

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# **ROBÓTICA: O VIRTUAL NO MUNDO REAL**

**ERNANE ROSA MARTINS  
(ORGANIZADOR)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# **ROBÓTICA: O VIRTUAL NO MUNDO REAL**

**ERNANE ROSA MARTINS  
(ORGANIZADOR)**

**Editora Chefe**  
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Barão

**Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima

Luiza Batista 2020 by Atena Editora

Maria Alice Pinheiro Copyright © Atena Editora

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

Luiza 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.

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

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

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

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

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

#### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª 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  
Prof<sup>a</sup> Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Prof<sup>a</sup> 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. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Prof<sup>a</sup> 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. 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

## Robótica: o virtual no mundo real

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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
R666	Robótica [recurso eletrônico] : o virtual no mundo real / 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 978-65-5706-208-1 DOI 10.22533/at.ed.081202407  1. Automação. 2. Robótica. I. Martins, Ernane Rosa. CDD 629.892
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A robótica é um ramo educacional e tecnológico que trabalha com sistemas compostos por partes mecânicas automáticas e controladas por circuitos integrados. A utilização de robôs tende cada vez mais a fazer parte das tarefas cotidianas. Atualmente a robótica está incorporada principalmente nos ambientes fabris e industriais, devido principalmente a questões relacionadas a redução de custos, o aumento de produtividade e a diminuição de problemas trabalhistas com funcionários, mas com tendência de crescimento significativo nos mais diversos ambientes. Este livro, se propõe a permitir que seus leitores venham a conhecer melhor o panorama da robótica, por meio do contato direto com alguns dos mais importantes trabalhos realizados neste ramo atualmente.

Dentro deste contexto, esta obra aborda aspectos importantes da robótica, tais como: a utilização da robótica como meio de aprimoramento dos conhecimentos obtidos na grade curricular, o desenvolvimento de um sistema que unifica um manipulador robótico (SCORBOT-ER 4u) com técnicas de visão computacional e redes, o desenvolvimento de uma ferramenta de aprendizagem para a inclusão de deficientes visuais na educação, o emprego do Deep Learning, especificamente a técnica de redes neurais artificiais convolutivas, para um sistema de navegação autônoma que recebe imagens do ambiente e define a direção de condução, o desenvolvimento de um protótipo em módulo de MDF (Medium Density Fiberboard) para ser instalado na estrutura da lixeira plástica sem a necessidade de qualquer modificação, a confecção de placas de circuito impresso usando materiais de baixo custo a partir de desenhos feitos com caneta de tinta permanente para que posteriormente possa ser feito processos de corrosões químicas para finalização das placas de circuito impresso, o desenvolvimento de sistema de automação residencial em escala reduzida, para ser utilizado nas áreas de ensino e pesquisa da domótica em escolas dos níveis médio e técnico, e o desenvolvimento de um protótipo de um boné com sensor de objetos utilizados por pessoas portadoras de deficiência visual.

Sendo assim, os trabalhos que compõem esta obra, formam uma rica coletânea de experimentos e vivências de seus autores, que permitem aos leitores analisar e discutir os relevantes assuntos específicos abordados. Espera-se que esta obra venha a ajudar diversos alunos e profissionais deste importante ramo educacional, a enfrentarem os mais diferentes desafios da atualidade. Por fim, agradeço aos autores, por suas relevantes contribuições, e desejo a todos os leitores, uma ótima leitura, repleta de novos e importantes conhecimentos.

Ernane Rosa Martins

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A CONTRIBUIÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NA APRENDIZAGEM DE FÍSICA	
Luiza Moura Sá Teles Simone Carleti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0812024071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>7</b>
DESENVOLVIMENTO DE UM CONTROLE INTELIGENTE PARA SELEÇÃO DE MANGAS APLICADA A UM PROTÓTIPO DE MANUFATURA ROBOTIZADA	
Fábio Silveira Silva Carine Ramos de Almeida Gottschall Denise Silva Lima João Erivando Soares Marques José Alberto Diaz Amado Cleia Santos Libarino Wilton Lacerda Silva Kenedy Marconi Geraldo dos Santos Elvio Prado da Silva Wesley de Almeida Souto Rodrigo Assis Bonfim João Batista Regis Pires	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0812024072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO PARA APRENDIZAGEM DO SISTEMA BRAILLE	
Pedro Henrique Alves de Oliveira Luiz Antonio Marques Filho George João de Almeida Pereira Chaves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0812024073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE NAVEGAÇÃO AUTÔNOMA ATRAVÉS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	
Elionai de Farias Borges José Alberto Diaz Amado João Erivando Soares Marques Adriano de Oliveira Rocha Sílvia Maria Nascimento Carvalho Cleia Santos Libarino Wilton Lacerda Silva Kenedy Marconi Geraldo dos Santos Elvio Prado da Silva Wesley de Almeida Souto Rodrigo Assis Bonfim João Batista Regis Pires	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0812024074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>50</b>
DESENVOLVIMENTO DE UMA LIXEIRA ELETRÔNICA PARA AS AULAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Giuliano Mantovi Silva Gustavo Pontes dos Santos Gean Lourenço da Silva	

Yan José de Oliveira Ribeiro  
Luiz Antonio Marques Filho  
**DOI 10.22533/at.ed.0812024075**

<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>61</b>
DRAWING MACHINE - MONALISA	
Joao Matheus Bernardo Resende Marcus Paulo Soares Dantas Orivaldo Vieira De Santana Juinor	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0812024076</b>	
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>71</b>
SMARTHOUSE - UMA MAQUETE RESIDENCIAL INTELIGENTE PARA O ENSINO DA DOMÓTICA	
João Moreno Vilas Boas Allyson Amilcar Angelus Freire Soares Juscilésio da Silva Gomes Guilherme Afonso Pillon de Carvalho Alves Pessoa André Anderson Silva de Queiroz João Pietro Ribeiro Peixôto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0812024077</b>	
<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>92</b>
THIRDEYE	
Fernando Pinheiro dos Santos Guilherme Augusto Videira Marvin de Lima Oliveira Douglas Baptista de Godoy Daiani Mariano de Brito Camila Baleiro Okado Tamashiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0812024078</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>96</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>97</b>

## DESENVOLVIMENTO DE UMA LIXEIRA ELETRÔNICA PARA AS AULAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Data de aceite: 16/07/2020

### **Giuliano Mantovi Silva**

Centro de Integração Objetivo - Aluno do Curso  
Técnico em Informática  
Rio de Janeiro – RJ

### **Gustavo Pontes dos Santos**

Centro de Integração Objetivo - Aluno do Curso  
Técnico em Informática  
Rio de Janeiro - RJ

### **Gean Lourenço da Silva**

Centro de Integração Objetivo – Aluno do Curso  
Técnico em Informática  
Rio de Janeiro - RJ

### **Yan José de Oliveira Ribeiro**

Centro de Integração Objetivo - Aluno do Curso  
Técnico em Informática  
Rio de Janeiro – RJ

### **Luiz Antonio Marques Filho**

Centro de Integração Objetivo - Docente do Curso  
Técnico em Informática  
Rio de Janeiro – RJ

<http://lattes.cnpq.br/2660821346955249>

**RESUMO:** O trabalho teve como finalidade desenvolver uma lixeira eletrônica, utilizando um módulo para acoplar em uma lixeira plástica. O objetivo foi desenvolver um protótipo em módulo de MDF (*Medium Density Fiberboard*) que pudesse ser instalado na estrutura da lixeira plástica sem a necessidade

de qualquer modificação. A motivação para o desenvolvimento do protótipo foi o projeto Pró Meio Ambiente, desenvolvido pelo Centro de Integração Objetivo (CIOB), na Praça Vereador Tiba no Parque Equitativa, município de Duque de Caxias - RJ. O trabalho foi iniciado em junho de 2017 e a equipe para o desenvolvimento do projeto foi composta por alunos do primeiro módulo do Curso Técnico em Informática. O resultado foi o desenvolvimento de uma lixeira eletrônica de fácil instalação, utilização e manutenção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Ambiental, Lixeira eletrônica, Kits Robótica, Kits Educacionais.

**ABSTRACT:** The purpose of this work is to develop an electronic trash can, using a module to be attached to a plastic trash can. The objective was to develop a prototype in MDF module (*Medium Density Fiberboard*) that could be installed without the need of any modifications to the structure of the plastic trash can. The motivation for the development of the prototype was the Pro Environment project, developed by Centro de Integração Objetivo (CIOB, acronym in Portuguese), at Vereador Tiba's Square in Parque Equitativa in Duque de Caxias - RJ. The work started in June 2017 and

the team involved in this project is composed of students between fifteen to twenty years old, from the first module of the Technical Course in Computer Science. The result is the development of an electronic waste bin for easy installation, use and maintenance.

**KEYWORDS:** Environmental Education, Electronic trash can, Robotic Kits, Educational Kits.

## 1 | INTRODUÇÃO

A motivação para o desenvolvimento do trabalho foi o Movimento Pró Meio Ambiente, promovido pelo Centro de Integração Objetivo (CIOB), no dia 10 de junho de 2017, na Praça Vereador Tiba no Parque Equitativa, município de Duque de Caxias - RJ. O movimento teve como objetivo sensibilizar os alunos e a comunidade sobre as questões relacionadas ao meio ambiente, com apresentação de trabalhos e orientações sobre o descarte do lixo, sua reutilização e reciclagem (Figura 1 e 2).



Figura 1 – Movimento Pró Meio Ambiente (foto gentilmente cedida pelo Colégio CIOB).



Figura 2 – Movimento Pró Meio Ambiente. (foto gentilmente cedida pelo Colégio CIOB).

O trabalho teve a finalidade desenvolver um módulo eletrônico, fixado em uma estrutura de MDF, que pudesse ser acoplado em uma lixeira plástica de 50 litros. O objetivo principal foi confeccionar uma estrutura de fácil instalação, utilização e manutenção, sem a necessidade de fazer qualquer modificação ou adaptação na lixeira plástica original.

## 2 | O TRABALHO PROPOSTO

Inicialmente, foi proposto o desenvolvimento do protótipo da lixeira eletrônica para apresentação no Movimento Pró Meio Ambiente, promovido pelo Centro de Integração Objetivo (CIOB). O projeto foi iniciado com os alunos do primeiro módulo do Curso Técnico em Informática. Porém, alguns alunos ficaram envolvidos em atividades de avaliação bimestral e o tempo disponível foi muito curto para a finalização do projeto e a apresentação no evento na Praça Vereador Tiba. Por esse motivo, foi proposto a continuação do projeto para a apresentação nos eventos local, regional e nacional que ocorreram no ano 2017. Esses eventos ocorreram no final do ano e foram os seguintes: Feira Integrada do Centro de Integração Objetivo; XI FECTI - Feira de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro e VII Mostra Nacional de Robótica (MNR).

O projeto teve início em junho 2017 e a equipe de desenvolvimento foi composta por alunos, com idades entre 15 e 20 anos, do Curso Técnico em Informática. O trabalho foi dividido basicamente em três etapas: a primeira etapa teve como objetivos o desenvolvimento da estrutura em MDF para acoplar na lixeira plástica e o desenvolvimento do sistema para abertura e fechamento da tampa; a segunda etapa teve como objetivos o desenvolvimento do sistema eletrônico para automatização da lixeira e a realização da programação do microcontrolador; por fim, e a terceira etapa teve o objetivo de desenvolver

um sistema para a reprodução das mensagens de áudio para conscientização dos usuários da lixeira eletrônica.

### 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Na primeira etapa do projeto, foi montada uma estrutura em MDF para encaixar dentro de uma lixeira plástica de 50 litros - fabricada pela PLASÚTIL (Figura 3 e 4).

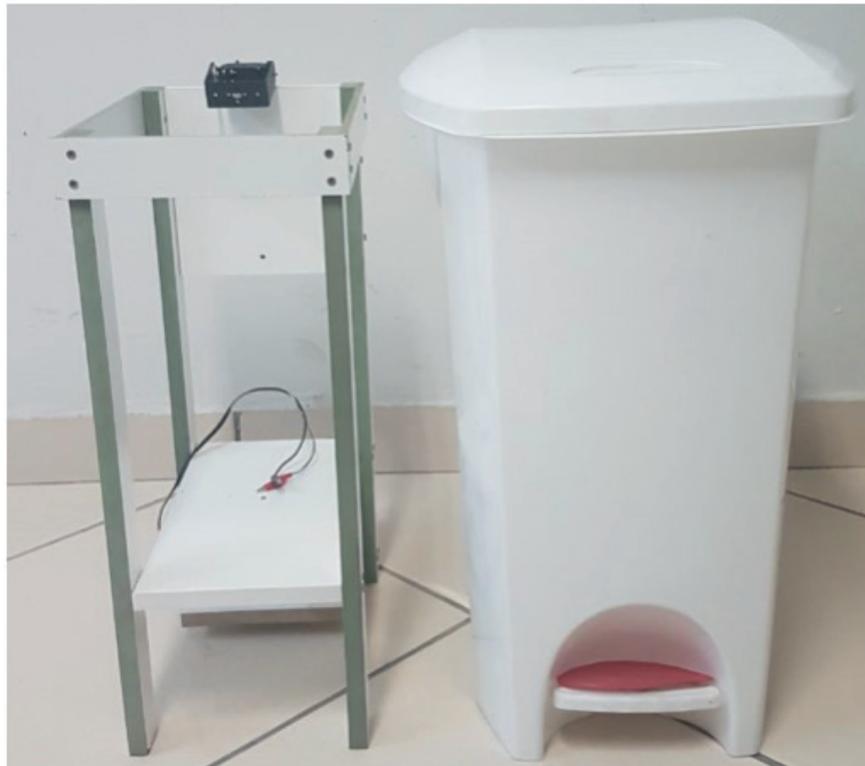


Figura 3 – parte estrutural da lixeira.



Figura 4 – acondicionamento da estrutura na lixeira.

A segunda etapa do projeto teve os objetivos de montar os circuitos eletrônicos e realizar a programação do microcontrolador para automatizar a lixeira (Figura 5 e 6).

Foram utilizados nessa etapa, os seguintes componentes: um controlador Arduino UNO; um módulo amplificador de áudio; um par de autofalantes de  $8\Omega$  (Ohms); um módulo MP3; uma chave de final de curso, uma bateria selada de 06 Volts 12 Ah Unipower; um protoboard de 170 pontos; um servo MG 996R Tower Pro; suporte “U” de alumínio e flanges para servo motor.

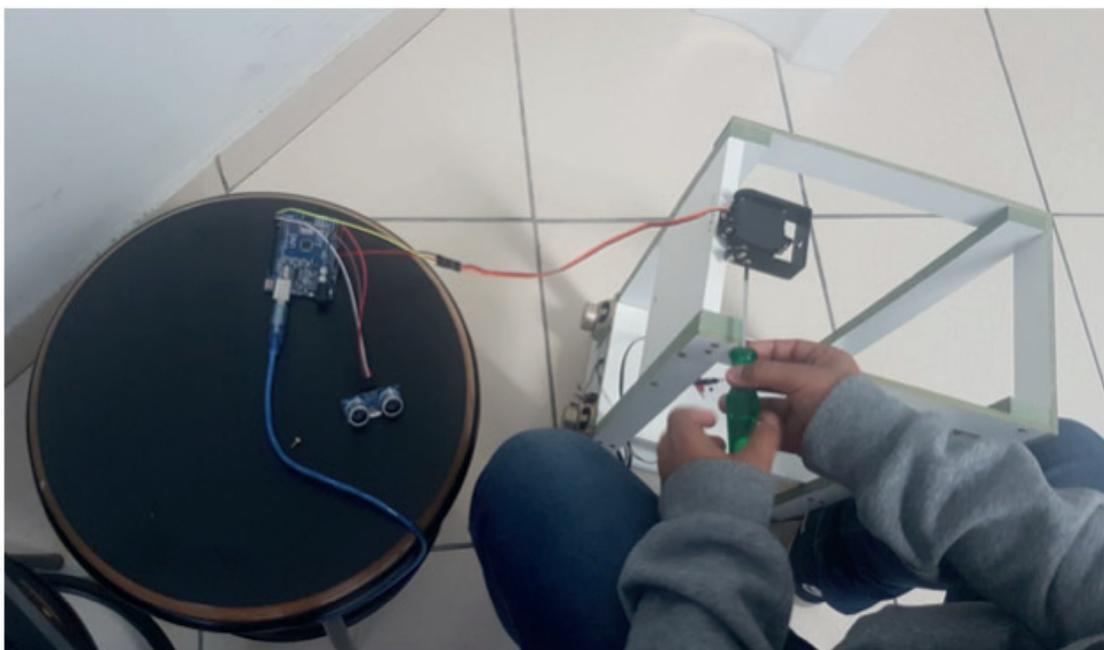


Figura 5 – montagem dos sistemas eletrônicos e mecânicos.



Figura 6 – programação da lixeira eletrônica.

A terceira etapa teve como objetivo desenvolver um sistema para reproduzir as mensagens de áudio para a conscientização dos usuários da lixeira eletrônica. Nessa tarefa, foi utilizado um módulo MP3 - modelo Wtv020sd16p - ligado em um amplificador de áudio. Esse módulo é capaz de reproduzir até 256 mensagens e o tamanho do arquivo depende da capacidade do cartão de memória utilizado. Foi instalada uma chave na estrutura em MDF, com contato normalmente aberto, para detectar a abertura e fechamento da tampa e enviar um sinal para o módulo MP3. O circuito amplificador utilizado para reproduzir as mensagens de áudio da lixeira é apresentado na Figura 7.

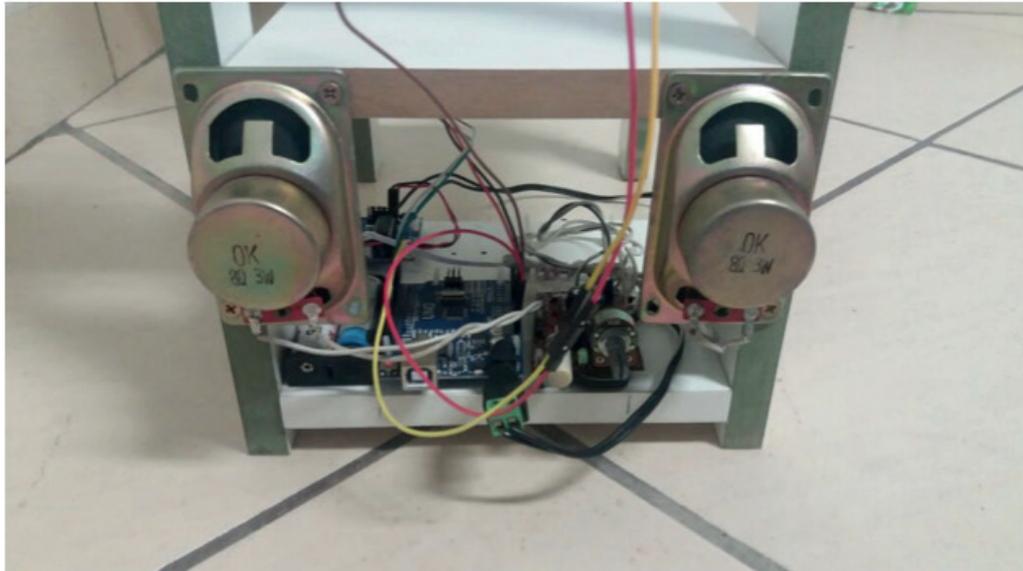


Figura 7 – circuito amplificador para reproduzir as mensagens de áudio.

O princípio básico de funcionamento da lixeira eletrônica é o seguinte: o microcontrolador foi programado para detectar, com a ajuda de um sensor ultrassônico, a presença de uma pessoa em uma distância menor ou igual a 50 cm. Se o sensor detectar uma pessoa é acionado o servo motor para girar 90°. A rotação do servo motor irá levantar a tampa. Ao levantar a tampa, o sensor da tampa irá fechar o contato elétrico e enviar um sinal para o módulo MP3. Ao receber o sinal da chave, o módulo MP3 irá reproduzir a primeira mensagem gravada no cartão de memória. Se a pessoa se afastar da lixeira eletrônica, o servo motor irá voltar para a posição inicial e a tampa irá fechar devido à ação da gravidade. Quando a tampa abrir novamente, o módulo MP3 irá reproduzir a segunda mensagem gravada no cartão de memória e assim sucessivamente para cada abertura da tampa da lixeira eletrônica.

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado foi o desenvolvimento de uma lixeira eletrônica, utilizando uma estrutura em MDF para fixação dos sistemas eletrônicos e mecânicos, tendo como acabamento a lixeira plástica de 50L da PLASÚTIL. A estrutura foi construída sob medida em MDF e instalada na lixeira plástica (Figura 8). Pode-se observar que não foi necessária nenhuma modificação na lixeira plástica. Foi instalado o servo MG 996R Tower Pro no suporte de alumínio em “U” com flange. No suporte de alumínio foi parafusada uma haste de acrílico e o conjunto fixado na estrutura em MDF (Figura 9).



Figura 8 – verificação da lixeira eletrônica.



Figura 9 – mecanismo para abertura da tampa.

Foi fixada uma chave na estrutura de MDF próxima à tampa (figura 10). A chave fica normalmente aberta quando a tampa está fechada; a chave fecha contato quando a tampa abre o sinal elétrico produzido e aciona um módulo MP3.



Figura 10 – sensor de abertura e fechamento da tampa.

O módulo MP3 possui um cartão de memória de 1 Bytes com uma sequência de mensagens gravadas. A saída de áudio do módulo foi conectada a entrada do amplificador de som. Na saída do amplificador foram instalados dois alto-falantes de  $8\Omega$  de impedância e potência de 3 Watts. O pino 2 do módulo MP3 (saída de áudio) foi interligado na entrada de um amplificador de áudio de 3 Watts. O pino 13 do módulo MP3 foi conectado a uma chave normalmente aberta. A cada contato da chave o módulo MP3 reproduz a próxima mensagem gravada no cartão de memória.

O microcontrolador Arduino foi programado para fazer o servo motor girar  $90^\circ$  quando o sensor de ultrassom detectar a presença de uma pessoa em uma distância menor ou igual a 50 cm (Figura 11) com o objetivo de abrir a tampa. Ao acionar o servo para retornar à posição inicial, a tampa fecha pela ação da gravidade.



Figura 11 – programação da lixeira eletrônica.

O primeiro protótipo da lixeira eletrônica é apresentado na Figura 12. Foram realizados os testes de funcionamento e o resultado foi muito bom. A lixeira eletrônica foi de fácil utilização, instalação e manutenção. A estrutura de MDF possui uma base que serviu também como suporte para acondicionar o saco de lixo, o que facilitou o recolhimento do lixo depositado.



Figura 12 – protótipo da lixeira eletrônica.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

De uma forma geral, o trabalho foi bem conduzido pelos alunos e o resultado superou as expectativas. O trabalho foi apresentado na Feira Integrada do Centro de Integração Objetivo e na VII Mostra Nacional de Robótica (MNR). Como ponto forte do trabalho, pode-se citar o desenvolvimento de um módulo em MDF que pode ser facilmente instalado em uma lixeira plástica. Os aspectos positivos foram aplicação de conhecimentos sobre estruturas mecânicas, circuitos elétricos, circuitos eletrônicos, microcontroladores, e técnicas de programação. O curto tempo disponível para desenvolver as atividades foi o aspecto negativo. Como sugestão de melhorias no protótipo, sugere-se realizar a programação do microcontrolador para acionar o módulo MP3 e fazer reproduzir mensagens pré-definidas. Outra sugestão é a implementação de dispositivos e sensores para identificar quando a lixeira estiver cheia.

## 6 | APONTAMENTOS

Esse trabalho foi apresentado e publicado na Mostra Virtual da VII Mostra Nacional de Robótica que ocorreu em Curitiba - PR, entre o dia 07 e 10 de novembro de 2017.

## 7 | AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Centro de Integração Objetivo pela oportunidade dada para a realização do presente trabalho e aos professores Alexandre Chaves de Souza e George João de Almeida Chaves pela colaboração no desenvolvimento das atividades.

## REFERÊNCIAS

Pereira, P. O., Souza, A. M. C., Andrade, E. J. L., Moreira, E. F., Mendes, R. L. **Lixetrônica**. ANAIS da 3ª Mostra Nacional de Robótica (MNR 2013); pp. 138-141.

Alves, E., Alves, E, Pereira, G., **Lixeira Eletrônica Sonora**. Trabalho de conclusão de curso de Técnico em Eletroeletrônica. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Caetano do Sul - SP, 2012.

Da Silva, A. A. N., Da Silva, F. S., Nascimento, J. Casassa, R. D., Ferreira, T. C., Kaony, T. **Lixeira Inteligente**. Trabalho de conclusão de curso de Técnico em Eletroeletrônica. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Caetano do Sul - SP, 2016.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Algoritmo 43, 48, 66

Aplicativo 38, 71, 79, 80, 81, 82, 84, 89, 90

Aprendizado de Máquina 34

Aprendizado Profundo 34, 35

Aprendizagem 1, 2, 3, 19, 20, 25, 31, 48, 72, 74, 85, 88, 89

Arduino 20, 21, 26, 28, 29, 32, 54, 58, 63, 68, 70, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 84, 87, 90, 91, 92, 93, 94, 95

Automação 8, 19, 62, 71, 73, 74, 75, 76, 90, 91

### B

Boné 92, 93

Braço Robótico 8, 10, 12, 19

Braille 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

### C

Casa Inteligente 73, 74

Circuito Impresso 61, 63, 68

Circuitos Elétricos 59

Circuitos Eletrônicos 54, 59

Computador 19, 20, 25, 28, 29, 30, 31, 35, 68, 74

Comunicação Serial 29, 75

Conexão 3, 10, 47, 75, 84, 94

Construtivismo 1, 2

Controlador 54, 68

### D

Deep Learning 34

Desenho 61, 62, 68, 69

Dispositivo 20, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 74, 79, 84, 90

Dispositivos Eletrônicos 21

Dispositivos Robóticos 8, 9, 19

Domótica 71, 72, 73, 74, 75, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91

### E

Educação 1, 2, 3, 6, 7, 19, 20, 21, 25, 31, 32, 33, 50, 60, 87, 92, 96

Educação Inclusiva 31

Ensino 1, 2, 3, 5, 6, 21, 71, 72, 74, 82, 83, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94

Ensino-Aprendizagem 72, 85, 89

Equipamento 73, 92, 93

## **F**

Firmware 68

## **H**

Hardware 10, 62, 74, 75, 84

## **I**

Implementação 19, 34, 35, 38, 43, 44, 47, 48, 59, 63, 76, 80

Inclusão Social 21

Inteligência Artificial 8, 9, 10, 34, 90

Internet 25, 29, 62, 64, 75, 76, 81, 84, 90

## **J**

Jogos 40

## **L**

LEGO 1, 2, 3, 5

Lixeira Eletrônica 50, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60

## **M**

Manipulador Robótico 8, 9, 10, 12, 18

Meios de Comunicação 20, 21

Microcomputador 28, 74

Módulo Eletrônico 52

## **N**

Navegação Autônoma 33, 34, 35, 36, 48

Novas Tecnologias 20, 21, 73, 88, 91

## **P**

Plotter 62, 63, 64, 66, 68, 69

Programa 6, 28, 29, 30, 36, 40, 43, 95

Programação 2, 5, 30, 31, 40, 52, 54, 55, 58, 59, 62, 70, 71, 75, 78, 88, 92, 94, 95, 96

Protocolo 76, 77, 80, 81

Protótipo 7, 10, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 50, 52, 59, 89, 92, 93, 94, 95

Python 29, 38

## **R**

Redes Neurais 10, 34, 35

Robô 1, 3, 4, 5, 9, 12, 38, 39, 40, 48

Robótica 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 20, 31, 33, 50, 52, 59, 60, 61, 62, 71, 75, 90, 92, 94, 95, 96

Robótica Educacional 1, 2, 4, 5, 6

## **S**

Sensores 8, 9, 10, 59, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 84, 89

Simulação 40, 44, 48

Sistema 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 47, 48, 52, 53, 55, 69, 71, 74, 76, 79, 80, 81, 84, 89, 90

Sistemas Especialistas 9

Software 10, 12, 30, 61, 62, 68, 69, 74, 84, 91, 94, 96

## **T**

Técnicas de Programação 59

Tecnologia 2, 3, 7, 9, 19, 20, 31, 32, 33, 43, 52, 62, 71, 72, 73, 81, 89, 90, 93, 96

Tecnologia Assistiva 93

Teste 13, 14, 68

Treinamento 16, 18, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48

## **V**

Visão Computacional 8, 9, 10, 19, 34, 35, 38

# **ROBÓTICA: O VIRTUAL NO MUNDO REAL**

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

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

[@atenaeditora](#) 

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

# ROBÓTICA: O VIRTUAL NO MUNDO REAL

[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) 