOS DO PROJETO			
Projeto: REGISTRAR PROJETO FINAL			
DESCRICAO:	REGISTRAR PROJETO FINAL		
DATA INICIAL:	2016-05-15	DATA FINAL:	2016-05-19
MODELO:	AURELIO_ATIVIDADE_MODELAGEM	ANALISTA:	AURELIO
DESCRICAO DO MODELO:	Atividades		
REQUISITOS DO MODELO			
TIPO	HEURISTICA	DESCRICAO	
RF	1	O Orientando deve Comunicar informações ao coordenador	
RF	4	Comunicado aos participantes	
RF	3	Receber e-mail da reunião	

Figura 4 Documento de requisitos do Projeto em PDF

O analista recebe os modelos BPMN e os exporta para o modelo XPDL utilizando uma ferramenta BPMS como o BIZAGI. Para que o analista tenha acesso aos projetos destinado a ele, além de possuir um login com perfil analista, deve estar cadastrado. Assim que acessa o sistema o analista pode acessar o módulo GERENCIAR REQUISITOS.

Neste módulo são apresentadas às telas de LISTAGENS DE PROJETOS do analista e de MODELOS DO PROJETO. Na tela de LISTAGEM DE PROJETOS são apresentados os registros de projetos do analista que pode imprimir o documento de orientação às heurísticas da técnica REMO e também visualizar os modelos de outros analistas que estão no mesmo projeto.

Na tela de LISTAGEM DOS MODELOS o analista poderá cadastrar os modelos e manter os requisitos. Na tela de CADASTRO DO MODELO DO PROJETO o analista deve informar o arquivo XPDL para importá-lo no sistema. Clicando em salvar o sistema gera os requisitos para manutenção conforme a Figura 5.

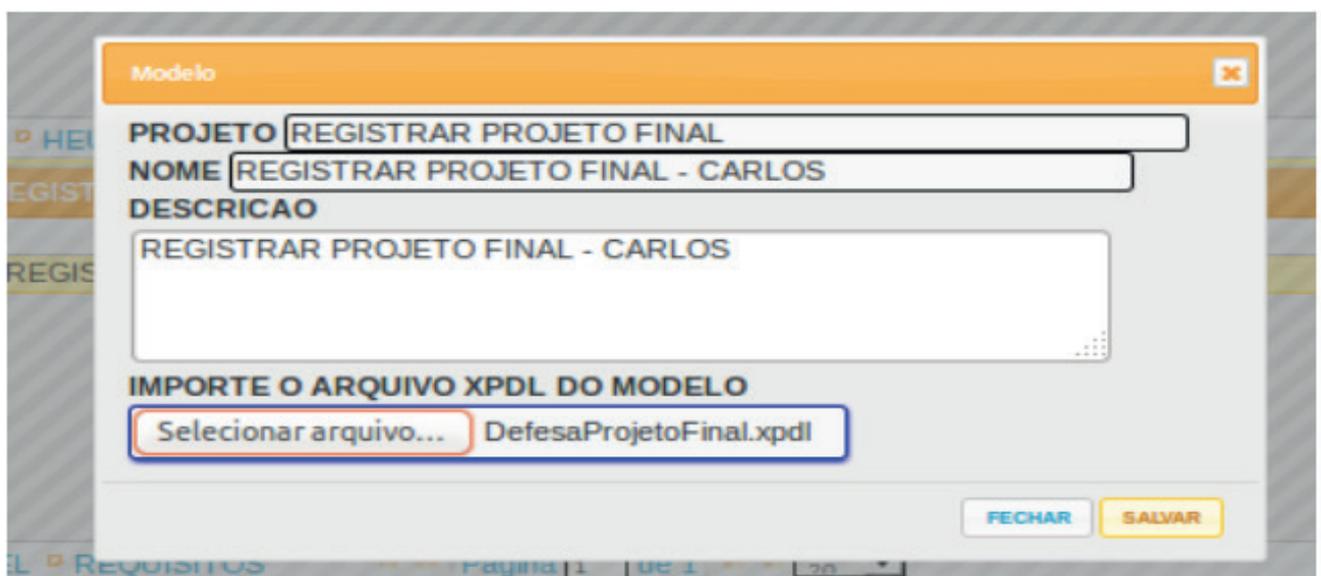


Figura 5 Tela de cadastro do modelo do projeto

Em seguida o analista deve manter os requisitos gerados no sistema. Na tela de MANTER REQUISITOS o analista pode editar duplicar, gerar documento de requisitos do modelo em PDF ou XLS, e adicionar as regras de negócio para cada requisito funcional ou não funcional. Clicando no requisito e no botão EDITAR o analista poderá alterar o tipo do requisito, a heurística da técnica REMO, a descrição e a situação (VÁLIDO ou FALSO) na tela de MANTER REQUISITO conforme a Figura 6.

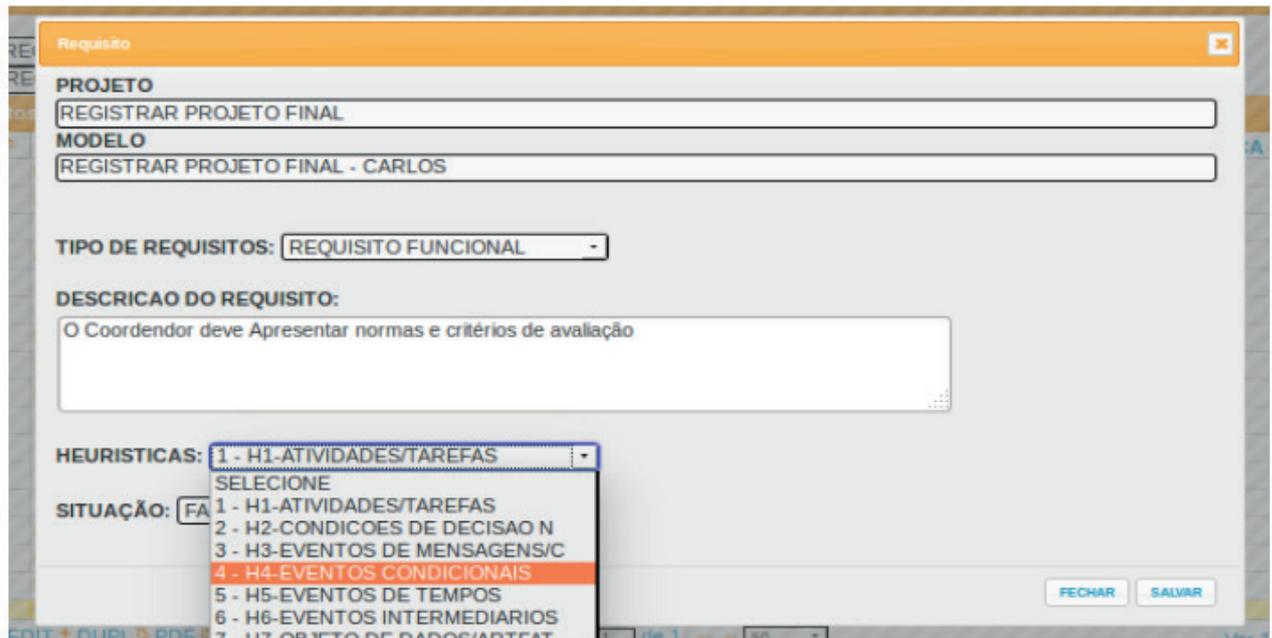


Figura 6 Tela de manter requisitos

Clicando no requisito funcional ou não funcional e no botão “REGRA DE NEGOCIO” o analista poderá adicionar regras de negócios ao requisito selecionado. Na tela de regras de negócios são listados os requisitos do tipo RN (Regra de Negócio) e estes registros devem estar previamente cadastrados no sistema conforme a Figura 7.

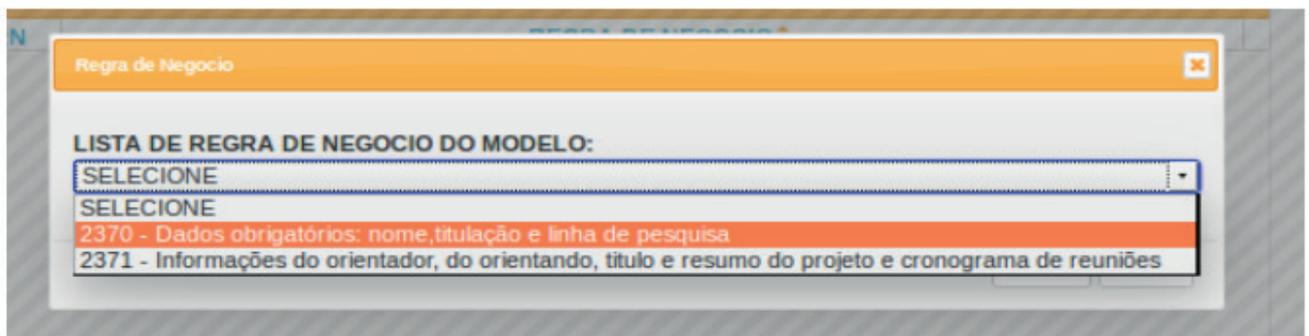


Figura 7 Tela de cadastro de regras de negócio

O analista tem a possibilidade de gerar um documento em PDF de requisitos dos modelos do projeto que está envolvido conforme a Figura 8.

DOCUMENTO DE REGISTRO DOS REQUISITOS ELICITADOS DO MODELOS				
				Emissão : 25/10/09
				Usuário/Host: SISREMO-01:08
Modelo: DEFESA DE PROJETO				
(RN)(RF)(RFN)	CODIGO	DESCRICAO DO REQUISITO	HEURISTICA	REGRA DE NEGOCIO
RF	RF0001	O Coordenador deve Solicitar a Data e a banca para agendar as defesas	H1	RN004
	0002	E-mail sobre defesa	H3	
	0003	Dados da Defesa	H6	
RF	RF0004	O Coordenador deve Registrar dados da defesa de cada projeto	H1	
	0005	Material da Banca		
RF	RF0006	O Coordenador deve Entregar do material da banca	H1	RN004
	0007	Aguardar o tempo da defesa	H5	

Figura 8 Documento de Requisitos do Modelo em PDF

Na seção 4 será apresentada a avaliação do SISREMO comparando a aplicação da técnica REMO (v3) de forma manual e de forma automatizada utilizando o sistema.

#### 4 | AVALIAÇÃO DO SISREMO

A avaliação foi realizada numa instituição de ensino superior, tendo como participantes 20 alunos de graduação na área de sistema de informação. Foram divididos dois grupos de 10 participantes, cada grupo recebeu um modelo de processo de negócio BPMN. Os modelos P1-Registrar Projeto Final e o modelo P2-Realizar Monitoria de Disciplina.

Para as duas etapas da avaliação foram quantificadas o número de requisitos registrados pelos participantes, o número de requisitos excluídos, o número de requisitos válidos e o número de requisitos adequados à técnica REMO.

Os requisitos foram excluídos pelo pesquisador de acordo com os critérios de exclusão adotados para esta avaliação. Os critérios são: requisitos duplicados com descrições duplicados e/ou requisitos com mesmo sentido; requisitos com a mesma descrição dos elementos do modelo; e requisitos inadequados ao modelo de processo de negócio. Com objetivo de alcançar um número de requisitos válidos de acordo com a técnica REMO para cada modelo BPMN e não para cada participante.

Na primeira etapa os participantes tiveram que aplicar a técnica REMO sem a utilização do SISREMO. Para o estudo da avaliação foram utilizados os seguintes arquivos digitais: os modelos BPMN; o documento de orientação da técnica REMO (v3); e uma planilha eletrônica para registrar os requisitos elicitados. Na Tabela 3 apresenta o resultado quantitativo da primeira etapa de cada grupo de modelo.

P1	ETAPA 1			
	Requisitos do Alunos			
ALUNO	Registrados	Excluídos	Válidos	REMO
1	14	3	11	10
2	6	1	5	5
3	16	5	11	10
4	24	8	16	16
5	18	4	14	14
6	21	16	5	4
7	17	10	7	7
8	25	14	11	11
9	18	6	12	12
10	37	13	24	24
<b>TOTAL</b>	<b>196</b>	<b>80</b>	<b>116</b>	<b>113</b>

P2	ETAPA 1			
	Requisitos do Alunos			
ALUNO	Registrados	Excluídos	Válidos	REMO
1	13	6	7	7
2	15	5	10	10
3	34	24	10	9
4	25	6	19	18
5	20	12	8	8
6	21	17	4	4
7	20	11	9	9
8	40	17	23	22
9	27	16	11	8
10	57	27	30	30
<b>TOTAL</b>	<b>272</b>	<b>141</b>	<b>131</b>	<b>125</b>

Tabela 3 Quantidade de requisitos da primeira etapa

A segunda etapa do estudo aplicou a técnica REMO (v3) utilizando o SISREMO. Nessa etapa os participantes tiveram que realizar tarefas no SISREMO. A princípio exportaram os modelos BPMN utilizando a ferramenta BIZAGI para o formato XPDL e em seguida acessaram o SISREMO. Seguindo o documento de passo a passo os participantes foram interagindo com o SISREMO, como: cadastrar o modelo, importar o arquivo XPDL, manter os requisitos e gerar o documento de requisito em PDF. Na Tabela 4 apresenta o resultado quantitativo da segunda etapa de cada grupo de modelo.

P1	ETAPA 2			
	Requisitos do SISGREMO			
ALUNO	Registrados	Excluídos	Válidos	REMO
1	38	21	17	17
2	38	13	25	25
3	38	8	30	30
4	39	5	34	34
5	38	27	11	11
6	48	4	44	44
7	38	8	30	30
8	38	0	38	38
9	38	17	21	21
10	38	0	38	38
<b>TOTAL</b>	<b>391</b>	<b>103</b>	<b>288</b>	<b>288</b>

P2	ETAPA 2			
	Requisitos do SISGREMO			
ALUNO	Registrados	Excluídos	Válidos	REMO
1	61	47	14	14
2	61	35	26	26
3	62	56	6	6
4	62	58	4	4
5	61	17	44	44
6	62	11	51	51
7	61	20	41	41
8	61	18	43	43
9	64	48	16	16
10	65	0	65	65
<b>TOTAL</b>	<b>620</b>	<b>310</b>	<b>310</b>	<b>310</b>

Tabela 4 Quantidade de requisitos da segunda etapa

E durante a segunda etapa os participantes preencheram o formulário TAM (DAVIS, 1989) para capturar o nível de aceitação, verificando a percepção deles quanto à funcionalidade e quanto à facilidade de uso do SISREMO.

A seguir na subseção 4.1 serão apresentados os resultados obtidos desta avaliação.

#### 4.1 RESULTADOS

Os resultados do estudo de avaliação foram divididos da seguinte maneira: a verificação quantitativa de requisitos adequados da primeira etapa do estudo com a segunda etapa para viabilizar a contribuição de registro de requisitos com o SISREMO, e a apuração das respostas do formulário TAM para verificar o nível de aceitação do SISREMO.

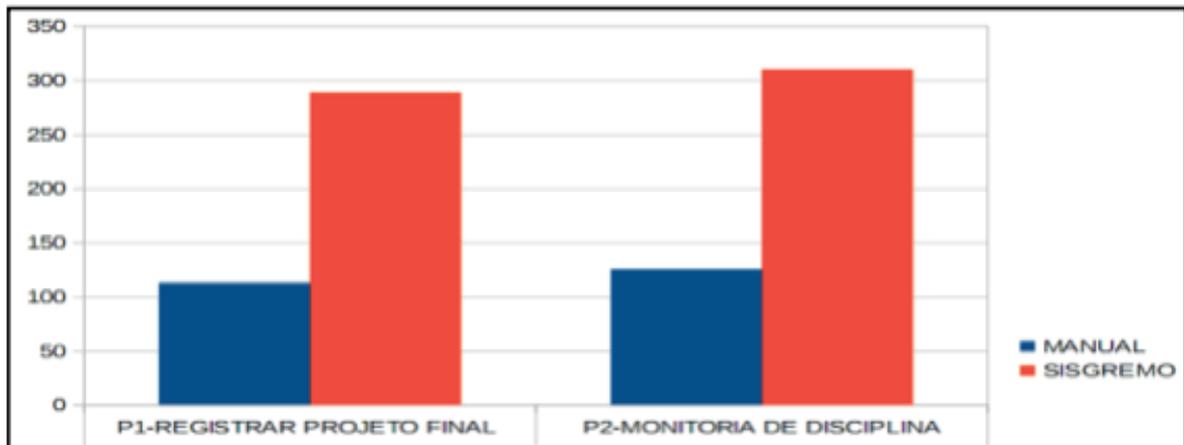


Figura 9 Comparativo entre o manual e o SISREMO

Na Figura 9 apresenta o gráfico comparativo entre os requisitos adequados de cada etapa. Nela é possível perceber um aumento excepcional de requisitos adequados pelo SISREMO, indicando que o SISREMO contribuiu para registros de requisitos adequados de acordo com a técnica REMO.

No formulário TAM os participantes tinham que responder quatro questões relacionadas à opinião sobre a percepção obtida com o uso do sistema. As respostas dos participantes tinham que estar dentro de uma escala de quatro opções: “sim em todas às vezes”; “sim em boa parte das vezes”; “não em boa parte das vezes” e “não em nenhuma das vezes”.

A segunda amostra apresenta os dados quantitativos de repostas do formulário para identificar se o SISREMO é considerado uma tecnologia aceitável. As repostas marcadas foram contabilizadas por perguntas e depois levando em consideração os três grupos: utilidade percebida, facilidade de uso e a intenção de uso.

Para o grupo de resposta em relação à percepção sobre utilidade percebida em que grau de concordância em que o SISREMO melhora o desempenho das tarefas, é possível verificar na Figura 10 que a maioria das respostas das quatro questões é “SIM EM BOA PARTE DAS VEZES” indicando que a utilização do SISREMO aumenta a desempenho em elicitar requisitos aplicando a técnica REMO (V3).

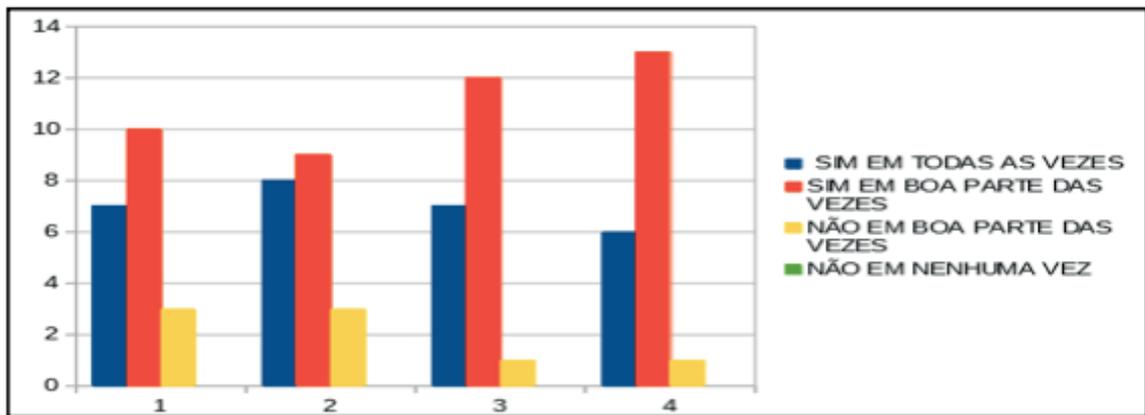


Figura 10 Contagem de resposta do grupo utilidade percebida

Para o grupo de resposta em relação à percepção sobre facilidade de uso em que grau apresenta a percepção quanto ao SISREMO em termos de facilidade de aprendizado e de operação, é possível verificar na Figura 11 que a maioria das respostas das quatro questões é “SIM EM BOA PARTE DAS VEZES” indicando que é fácil operar e manter os requisitos com o SISREMO possibilitando compreensão da aplicação da técnica REMO (V3).

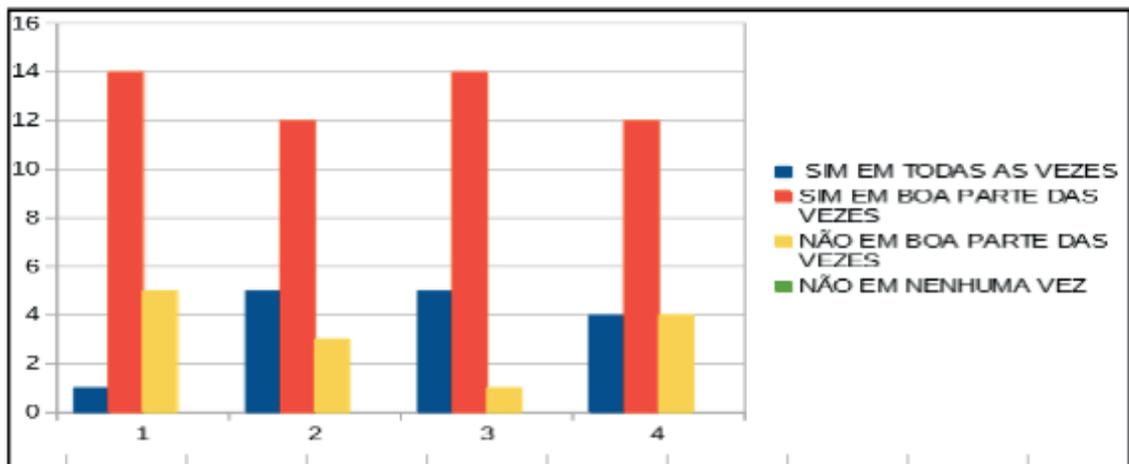


Figura 11 Contagem de resposta do grupo facilidade de uso

Para o grupo de resposta em relação à percepção sobre a intenção de uso é possível verificar na Figura 12 que a maioria das respostas das quatro questões é “SIM EM BOA PARTE DAS VEZES” indicando que os recursos de navegação estão claros e que possui uma interface agradável.

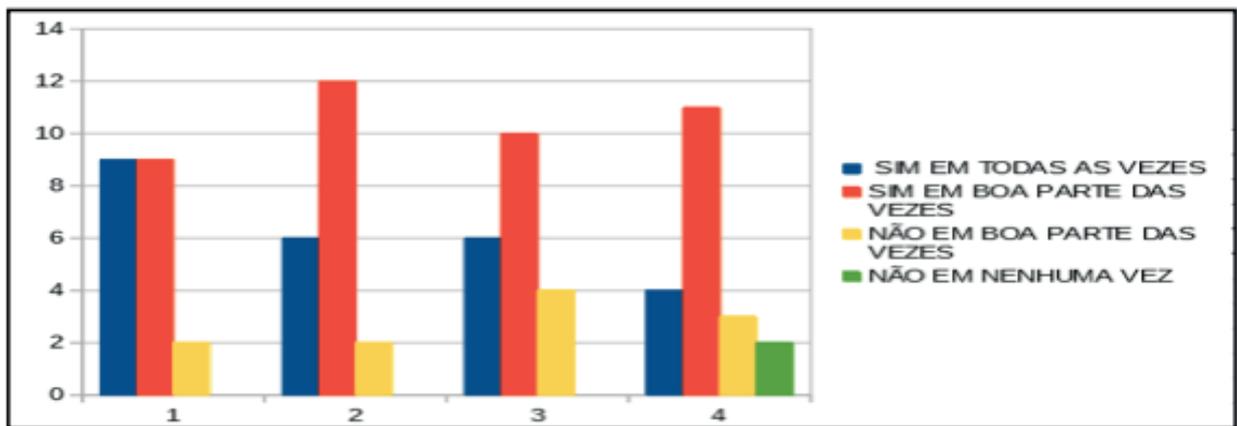


Figura 12 Contagem de resposta do grupo intenção de uso

A seguir apresenta os resultados obtidos com este trabalho, sua relação com os objetivos propostos e as oportunidades que foram deixadas para os trabalhos futuros.

## 5 | CONCLUSÃO

O presente artigo apresentou o desenvolvimento de um sistema de informação para apoiar a aplicação da técnica REMO (v3). Importando arquivos no formato XML do padrão XPDL de modelagem de processo de negócios BPMN para o sistema gerando registros de sugestões de requisitos de acordo com o modelo de negócio.

O resultado do estudo comparativo da aplicação da técnica REMO (v3) com a utilização do sistema e sem a utilização, mostrou que o sistema contribuiu para registros de requisitos adequados ao contexto do modelo de processos de negócio. Mas com o resultado das respostas preenchidas pelos participantes, mostra que o sistema tem problemas de usabilidade, mas nada que se afaste ou prejudique o usuário a interagir com o sistema aplicando a técnica REMO (v3).

O SISREMO pode contribuir com o processo de elicitação de requisitos permitindo que os analistas de sistemas e engenheiros de requisitos, documentem os modelos e seus requisitos gerados pelo padrão XPDL. Embora os requisitos sejam registrados automaticamente o SISREMO possibilita a edição desses requisitos para que estejam mais adequados ao contexto em que o sistema do cliente será desenvolvido. Portanto, o trabalho alcançou o objetivo principal, apoiando a técnica REMO (v3) com o sistema desenvolvido, aumentando o número de registro de requisitos adequados ao contexto do modelo de processo de negócio.

Como trabalhos futuros, será utilizada uma nova base de regras para registrar requisitos mais adequados. Um estudo de usabilidade para identificar os problemas de interação do sistema para proporcionar a melhor experiência com o usuário. Um estudo de um padrão que possibilite a integração entre o SISREMO com os sistemas de gerenciamento de requisitos existentes no mercado. E importação de outros modelos,

como o modelo de atividades do UML, no SISREMO oportunizando a evolução da técnica REMO (v3).

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, André L. N. **Modelagem de processos com BPMN**. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

FRANCISCO, Rosemary et al. **Traduzindo a Definição de Processo em XPDL para modelos em Redes de Petri**. XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Salvador, BA, 2009. Disponível em: < [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009\\_TN\\_STO\\_109\\_723\\_12948.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_109_723_12948.pdf)> Acessado em: 10 abr. 2016.

PFLEEGER, S. L. (2004). **Engenharia de software: teoria e prática. Identificando Requisitos**. 2. Ed. São Paulo: Prentice Hall. Cap.4 p.111-138.

POHL, Klaus; CHRIS, Rupp. **Fundamentos da Engenharia de Requisitos – Um guia de estudo para o exame CPRE-FL Certified Professional for Requirements Engineering – Foundation Level, em conformidade com o padrão IREB**. São Paulo: T&M, 2012.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9 ed. São Paulo: Person Addison Wesley, - 2011.

VIEIRA, Sérgio Roberto Costa. **“REMO – Uma Técnica de Elicitação de Requisitos orientada pela Modelagem de Processos de Negócios”**. 2012. .129 f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Programa de Pós-graduação em Informática (PPGI) – Manaus/ Amazonas, 2012.

VALLE, Rogério; OLIVEIRA, Saulo. **Análise e modelagem de processo de negócio: foco na notação BPMN (Business Process Modeling Notation)**. 1. Ed. - 7. Reimpressão – São Paulo: Atlas, 2013.

WFMC, **Process Definition Interface - XML Process Definition Language**, 2012. Disponível em:< [http://www.xpdl.org/standards/xpdl-2.2/XPDL%20\(2012-08-30\).pdf](http://www.xpdl.org/standards/xpdl-2.2/XPDL%20(2012-08-30).pdf)>. Acessado em 13 mai. 2016.

## 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