

# TECNOLOGIAS, MÉTODOS E TEORIAS NA ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO



ERNANE ROSA MARTINS  
(ORGANIZADOR)

 **Atena**  
Editora

Ano 2020

# TECNOLOGIAS, MÉTODOS E TEORIAS NA ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO



**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 Cremo

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 do Paraná

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. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
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. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
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 Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
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

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 do Paraná  
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 Andrezza 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. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
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. Euvaldo 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/UFPA  
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. Lillian 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. Dr. 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  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
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



## Tecnologias, métodos e teorias na engenharia de computação

**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)

T255 Tecnologias, métodos e teorias na engenharia de computação [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 978-65-5706-361-3

DOI 10.22533/at.ed.613200409

1. Computação – Pesquisa – Brasil. 2. Tecnologia.  
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

A Engenharia de Computação é a área que estuda as técnicas, métodos e ferramentas matemáticas, físicas e computacionais para o desenvolvimento de circuitos, dispositivos e sistemas. Esta área tem a matemática e a computação como seus principais pilares. O foco está no desenvolvimento de soluções que envolvam tanto aspectos relacionados ao software quanto à elétrica/eletrônica. O objetivo é a aplicação das tecnologias de computação na solução de problemas de Engenharia. Os profissionais desta área são capazes de atuar principalmente na integração entre software e hardware, tais como: automação industrial e residencial, sistemas embarcados, sistemas paralelos e distribuídos, arquitetura de computadores, robótica, comunicação de dados e processamento digital de sinais.

Dentro deste contexto, esta obra aborda os mais diversos aspectos tecnológicos computacionais, tais como: desenvolvimento de um método de verificação biométrica de indivíduos; uma abordagem para encontrar evidências de fraude aplicando técnicas de mineração de dados a bancos de dados públicos das licitações do governo federal brasileiro; o desenvolvimento de um método computacional para a classificação automática de melanomas; a aplicação de algoritmos recentes de aprendizagem de máquina, denominados XGBoost e Isolation Forest, para predição de irregularidades no consumo de energia elétrica; um modelo de receptor 5-HT<sub>2C</sub> humano que foi criado através de modelagem por homologia e estudos de acoplamento molecular com os ligantes ácido fólvico, paroxetina, citalopram e serotonina; a análise do uso do Controlador Lógico Programável (CLP), apresentando sua composição (estrutura, programação e linguagem Ladder), montagem, vantagens e desvantagens, exemplo de tipos e fabricantes; uma sugestão de melhoria das etapas de análise de negócios e engenharia de requisitos, por meio do uso de conceitos viáveis de metodologias ágeis; a construção de um aplicativo, denominado QEnade, para a disponibilização de questões do ENADE para os estudantes; uma síntese conceitual do PC voltada para âmbito educacional referente à educação básica brasileira; um sistema de localização híbrido capaz de usar diferentes tecnologias para fornecer a localização interna e externa de robôs ou de outros dispositivos móveis; um sistema de sumarização multidocumento de artigos de notícias escritos em português do Brasil; o emprego de duas técnicas de aprendizado de máquinas para prever se parte do público infantojuvenil da cidade de Monte Carmelo está suscetível a algum risco ou situação constrangedora nas redes sociais; a identificação das principais tecnologias que estão sendo utilizadas no contexto de Transformação Digital no cenário mundial; os elementos utilizados na construção de um sistema computacional, sem custo financeiro para a instituição e de fácil compreensão para o usuário, que utiliza os conhecimentos estatísticos para realizar a descrição, a apresentação e análise dos dados coletados; uma discussão acerca da confiabilidade das informações disseminadas na internet, para

entender os riscos e a importância da avaliação dos conteúdos encontrados no ambiente virtual; uma proposta de estratégia para a navegação de robôs semiautônomos baseada apenas em informações locais, obtidas pelos sensores instalados no robô e um planejador probabilístico que gera caminhos a serem seguidos localmente por ele, garantindo assim o desvio de obstáculos.

Sendo assim, esta obra é significativa por ser composta por uma gama de trabalhos pertinentes, que permitem aos seus leitores, analisar e discutir diversos assuntos importantes desta área. Por fim, desejamos aos autores, nossos mais sinceros agradecimentos pelas significativas contribuições, e aos nossos leitores, desejamos uma proveitosa leitura, repleta de boas reflexões.

Ernane Rosa Martins

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **BIOMETRIA PERIOULAR USANDO TECNOLOGIA SMART APLICADA EM VISÃO DE ROBÔS**

Victor Fagundes Stein Rosa  
Alceu de Souza Britto Júnior  
Dierone César Foltran Júnior  
Ariangelo Hauer Dias

**DOI 10.22533/at.ed.6132004091**

### **CAPÍTULO 2..... 8**

#### **BRAZILIAN GOVERNMENT PROCUREMENTS: AN APPROACH TO FIND FRAUD TRACES IN COMPANIES RELATIONSHIPS**

Rebeca Andrade Baldomir  
Gustavo Cordeiro Galvão Van Erven  
Célia Ghedini Ralha

**DOI 10.22533/at.ed.6132004092**

### **CAPÍTULO 3..... 20**

#### **CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE MELANOMAS USANDO DICIONÁRIOS VISUAIS PARA APOIO AO DIAGNÓSTICO CLÍNICO**

Renata Francelino de Souza  
Glauco Vitor Pedrosa

**DOI 10.22533/at.ed.6132004093**

### **CAPÍTULO 4..... 30**

#### **EMPLOYING GRADIENT BOOSTING AND ANOMALY DETECTION FOR PREDICTION OF FRAUDS IN ENERGY CONSUMPTION**

Ricardo Nascimento dos Santos  
Sami Yamouni  
Beatriz Albiero  
Estevão Uyrá  
Ramon Vilarino  
Juliano Andrade Silva  
Tales Fonte Boa Souza  
Renato Vicente

**DOI 10.22533/at.ed.6132004094**

### **CAPÍTULO 5..... 42**

#### **IN SILICO STUDY OF THE INTERACTION BETWEEN HUMAN 5-HT<sub>2C</sub> RECEPTOR AND ANTIDEPRESSANT DRUG CANDIDATES**

Rômulo Oliveira Barros  
Jhonatan Matheus Sousa Costa  
Wildrimak de Souza Pereira  
Diego da Silva Mendes  
Fábio Luis Cardoso Costa Júnior  
Ricardo Martins Ramos

**DOI 10.22533/at.ed.6132004095**

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>50</b>
MODELO PARA DETERMINAR PERFIS DE DESEMPENHO ACADÊMICO NA UNNE COM MINERAÇÃO DE DADOS EDUCACIONAIS Julio César Acosta David Luis La Red Martínez <b>DOI 10.22533/at.ed.6132004096</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>59</b>
O USO DO CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL (CLP) Viviane Alencar Marques Araújo do Nascimento <b>DOI 10.22533/at.ed.6132004097</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>72</b>
PRÁTICAS ÁGEIS NA ELICITAÇÃO DE REQUISITOS PARA DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE EM UMA COOPERATIVA DE SAÚDE Mariangela Catelani Souza Bruno Cardoso Maciel José Alexandre Ducatti Paulo Sérgio Gaudêncio Mauro Leonardo Mendes de Souza Lygia Aparecida das Graças Gonçalves Corrêa Elizângela Cristina Begido Caldeira Bruna Grassetti Fonseca Patrícia Cristina de Oliveira Brito Cecconi Ana Paula Garrido de Queiroga Humberto Cecconi Carlos Alípio Caldeira <b>DOI 10.22533/at.ed.6132004098</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>86</b>
QENADE: APLICATIVO MÓVEL PARA PREPARAÇÃO DE ESTUDANTES PARA O ENADE Helder Guimarães Aragão <b>DOI 10.22533/at.ed.6132004099</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>93</b>
SÍNTESE DOS CONCEITOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL VOLTADA PARA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA Nayara Poliana Massa <b>DOI 10.22533/at.ed.61320040910</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>109</b>
SISTEMA DE LOCALIZAÇÃO HÍBRIDO BASEADO EM NUVEM PARA AMBIENTES INTERNOS E EXTERNOS Raul de Queiroz Mendes Roberto Santos Inoue Tatiana de Figueiredo Pereira Alves Taveira Pazelli Rafael Vidal Aroca <b>DOI 10.22533/at.ed.61320040911</b>	

<b>CAPÍTULO 12.....</b>	<b>131</b>
<b>SUMARIZAÇÃO AUTOMÁTICA DE ARTIGOS DE NOTÍCIAS EM PORTUGUÊS USANDO PROGRAMAÇÃO LINEAR INTEIRA E REGRESSÃO</b>	
Hilário Tomaz Alves de Oliveira Laerth Bruno de Brito Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.61320040912</b>	
<b>CAPÍTULO 13.....</b>	<b>144</b>
<b>TÉCNICAS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA APLICADAS NA PREVISÃO DE VULNERABILIDADES QUANTO AO USO DA INTERNET PELO PÚBLICO INFANTOJUVENIL</b>	
Franciele Cristina Espanhol Ferreira Alves Fernanda Maria da Cunha Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.61320040913</b>	
<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>156</b>
<b>TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS NO CONTEXTO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL</b>	
Rejane Maria da Costa Figueiredo Leonardo Sagmeister de Melo John Lenon Cardoso Gardenghi Ricardo Ajax Dias Kosloski	
<b>DOI 10.22533/at.ed.61320040914</b>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>173</b>
<b>UM SISTEMA ESTATÍSTICO PARA APOIO AO ACOMPANHAMENTO DE DESEMPENHO ACADÊMICO</b>	
Guilherme Álvaro Rodrigues Maia Esmeraldo Francisco Wilcley Lacerda de Lima Rennan Rodrigues Isídio Teles Francisca Alves de Souza Cícero Carlos Felix de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.61320040915</b>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>186</b>
<b>UMA DISCUSSÃO ACERCA DA INTERNET: DESAFIOS PARA CONFIABILIDADE DA INFORMAÇÃO</b>	
Breno Meirelles Costa Brito Passos Eli Shuab Carvalho Lima Bruno Soares Galdino Lívia Santos Lima Lemos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.61320040916</b>	
<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>196</b>
<b>UMA ESTRATÉGIA PARA NAVEGAÇÃO DE ROBÔS DE SERVIÇO SEMIAUTÔNOMOS USANDO INFORMAÇÃO LOCAL E PLANEJADORES PROBABILÍSTICOS</b>	
Elias José de Rezende Freitas Guilherme Augusto Silva Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.61320040917</b>	

<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>210</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>211</b>

# CAPÍTULO 7

## O USO DO CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL (CLP)

Data de aceite: 27/08/2020

Data de submissão: 04/08/2020

### **Viviane Alencar Marques Araújo do Nascimento**

Especialista pela Universidade Candido Mendes – UCAM  
Rio Branco – Acre  
<http://lattes.cnpq.br/1206822539769154>

**RESUMO:** O Controlador Lógico Programável (CLP) é um dispositivo eletrônico onde são armazenados programas conforme a que se destina sua aplicação, também armazena comandos que são recebidos pela rede pelas entradas, e seu uso foi desenvolvido para as indústrias e automação residencial recentemente com o avanço da tecnologia. A pesquisa teve o objetivo de analisar o uso do CLP, apresentando sua composição (estrutura, programação e linguagem Ladder), montagem, vantagens e desvantagens, exemplo de tipos e fabricantes. A pesquisa caracteriza-se como descritiva, onde se utilizou dados documentais de meio eletrônico sobre o uso do CLP. A forma de abordagem adotada foi de estudo com aspecto qualitativo. O resultado da pesquisa apresenta uma abordagem do uso do CLP e descrevendo sua automatização nas indústrias. Alcançou-se com a pesquisa a análise do uso do CLP, em destaque para sua composição e sendo compreendidas as vantagens e desvantagens.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controlador Lógico Programável. CLP. Ladder. Automação.

### USE OF THE PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)

**ABSTRACT:** The Programmable Logic Controller (PLC) is an electronic device where programs are stored according to which their application is intended, it also stores commands that are received by the network through the inputs, and its use was developed for industries and home automation recently with the advancement of technology. The research aimed to analyze the use of PLC, presenting its composition (structure, programming and Ladder language), assembly, advantages and disadvantages, examples of types and manufacturers. The research is characterized as descriptive, using documentary data from electronic media on the use of the PLC. The approach adopted was a qualitative study. The result of the research presents an approach to the use of PLC and describing its automation in industries. The analysis of the use of the PLC was achieved with the research, with emphasis on its composition and the advantages and disadvantages being understood.

**KEYWORDS:** Programmable Logical Controller. CLP. Ladder. Automation.

### INTRODUÇÃO

O presente artigo tem por objetivo analisar o uso do Controlador Lógico Programável (CLP). Escolhido na realização da pós-graduação em engenharia com ênfase em sistemas de automação, no ano de 2017. E trata-se de um artigo científico



onde apresenta relevâncias, científica, profissional e acadêmica.

Com essa concepção, apresentam-se questões que orientam o artigo como:

- Qual a história do CLP?
- Qual sua composição? Apresentando estrutura, programação e sua linguagem.
- Como é realizada sua montagem?

Quanto ao mercado de automação industrial é importante ter conhecimento sobre o controlador lógico programável, pois ele será utilizado durante o processo de máquinas e equipamentos dentro de uma empresa.

O olhar ao conceito de automação vem nas empresas uma preocupação para melhoria da produtividade, e redução de custos. Nota-se que o processo sendo automatizado, maior será o benefício da automação na regulação da qualidade do produto, na economia de energia, quebrando pela flexibilidade e segurança de funcionamento, para uma melhoria da produtividade (FERREIRA, 2007).

Matos, (2007, p. 2) define: “O CLP é um equipamento eletrônico composto, basicamente, por uma CPU, memória, módulos de entrada/saída (I/O) e é programável através de uma linguagem específica”.

Conforme o estudo de Angeloni (2013), ele diz que o elemento principal é o Controlador Lógico Programável (CLP), nela são armazenadas programações de endereços, horários e lógicas dos comandos. Onde gerencia e armazena no sistema suas variáveis, gerenciando também os comandos que são transformados em ação. Os comandos são recebidos pela rede ou pelos contatos ligados em suas entradas, analógicas ou digitais.

No que se refere ao Controlador Lógico Programável Azevedo (2013), em seu estudo, reflete que é um sistema eletrônico desenvolvido exclusivamente para uso na indústria, sendo que há outras aplicações atualmente na automação residencial. O hardware é formado de um CPU e memória RAM, semelhante ao computador, pois possui um software específico para seu hardware. Onde o sistema é bem mais rápido que o do computador. E como o CLP foi construído para o uso industrial ele possui grande robustez.

As aplicações do CLP são variadas, sendo representados através da linguagem *Ladder*, os exemplos diretos são as relacionadas ao acionamento de máquinas elétricas de circuitos de comando de força (TEXEIRA, 2007).

Fiala (2014) destaca em seu estudo sobre a linguagem de programação, que uma das primeiras linguagens para programar o CLP é a *Ladder*. Pois é uma linguagem gráfica, onde se baseia em símbolos semelhantes aos esquemas elétricos, como de contatos e bobinas, assim determinou que o CLP fosse aceito por técnicos e engenheiros habituado com sistema de controle por relé.

Nesse sentido, o objetivo do artigo é analisar o uso do Controlador Lógico Programável (CLP), através de fundamentações teóricas. Na pesquisa para alcançar o objetivo proposto, utilizou-se como recurso bibliográfico, uma revisão e a pesquisa bibliográfica, realizando estudos, análises e articulando as proposições teóricas das fontes de pesquisa divulgadas em meio eletrônico, como: livros, teses, dissertações, artigos e revistas.

## **METODOLOGIA**

### **TIPO DE PESQUISA**

O artigo tem como fundamentação a pesquisa bibliográfica, pois as fontes de pesquisa são de fundamentações teóricas de outras bibliografias de trabalhos já publicados, conforme Santos afirma:

O conjunto de materiais escritos/gravados, mecânica ou eletronicamente, que contém informações já elaboradas e publicadas por outros autores é uma bibliografia. São fontes bibliográficas os livros (de leitura corrente ou de referência, tais como dicionários, enciclopédias, anuários etc.), as publicações periódicas (jornais, revistas, panfletos etc.), fitas gravadas de áudio e vídeo, páginas de web sites, relatórios de simpósios/seminários, anais de congressos etc. A utilização total ou parcial de quaisquer destas fontes é o que caracteriza uma pesquisa bibliográfica (SANTOS, 2001, p.29).

### **TIPO DE ESTUDO**

O artigo caracteriza-se com a pesquisa descritiva, pois foram utilizados dados documentais de meio eletrônico sobre o uso do CLP. A Abordagem do estudo envolve aspecto qualitativo, onde houve uma análise bibliográfica.

### **MATERIAL E NATUREZA**

Os materiais e natureza utilizados como fonte de dados para pesquisa foram: livros técnicos, apostilas e produções científicas (monografia, dissertação, artigo científico e revistas), conforme disponível em ambientes eletrônicos (cf. na lista de referências).

### **PROCEDIMENTOS**

As inclusões das produções científicas foram provenientes de buscas em ambientes eletrônicos e utilizando as seguintes palavras-chave: CLP, composição do CLP, controlador lógico programável, estrutura do CLP, linguagem ladder, montagem do CLP.

O procedimento da busca do material foi de forma manual e eletrônica (disponível em meio eletrônico, cf. lista de referências). Os materiais da pesquisa foram selecionados considerando os seguintes critérios de seleção:

- a) informações sobre o uso do CLP;
- b) descrição do CLP de forma direta e indireta nas produções científicas;
- c) analisar a composição do CLP, bem como estrutura, programação e linguagem de programação adequada;
- d) informações referente a montagem do CLP.

## **METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS**

Realizou-se dois métodos na análise de dados:

I. Fase de análise de dados: após a coleta do material foi realizado, leitura previa do material, a seleção da literatura e a produção textual.

II. Fase do método de análise de dados: foi conforme a forma de abordagem da pesquisa qualitativa, que houve a produção textual considerando a leitura de estudo com produção de resumos, citações científicas e tópicos discursivos. Sendo que a produção envolveu paralelos entre autores.

## **O CLP**

A área de automação cresce constantemente a cada dia, pois é bem divulgado nos meios de comunicação, e também sendo a realidade nas indústrias que veem a agilidade e automatização das tarefas. Ao realizar a automação, podem-se utilizar Controladores Lógicos Programáveis (CLP) eles são equipamentos designados para executar tarefas de Inter travamento, temporização, contagem, operações matemáticas, controle em malha aberta ou malha fechada e supervisão em máquinas com processos de médio e grande porte, controlando plantas industriais, redução do espaço nas instalações e facilidade em atividades de reprogramação de fábrica e na manutenção (BALLOCK, 2003).

A automação nos dias de hoje com o avanço da tecnologia vem se destacando das indústrias, e o uso do CLP em processos industriais vem sendo a solução para automatizar atividades com facilidade.

O CLP (figura 1), conforme Fiala (2014) é constituído por blocos, são eles: CPU, módulos I/Os, fonte de alimentação e base.



Figura 1 - CLP

Fonte: Fiala (2014) apud Siemens 2014.

## HISTÓRIA DO CLP

Para a compreensão do que é um CLP, precisamos entender como foi seu surgimento? Qual a sua história? A seguir assuntos que resalvam esses questionamento.

Segundo Ballock (2003), o primeiro CLP surgiu na industria automobilítica, onde um usuário possível dos relés eletromagnéticos empregados para controlar operações de sequência e repetições em uma linha de montagem. Assim, a primeira geração de CLPs utilizou componentes como transistores e CIs com baixa escala de integração. Portanto o equipamento foi denominado Programmable Logic Controller (PLC) nos Estados Unidos, e Controlador Lógico Programável (CLP) tradução para português, onde o termo é registrado pelo fabricante de CLP's Allen Bradley.

A industria automobilistica procurou adqvar suas operações na linha de montagem, isso mostra que a utilização do CLP na industria e importante. E seu surgimento não poderia ser melhor que sua propria aplicação.

Na década de 80 o CLP cresceu na indústria no Brasil, especialmente pela penetração da tecnologia usadas na matriz das multinacionais. Modernamente, com a redução alta no custo do CLP, nota-se o crescimento da utilização nas indústrias no geral, seja ela grande, pequena ou ramos diferentes de atividades (BALLOCK, 2003).

Ver-se que no brasil o CLP cresce assim como as tecnologias nas industrias se integram para melhorias nas produções e automação de processos.

A respeito da história do CLP Pertence Júnior (2010), classifica e resume o CLP em cinco gerações, sendo elas:

1ª - Na primeira geração os CLPs caracterizam-se por sua programação que é ligada ao hardware do equipamento. A Assembly era a linguagem utilizada no CLP de acordo com seu projeto porque ela varia, pois para poder programar tinha que conhecer a parte elétrica do projeto do CLP. Onde a programação era realizada por uma equipe técnica, gravando o programa na memória EPROM, era realizada no laboratório junto com o construído do CLP;

2ª - Onde aparecem as primeiras linguagens de programação sem dependência do hardware do equipamento, admissível pela inserção de um programa monitor no CLP, que compila as instruções, verifica as entradas, compara as instruções do usuário, assim alterando as saídas. Os programadores de memória EPROM eram chamados de Maletas ou terminais de programação. Para o programa do usuário ser executado as memórias eram programadas e colocadas no CLP;

3ª - Aqui passam a ter entrada de programação os CLPs, são conectados um teclado ou um programador portátil, para alterar, apagar, gravar o programa do usuário, também, realiza testes tanto no equipamento quanto no programa. Na estrutura física houve alteração onde a tendência foi os sistemas modulares com bastidores ou racks;

4ª - A diminuição dos preços com os clones do IBM PC e popularização dos microcomputadores, os CLPs passaram a incluir comunicação serial na entrada. A programação passou a ser realizada nos microcomputadores. Tendo como vantagem, a utilização de várias linguagens, possibilidade de testes e simulações, treinamento e ajuda do software, possibilidade de no micro armazenar vários programas, etc.;

5ª - Os CLPs na época atual tem-se uma preocupação na padronização dos protocolos de comunicação, de forma a oferecer que o equipamento de um fabricante comunica-se com outro equipamento de outro fabricante, sendo eles: controladores de processos, sistemas supervisórios, redes internas de comunicação, etc., assim proporciona uma integração onde facilita a automação, para gerenciar plantas industriais mais flexíveis e normatizadas, sendo chamada de globalização.

## Composição do CLP

A estrutura, programação, linguagem Ladder utilizada e montagem são o que compõe um CLP para uso em automação. A seguir os autores Gomes Júnior (2009), Silva; Soares; Rosa (2012), Azevedo (2013), Alievi (2008) e Fiala (2014) explanam esses conceitos.

Atualmente existem variedades de tipos de CLPs, determinados para aplicações diferentes, como mais poderosos, são verdadeiros computadores industriais de grande rendimento. Com aplicação em controle de processos para automatizar e monitorar com eficiência conforme os parâmetros do sistema e atuando de maneira a manter o controle do processo (GOMES JÚNIOR, 2009).

## ARQUITETURA E ESTRUTURA

A arquitetura do CLP é constituída conforme Gomes Júnior (2009), de um processador principal e de uma memória de armazenamento, descritos abaixo e representados na figura 2 (exemplo de CLP GE FANUC VERSAMAX):

- Processador principal: onde se processa os sinais de entrada e emite os sinais de saída;
- Memória de armazenamento: em que é guardada toda a lógica de processamento dos sinais de entrada e cartões de entrada e saída, onde são ligados aos sensores e atuadores do sistema que está sendo controlado.



**Figura 2** – Exemplo do CLP GE FANUC VERSAMAX

**Fonte:** Gomes Júnior (2009).

Um típico CLP é composto por: um processador ou CPU, onde executa o programa, e armazena as informações para a automação dos processos. Também as decisões serão tomadas com base nos sinais de entrada e de saída e no programa do seu usuário; pontos de entrada e pontos de saída, pontos de controle do sistema; e portas de comunicação, onde permitem a CPU conectar-se a dispositivos (exemplo o de comunicação) (SILVA, 2012).

Nesse sentido Silva; Soares; Rosa ressalta que:

A CPU é responsável por fazer a leitura dos *status* (condições, *status*) dos dispositivos de entrada por meio dos módulos de I/O. Os *status* são armazenados na memória RAM para serem processados pelo programa do usuário. Depois da execução do programa do usuário os *status* são atualizados pelo processador e a lógica de controle é realizada (SILVA; SOARES; ROSA, 2012, p.33).

O Projeto do CLP é de forma modular, vários tipos de módulos podem ser adicionados. Como módulos de comunicação, módulos de entradas e saídas analógicas, etc., O CLP por meio dos módulos pode programar várias funções específicas para controlar diversos processos. Na figura 3, apresenta-se o ciclo básico de funcionamento do CLP (AZEVEDO, 2013).



**Figura 3** – Ciclo básico do CLP

Fonte: Azevedo (2013).

Quando inicia-se o CLP todos os sinais que existe nas entradas vão ser transferidos para a memória RAM. Assim iniciando o ciclo de scan do software (programa transferido para o CLP) contendo as informações de entrada e executando as lógicas que foram programadas. Quando a execução finaliza as saídas são atualizadas, portanto fechando o ciclo do scan (AZEVEDO, 2013).

## PROGRAMAÇÃO E LINGUAGEM LADDER

O programa do CLP integra a lógica onde vai avaliar a condição dos pontos de entrada e os estados anteriores do CLP, fazendo as funções lógicas e acionando as saídas. Os sensores aplicados às entradas do CLP são lidos os sinais por ele mesmo, assim transferi para uma unidade memória (memória imagem). Onde são sinais associados entre si e aos sinais internos. No final do ciclo de varredura, há uma transferência de resultados para a memória imagem de saída, aí sim aplicados aos terminais de saída. Todo esse ciclo apresenta-se na figura 4 (ALIEVI, 2008).








**Figura 4** – Processamento do CLP (ciclo)

**Fonte:** Alievi (2008) *apud* Silva Filho (2008).

Sobre a padronização de linguagem a norma define cinco delas, conforme Fiala (2014, p. 27) descreve: “A norma IEC 61131-3 define cinco linguagens de programação: Ladder; lista de instruções; texto estruturado; diagrama de blocos de função e diagrama funcional sequencial”.

A figura 5 expõe os principais comandos da linguagem Ladder, sendo eles: contato normalmente aberto e normalmente fechado, bobina vazia, bobina reset e bobina set.

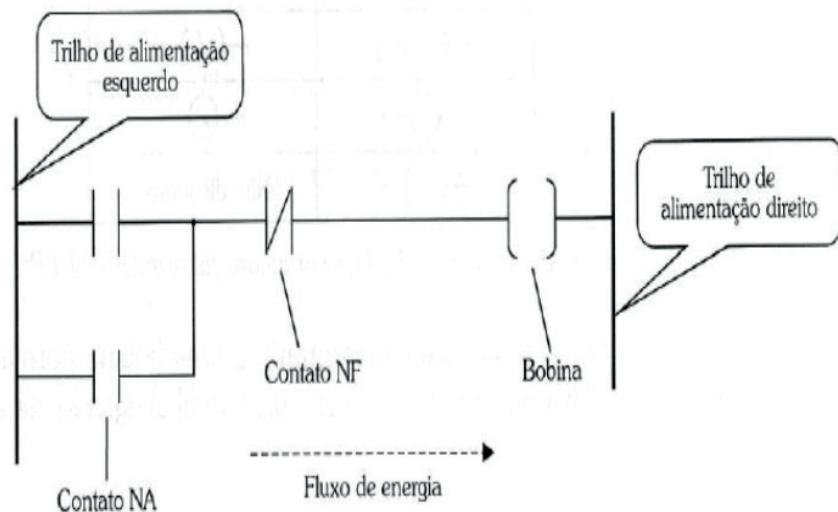


- 
 Contato Normalmente Aberto: envia o sinal somente quando é acionado.
- 
 Contato Normalmente Fechado: envia o sinal durante o tempo todo até que seja acionado e, assim, deixar de enviar o sinal.
- 
 Bobina Vazia: a saída só se mantém ativada se um sinal for enviado constantemente para que continue ligada.
- 
 Bobina *Reset*: desliga uma saída quando é excitada com um sinal
- 
 Bobina *Set*: liga uma saída quando é excitada com um sinal.

**Figura 5** – Comandos da linguagem Ladder

Fonte: Gomes Júnior (2009).

Para complementar a figura 6 apresenta um exemplo da representação de um programa que foi desenvolvido os comandos da linguagem Ladder, com composições básicas.



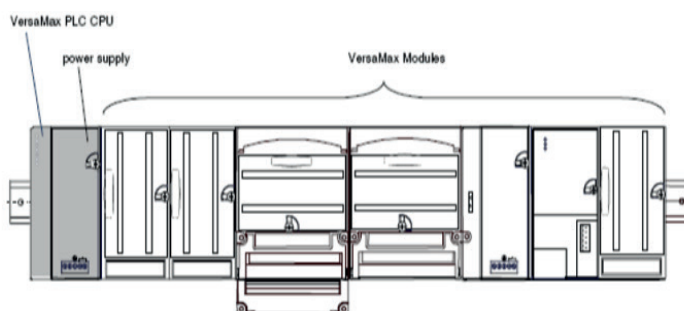
**Figura 6** - Exemplo de programa em Ladder

Fonte: Alievi (2014) *apud* Franchi e Camargo (2008).

## MONTAGEM

A montagem de um CLP foi destacada um exemplo já citado anteriormente como modelo de CLP, sendo o VersaMax.

O CLP GE Fanuc VersaMax é fabricado pela General Electric Company, sendo utilizado para aplicações industriais, sendo elas: controle e monitoramento de processos e acionamentos de equipamentos. Ele em específico é robusto com relação a ambientes que possui poeira, assim suporta temperaturas de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $85^{\circ}\text{C}$ . Foi projetado para montagem em painéis de trilho DIN, onde permite a fixação de módulos e para fácil manutenção. A figura 7 observa-se a forma de montar o CLP (GOMES JÚNIOR, 2009).



**Figura 7** – Montagem do CLP

**Fonte:** Gomes Júnior (2009) *apud* GE FANUC (2006).

### Vantagens e desvantagens do uso do CLP

Conforme Alievi (2008), onde compara os CLPs com os painéis eletromecânicos e destaca suas vantagens:

- Ocupam menor espaço;
- Requerem menor potência elétrica;
- Podem ser reutilizados;
- São programáveis;
- Apresentam maior confiabilidade;
- Manutenção mais fácil e rápida;
- Oferecem maior flexibilidade;
- Permite maior rapidez na elaboração do projeto do sistema.

As desvantagens são destacadas três e comparadas com sistemas domóticos centralizados de controle:

- Grande quantidade de cabeamento;
- Centralização das funções;
- Complicado interfaceamento homem-máquina.

## Tipos e fabricantes de CLPs

Os tipos de fabricantes dos CLPs são de grande variedade é para Alievi (2008), atualmente no mercado existe uma quantidade maior de fabricantes e modelos de CLPs, onde cada um tem-se uma abrangência específica de aplicação em função de custo e integração. Assim destaca três categorias de emprego dos CLPs, são elas: de grande porte, médio porte e pequeno porte.

## CONCLUSÃO

Sendo assim, considerando a bibliografia consultada foi possível dar-se a análise do uso do CLP no que se refere a sua história, composição, estrutura, programação, a linguagem utilizada Ladder, sua montagem como um exemplo, vantagens e desvantagens comparadas com outros sistemas e tipos e fabricantes.

No conteúdo identificou-se que o uso do CLP na indústria vem crescendo a cada dia com o uso da tecnologia para a automatização dos processos e produção industrial, e sua aplicação é bem utilizada, tanto com os CLPs de grande porte como os de médio e pequeno porte são de grande utilidade.

Com esse contexto sabe-se que para aplicar o uso do CLP tem-se que compreender sua estrutura, programação e linguagem a ser utilizadas de acordo com o as necessidades do projeto.

Além disso, fica evidente que são muitas vantagens para se utilizar o CLP nas indústrias e acrescentar a automação de seus processos, tendo um ambiente mais automatizado e estruturado.

## REFERÊNCIAS

ALIEVI, César Adriano. **Automação residencial com utilização de controlador lógico programável**. 2008. 84p. Dissertação (monografia). Centro Universitário Feevale, Instituto de Ciência da Computação. Novo Hamburgo – RS, 2008.

ANGELONI, Guilherme Campos. **Automação residencial**. 2013. 91p. Dissertação (monografia). Departamento de Automação e Sistemas Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis - SC, 2013.

AZEVEDO, Philipe Kretzer e Castro. **Desenvolvimento de um sistema supervisor e lógicas de CLP no ambiente de Geração de Energia**. 2013. 108p. Dissertação (monografia). Departamento de

Automação e Sistemas Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis - SC, 2013.

BALLOK, Ivan Roberto. **Protótipo de um sistema para supervisão de equipamentos industriais**. 2003. 62p. Dissertação (monografia). Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau. Blumenau – SC, 2003.

FERREIRA, Flávio Meireles. **Controle de velocidade em motor CA trifásico utilizando controle PID do CLP**. 2007. 90p. Dissertação (monografia). Centro Universitário de Brasília, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Brasília – DF, 2007.

FIALA, Leonardo K. **Automação de Caldeira Industrial por CLP**. 2014. 55p. Dissertação (monografia). Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba – PR, 2014.

GOMES JÚNIOR, Edson. **Automação do painel de controle de um sistema de refrigeração industrial**. 2009. 35p. Dissertação (monografia). Escola de Minas e Colegiado do Curso de Engenharia de Controle de Automação, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto – MG, 2009.

MATOS, Cláudio José Gonçalves. **Análise e Implementação da NORMA ANSI/ISA S88.01 no Controle Automatizado de um Sistema em Processo por Batelada**. 2007. 123p. Dissertação (pós-graduação). Programa de engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ, 2007.

PERTECE JÚNIOR, Antonio. **Desenvolvimento de um sistema de aquisição de dados para medições mecânicas através da utilização de controlador lógico programável (CLP)**. 2010. 123p. Dissertação (pós-graduação). Programa de pós-graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte – MG, 2010.

SANTOS, Antonio Raimundo dos. **A construção do conhecimento**. 4. Ed. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2001.

SILVA, Bianca Romaniv; SOARES, Jefferson Wilhelm Meyer; ROSA, Victor Emanuel Correia de la. **Aplicação de um método de programação de CLP com base no diagrama SFC para automação de unidades geradoras hidrelétricas**. 2012. 96p. .Dissertação (monografia). Departamento Acadêmico de Eletrotécnica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba – PR, 2012.

TEXEIRA, Maria de Lourdes Prado Ferreira. **Sistema de controle e supervisão de bombas de recalque de água para edifício residencial**. 2007. 70p. Dissertação (monografia). Centro Universitário de Brasília, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Brasília – DF, 2007.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Análise de negócios 72, 73, 74, 79

Análise estatística 173, 174, 180, 181, 182, 183

Aplicativo 4, 86, 87, 88, 89, 91, 114, 117, 118, 125, 127, 128, 188

Aprendizado de máquinas 20, 144

Árvore de decisão 27, 144, 147, 151, 152, 153

Automação 59, 60, 62, 63, 64, 65, 70, 71, 97, 129

### B

Bag-of-features 20, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29

Beacons Bluetooth 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117

Bluetooth 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 128, 129, 130

### C

Ciberespaço 186, 187, 189, 190, 192

Ciência da computação 8, 70, 93, 94, 96, 106, 210

Controlador Lógico Programável 59, 60, 61, 63, 70, 71

### D

Data warehouse 50, 51, 54, 184

Desenvolvimento de software 72, 73, 74, 77, 79, 81, 82, 83, 84, 179

Dispositivos móveis 1, 4, 6, 88, 92, 109, 110, 112, 113, 114, 127, 128

### E

ENADE 86, 87, 89, 90, 91, 92

Engenharia de requisitos 72, 73, 74, 79

Extreme programming 75, 77, 82, 84

### F

Fake news 186, 187, 188, 189, 192, 193, 194

### H

Hardware 60, 64, 198, 207

### I

Inteligência artificial 143, 146, 154, 168, 183

Internet 18, 88, 94, 97, 101, 144, 145, 146, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 168, 169, 170, 171, 185, 186, 187, 188, 190, 191, 192, 193, 194, 195

## **K**

Kanban 73, 75, 77, 78, 82, 83, 84

k-means 24, 27

## **L**

Ladder 59, 60, 61, 64, 66, 67, 68, 70

## **M**

Manutenção 62, 69, 84, 118

Memória 60, 64, 65, 66, 179, 184, 199, 200

Metodologias ágeis 72, 73, 74, 78, 79, 157

Mineração de dados 8, 50, 155

MultiLayer perceptron 27, 28

## **P**

Pensamento computacional 93, 94, 95, 96, 97, 101, 102, 105, 106, 107, 108

Programação 5, 59, 60, 62, 64, 66, 67, 70, 71, 77, 93, 94, 95, 98, 99, 102, 105, 107, 108, 131, 132, 133, 135, 142, 151, 175, 177, 178, 179, 184, 210

Programação linear 131, 132, 133, 142

## **R**

Redes sociais 104, 132, 144, 145, 146, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 188, 189, 190, 193, 194

Região periocular 1, 2, 4, 5, 7

Regressão 27, 31, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 152, 175

Robôs 1, 109, 110, 111, 113, 128, 145, 196, 197, 198, 199, 202, 203, 204, 205, 206, 207

## **S**

Scratch 93, 94, 95, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 107

Scrum 73, 75, 76, 77, 84

Semiautônomos 196, 197, 198, 199, 202, 203, 206, 207

Servidor 1, 4, 5, 6, 112, 114, 117, 121, 127, 178

Sistema de localização híbrido 109, 113, 114, 124, 128

Sistema em nuvem 109, 113, 114, 119

Sistema web 173

Smartphone 113, 114, 116, 117, 118, 121, 125, 126, 127, 150

Software 44, 45, 46, 57, 58, 60, 64, 66, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 93, 94, 95, 106, 149, 161, 171, 176, 177, 178, 179, 184, 185, 198, 208, 210

Sumarização 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 142, 143

## **T**

Tecnologia 1, 42, 59, 62, 63, 70, 71, 72, 87, 88, 94, 95, 97, 104, 105, 106, 108, 109, 111, 112, 113, 145, 153, 157, 158, 160, 166, 168, 169, 173, 184, 196, 210

Tecnologias digitais 156, 158, 166

Tecnologias disruptivas 156, 157, 158, 160, 161, 163, 166, 169, 170

Transformação digital 156, 157, 158, 159, 160, 163, 169, 170

## **V**

Variância local 1, 2, 3, 5, 6

Visão computacional 5, 20, 22, 23, 28, 29, 145

## **W**

Web service 114, 116, 118, 124

## **X**

XGBoost 30, 31, 33, 34, 35, 36, 38, 39

# TECNOLOGIAS, MÉTODOS E TEORIAS NA ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

[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



# TECNOLOGIAS, MÉTODOS E TEORIAS NA ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

[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