
*A visão sistêmica e integrada das **engenharias** e sua **integração com a sociedade***

2

*Carlos Augusto Zilli
(Organizador)*



Atena
Editora
Ano 2021

A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade

2

*Carlos Augusto Zilli
(Organizador)*



Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – 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
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
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
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª 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
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
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 Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
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. 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
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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl 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
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 da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

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
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
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
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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

A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Carlos Augusto Zilli.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V822 A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade 2 / Organizador Carlos Augusto Zilli. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-399-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.993211308>

1. Engenharia. I. Zilli, Carlos Augusto (Organizador). II. Título.

CDD 620

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

Esta obra, intitulada “A Visão Sistêmica e Integrada das Engenharias e sua Integração com a Sociedade”, em seu segundo volume, apresenta 22 capítulos que abordam pesquisas relevantes que fazem emergir esta visão completa e abrangente típica das engenharias, revelando de que forma ela pode se integrar à sociedade para solucionar os desafios que surgem mundo afora, trazendo pesquisas relacionados à fluxo de potência, prevenção de ansiedade, reconstrução anatômica, modelagem energética, otimização de vigas mistas, composição de séries dodecafônicas, ruídos, entre outras.

Desta forma, esta obra se mostra potencialmente disponível para contribuir com discussões e análises aprofundadas acerca de assuntos atuais e relevantes, servindo como base referencial para futuras investigações relacionadas às engenharias em suas mais diversas instâncias.

Deixo, aos autores dos capítulos, um agradecimento especial, e aos futuros leitores, anseio que esta obra sirva como fonte inspiradora e reflexiva.

Esta obra é indicada para os mais diversos leitores, tendo em vista que foi produzida por meio de linguagem fluída e abordagem prática, o que favorece a compreensão dos conceitos apresentados pelos mais diversos públicos, sendo indicada, em especial, aos amantes da área de engenharia.

Carlos Augusto Zilli

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE COMPARATIVA DA SATISFAÇÃO ENTRE DISCENTES E EGRESSOS DE ENGENHARIA: UM ESTUDO DE CASO

Cristiano Geraldo Teixeira Silva

Eduardo Georges Mesquita

Maria Giselle Marques Bahia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113081>

CAPÍTULO 2..... 13

COMMODITIES AMBIENTAIS E A IV REVOLUÇÃO INDUSTRIAL - O POTENCIAL BRASILEIRO DE INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Diego da Silva Pereira

Zulmara Virgínia de Carvalho

Maria Eduarda Medeiros Monteiro

Heloysa Helena Nunes de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113082>

CAPÍTULO 3..... 27

ESTUDO DA INTEGRAÇÃO DE SENSORES AOS TÊXTEIS ESPORTIVOS

Larissa Stephanie de Souza Malago

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113083>

CAPÍTULO 4..... 37

COMPARAÇÃO DE MÉTODOS PARA SUPRESSÃO DE RUÍDOS EM SINAL DE VOZ UTILIZANDO TRANSFORMADA WAVELET

Gustavo dos Santos Cardoso

Gustavo Peglow Kuhn

Samuel dos Santos Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113084>

CAPÍTULO 5..... 52

RECONSTRUÇÃO ANATÔMICA BASEADA EM IMAGENS, MAPEAMENTO DE DENSIDADES E ANÁLISE POR ELEMENTOS FINITOS DE UM FÊMUR COM FRATURA ATÍPICA

Miguel Tobias Bahia

Emílio Graciliano Ferreira Mercuri

Mildred Ballin Hecke

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113085>

CAPÍTULO 6..... 68

SAFE WHEELCHAIR

Luís Eduardo Lima da Costa

Marcia Ferreira Cristaldo

Sóstenes Renan de Jesus Carvalho Santos

Lucas Hermann Negri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113086>

CAPÍTULO 7..... 78

MODELACIÓN ENERGÉTICA, UNA HERRAMIENTA ANALÍTICA, GRÁFICA Y ACTUAL PARA EL DISEÑO DE EDIFICIOS EFICIENTES ENERGÉTICAMENTE

Agustín Torres Rodríguez

David Morillón Gálvez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113087>

CAPÍTULO 8..... 92

NUMERICAL ANALYSIS OF BLOCKAGE EFFECT ON AN INNOVATIVE VERTICAL TURBINE (VAACT)

Rodrigo Batista Soares

Antonio Carlos Fernandes

Joel Sena Sales Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113088>

CAPÍTULO 9..... 108

APLICAÇÃO DE HEURÍSTICAS E METAHEURÍSTICAS NA COMPOSIÇÃO DE SÉRIES DODECAFÔNICAS

Déborah Baptista Pilato

Paulo Henrique Siqueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9932113089>

CAPÍTULO 10..... 119

A MODELAGEM DIGITAL COMO AUXÍLIO DA PERCEPÇÃO DO OBJETO ARQUITETÔNICO EM ENSINO DE PROJETO

Luis Gustavo de Souza Xavier

Pedro Miguel Gomes Januário

Janine Fonseca Matos Xavier

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130810>

CAPÍTULO 11..... 132

MAPEAMENTO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS AO ENSINO DA ENGENHARIA ELÉTRICA COM ÊNFASE EM ELETROTÉCNICA

Wellington Alex dos Santos Fonseca

Fabiola Graziela Noronha Barros

Dariele da Costa Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130811>

CAPÍTULO 12..... 144

OTIMIZAÇÃO DE VIGAS MISTAS DE AÇO E CONCRETO

Franz Augenthaler Avelino Coelho

João Batista Marques de Sousa Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130812>

CAPÍTULO 13	161
PROTÓTIPO: BRACELETE DETECTOR DE OBSTÁCULOS PARA DEFICIENTES VISUAIS Eloiziane Barbosa Pessoa José Augusto Albuquerque Rabelo Luiz Felipe de Souza Jimenez  https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130813	
CAPÍTULO 14	177
THE NUMBER OF STORMS MODELED AS A POISSON RANDOM VARIABLE AT NORTHEAST COAST OF SOUTH AMERICA Lazaro Nonato Vasconcellos de Andrade  https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130814	
CAPÍTULO 15	190
APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE SOMA DE CORRENTES PARA O CÁLCULO DO FLUXO DE POTÊNCIA CA Evandro José dos Santos Carlos Roberto Mendonça da Rocha  https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130815	
CAPÍTULO 16	196
CARTILHA INFORMATIVA COMO FERRAMENTA DE PREVENÇÃO DA ANSIENIDADE INFANTIL Bruna Meneses da Silva Araújo Helton Camilo Teixeira Amanda Cris Prestes das Neves Maia Joana D'arc Araújo de Souza Rolim Dyovana Raissa de Souza Barros  https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130816	
CAPÍTULO 17	206
A APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA A MELHORIA DE UM PROCESSO INDUSTRIAL Ananda Santa Rosa Santos Denise Simões Dupont Bernini Suzana Araujo de Azevedo Rodrigo Aldo Bazoni Scaquetti  https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130817	
CAPÍTULO 18	224
DISPOSITIVO DE FRICÇÃO CONTROLADA Jader Flores Schmidt Leonardo Haerter dos Santos Lucas Vinicius Capistrano de Souza Agnaldo Rosso Federico Rodriguez Gonzalez	

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130818>

CAPÍTULO 19.....238

LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE ATERROS SANITÁRIOS NO ESTADO DO CEARÁ:
EXIGÊNCIAS TÉCNICAS E LEGAIS NO ÂMBITO DA SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL
DO MEIO AMBIENTE – SEMACE

Carlos Alberto Mendes Júnior

Edilson Holanda Costa Filho

Marilângela da Silva Sobrinho

Liliane Farias Guedes Lira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130819>

CAPÍTULO 20.....245

INDÚSTRIA AVANÇADA E LOT

Paulo César Rezende de Carvalho Alvim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130820>

CAPÍTULO 21.....250

EFFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE DIFERENTES POLIMEROS TERMOPLÁSTICOS
EN EL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE MEZCLAS DE ASFALTO

Daniela Andrea Monterrosa Álvarez

Harveth Hernán Gil Sánchez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130821>

CAPÍTULO 22.....260

COMPARAÇÃO DE LUBRIFICANTES NA ESTAMPAGEM PROFUNDA DO AÇO ARBL
ATRAVÉS DE SIMULAÇÃO NUMÉRICA

Tatiane Oliveira Rosa

Isabela Ferreira Neves

Lucas Alexandre de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99321130822>

SOBRE O ORGANIZADOR270

ÍNDICE REMISSIVO.....271

CAPÍTULO 6

SAFE WHEELCHAIR

Data de aceite: 02/08/2021

Luís Eduardo Lima da Costa

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS)
Aquidauana – MS – Brazil

Marcia Ferreira Cristaldo

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS)
Aquidauana – MS – Brazil

Sóstenes Renan de Jesus Carvalho Santos

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS)
Aquidauana – MS – Brazil

Lucas Hermann Negri

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS)
Aquidauana – MS – Brazil

RESUMO: Este projeto visa a discutir tecnologias que podem ser utilizadas no processo de adaptação de uma cadeira comum em uma cadeira de rodas robotizada. Diferentes tipos de cadeira de rodas existentes propõem-se uma arquitetura para cadeiras robóticas capazes de serem controladas por interfaces assistivas. Essa arquitetura tem por meta prover um comportamento da cadeira de rodas o mais próximo de robôs móveis inteligentes, possibilitando a detecção de objetos de forma a evitar colisões que causariam possíveis problemas aos usuários da cadeira. Um protótipo foi desenvolvido, implementando a arquitetura proposta.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia Assistiva. Cadeira de rodas. Automação. Arduino.

ABSTRACT: This project reviews technologies that can be used to transform motorized wheelchairs into robotized wheelchairs. In this project, an architecture is proposed to allow wheelchairs to be controlled by assistive technologies. The proposed architecture aims to make the wheelchair aware of the surrounding objects, providing obstacle avoidance capabilities. A prototype was developed to implement the proposed architecture.

KEYWORDS: Assistive Technology. Wheelchair. Automation. Arduino.

1 | INTRODUÇÃO

No Brasil contemporâneo, uma parcela significativa da população possui algum tipo de deficiência, como, por exemplo, a deficiência física. Segundo o censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2016, cerca de 24 milhões de pessoas são portadoras de deficiência no Brasil, e mais de 13,2 milhões de pessoas afirmaram ter algum grau do problema, o que equivale a 7% dos brasileiros.

As tecnologias assistivas, por meio do desenvolvimento de equipamentos e *software*, buscam aumentar o grau de independência, autonomia, qualidade de vida e inclusão, além de diminuir custos com suporte e cuidados de pessoas com deficiência (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011). A robótica assistiva faz parte desse campo do conhecimento e utiliza máquinas com o objetivo de melhorar a

qualidade de vida das pessoas com deficiência.

Na literatura, existem trabalhos que lidam com a Robótica Assistiva. Santos *et al.* (2017) desenvolveu um sistema de controle de navegação para uma cadeira de rodas elétrica, utilizando uma plataforma Robot Operating System (ROS), executada no sistema operacional Linux, junto com os componentes de *hardware* Kinect do Xbox 360, Unidade de Medição Inercial (IMU) MTi-G710, laser rangefinder Hokuyo UTM-30LX e Arduino Mega 2560, sendo sua finalidade guiar a cadeira de rodas para seguir uma pessoa e evitar colisões, assim obtendo um resultado eficiente.

Já no trabalho de Campanelli *et al.* (2013), foi demonstrada a procura pelo menor caminho possível a ser percorrido por uma cadeira de rodas robótica, entre dois pontos distintos e acessíveis do ambiente físico, utilizando um algoritmo de localização. Após definir o trajeto, o algoritmo informa as características, tais como ângulos e distâncias realizadas durante o percurso. Assim, o usuário de cadeira de rodas poderá escolher dentre os pontos definidos pela interface de usuário e locomover-se para qualquer lugar.

Em Labretch *et al.* (2010), é apresentada a criação de um método para adquirir sinais mioelétricos provenientes do movimento das pálpebras e utilizá-los no controle de uma cadeira de rodas motorizada. O sistema é composto de um eletromiógrafo com ganho e filtragem configuráveis digitalmente através de um microcontrolador e um algoritmo de detecção de piscadas voluntárias e utilização destas para a ativação de uma cadeira de rodas. A utilização dos biosinais relacionados ao movimento das pálpebras se mostrou eficiente no que diz respeito ao controle da cadeira de rodas.

Nesse contexto, o projeto visa a apresentar elementos e técnicas de computação, automação e eletrônica para o desenvolvimento de mecanismos (*software* e *hardware*) que possibilitem a detecção de objetos por uma cadeira de rodas motorizada, evitando assim a colisão com tais elementos. Utilizando equipamentos em Arduino, como: sensores infravermelhos, motores de rotação contínua, placa de Arduino MEGA, placa ponte H e um *joystick*, dessa forma é possível o controle de uma cadeira de rodas que dê segurança a todo usuário dela. Quaisquer algoritmo que seja programado em arduino na linguagem baseada em C++ tem seu código armazenado na placa de Arduino, a qual processa e executa de acordo com os comandos do usuário e de como os sensores infravermelho se comportaram com o ambiente em que se encontram. Um protótipo foi construído, utilizando a plataforma Arduino, sendo então apresentados os detalhes de implementação e funcionalidades do *software* e os resultados dos testes realizados com um protótipo.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com o intuito de obter-se um melhor entendimento dos componentes e procedimentos realizados neste trabalho, segue abaixo uma rápida revisão bibliográfica dos principais temas e conceitos teóricos necessários para o entendimento do projeto.

2.1 Arduino

O Arduino é uma plataforma de computação física de fonte aberta, com base em uma placa simples de entrada/saída. Possui um ambiente de desenvolvimento para programação de *software* baseado em linguagem C++ (BANZI, 2011). O microcontrolador utilizado pode ser o ATmega168, ATmega328, ou o ATmega1280, dependendo do modelo adotado, segundo o site da placa (www.arduino.cc). As placas podem ser compradas em separado ou em módulos e o *software* open-source pode ser transferido da internet sem quaisquer custos. A placa Arduino, vista na Figura 1, é uma placa microcontroladora, ou seja, um pequeno circuito que contém um computador inteiro dentro de um pequeno chip. O Integrated Development Environment (IDE) do Arduino é utilizado para criar os programas, nos quais é feito o upload para a placa Arduino (BANZI, 2011) .

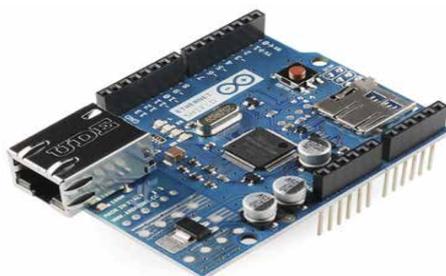


Figura 1. Placa Arduino.

Fonte: SPARKFUN (2016).

Neste sentido, não só temos a acessibilidade dos cadeirantes, como nos preocupamos com as inovações tecnológicas de suas cadeiras de rodas. A implementação de placas de Arduino e sensores infravermelho é uma grande melhoria na segurança física de um cadeirante.

2.2 Ponte H

Uma Ponte H é um circuito especial que permite realizar a inversão do sentido da corrente que flui através de uma carga. É muito utilizada, por exemplo, para controlar a direção de rotação de um motor DC. Uma ponte H possui quatro interruptores eletrônicos, que podem ser controlados de forma independente (REIS, 2017). Basicamente, o circuito para funcionar precisa de um caminho que leve a corrente em um sentido, e um outro caminho que faça a corrente ir para o sentido oposto. Também, há necessidade de ligar e desligar a alimentação do motor.

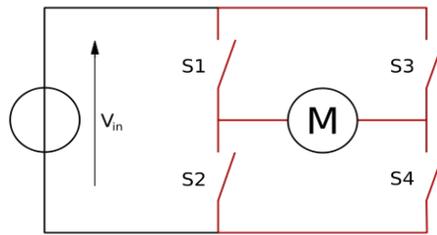


Figura 2. Ponte H.

Fonte: Datasheet LN298 (2018).

2.3 Sensor Infravermelho

Os sensores infravermelho têm dois meios de funcionamento, possuem em suas propriedades duas maneiras de serem aplicados nos circuitos: detecção por reflexão ou detecção por interrupção. O primeiro modo, um emissor de radiação infravermelha, emite o sinal e um objeto refletor rebate para um receptor maior a intensidade do sinal. Já no modo detecção por interrupção, o emissor de sinal infravermelho e o receptor são instalados na mesma direção com sentidos opostos. Com isso, os atuadores somente entram em ação quando o sinal infravermelho for interrompido por algum objeto. Nessa aplicação, é sempre válido proteger ao máximo o receptor para que nenhuma interferência indesejada ocorra.



Figura 3. Sensor Infravermelho.

Fonte : Almeida (2019).

3 | METODOLOGIA

Para o *design* do protótipo foi construída uma cadeira de rodas para realizar a simulação de uma cadeira real, o protótipo foi produzido para dar suporte a bateria, arduino, sensores, motores e o controlador de direção (Módulo *joystick*).

Em sua composição, possui um sistema em Arduino com auxílio de um módulo *joystick*, que controla os movimentos gerais da cadeira utilizando dois motores de rotação contínua localizados nas rodas traseiras.

Os motores são controlados pela ponte H que recebe as informações e movimentos do *joystick*. O controle da cadeira é auxiliado por quatro sensores infravermelhos, cujas

leituras são utilizadas para evitar com que a cadeira colida com obstáculos.

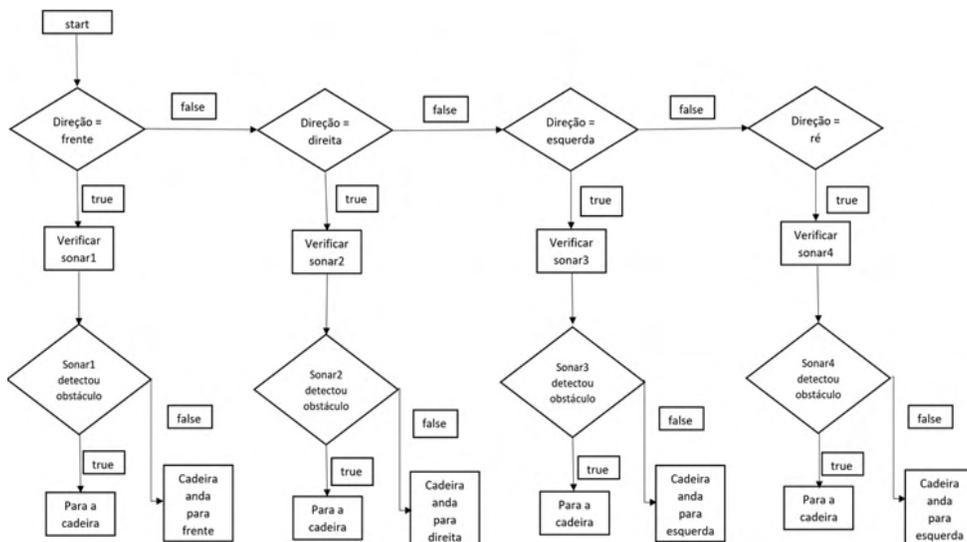


Figura 4. Diagrama Ilustrativo do Funcionamento da Safe WheelChair.

O diagrama da Figura 4 ilustra a lógica de funcionamento da Safe WheelChair, seguida na lógica de programação do próprio protótipo, onde todos os sensores estão sempre verificando se há algo para obstruir a passagem do cadeirante ou não (obstáculos a menos de 30 cm dos sensores). Os movimentos são guiados pelo *joystick*. Havendo a presença de um obstáculo em uma das direções de movimento (frente, trás, esquerda ou direita), a cadeira trava o movimento nesta direção.

3.1 Funcionamento dos sensores infravermelhos

As distâncias da ordem de 20 cm ou mais podem ser cobertas com esse sistema, já que neste tipo de circuito o resistor tem um efeito importante sobre o desempenho da cadeira de rodas. Maiores valores de distâncias aumentam a sensibilidade, mas diminuem a velocidade de resposta ao usuário da cadeira de rodas. O sistema exige como fonte emissora do sensor infravermelho um simples LED, e como receptor pode ser usado um transistor comum, que funciona através da captação de feixes de luz enviados pelo LED. A luz bate e reflete no objeto, que volta ao transistor; funciona como ondas de luz que batem em um espelho e voltam, com isso o algoritmo calcula a distância entre o cadeirante e o obstáculo, evitando assim uma possível colisão.

Quando a luz chega até um determinado objeto, uma parte costuma ser absorvida e uma outra parte refletida. Sabendo disso, a unidade de processamento de sinais é capaz de medir a distância baseada na quantidade de luz que foi refletida pelo objeto. Através de cálculos com a luminosidade recebida pelo receptor e algoritmos de triangulação, a

unidade de processamento de sinais é capaz de aferir a distância, e com o auxílio de um circuito de saída, retornar um valor analógico equivalente à distância lida.

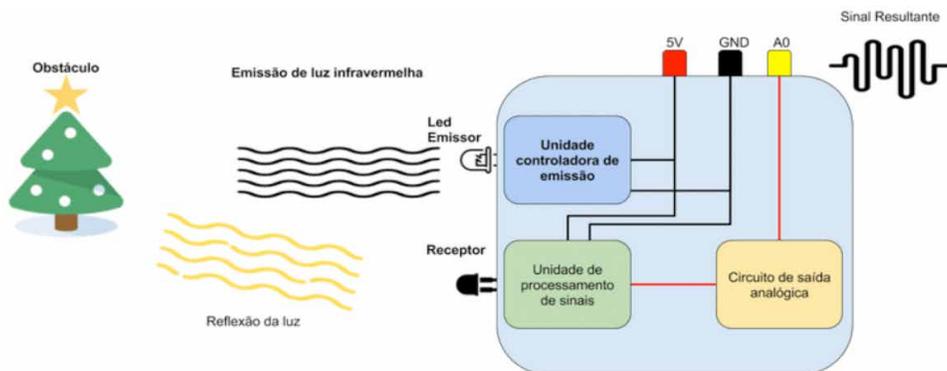


Figura 5. Imagem Ilustrativa do Funcionamento do módulo Sharp.

Fonte: Almeida (2019).

O funcionamento descrito nesta seção está representado na Figura 5.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi desenvolvido até o momento um protótipo funcional com a utilização de um robô zumo com adaptações para alocação dos sensores de cor *sharp*, na qual os sensores estão posicionados simulando a verificação que ocorrerá em uma cadeira de rodas em tamanho real. Como o protótipo possui uma dimensão diferente das cadeiras de rodas reais (e não é uma representação em escala), novos testes de verificação devem ser feitos quando os sensores forem instalados em uma cadeira de rodas convencional, para chegar-se a uma ótima posição para a verificação dos sensores.

Os sensores infravermelhos fazem leituras constantes mesmo que o joystick esteja em uso recorrente. Ao detectar um objeto imediatamente os motores são acionados pelo algoritmo e tem frenagem instantânea, assim evitando a uma possível colisão. A lógica de programação para controle do joystick é um Remapeamento de números de uma determinada faixa de valores para outra. Isto é, um valor de **fromLow** é mapeado para **toLow**, um valor **fromHigh** para **toHigh**, e valores intermediários da primeira faixa para a segunda faixa, mantendo-se a proporção entre eles.

O algoritmo verifica se os limites inferiores de uma faixa podem ser maiores ou menores que os valores limites do joystick que vão de 0 a 1023. Desse modo a função `map(value, fromLow, fromHigh, toLow, toHigh)` pode ser utilizada para colocar em ordem reversa uma faixa de valores, com isso valores pré determinados são colocados em linhas de código para que sempre ocorra verificações entre valores do joystick e os prescritos no

código, fazendo assim com que o joystick envie o sinal para a placa arduino para que o movimento do motores possam ser gerados.

O exemplo abaixo é de como funciona uma faixa de número de cada direção do joystick.

```
x = map( 1, 50, 50, 1);
```

A função também pode utilizar números negativos como neste exemplo:

```
y = map( 1, 50, 50, -100);
```

A função `map()` utiliza números inteiros e não gera frações. Quando o resultado for fracionário ele será truncado e não arredondado. No Quadro 1 é apresentado os parâmetros utilizados pelo Arduino.

Parâmetros
value: o número a ser mapeado
fromLow: limite inferior da faixa atual de value
fromHigh: limite superior da faixa atual de value
toLow: limite inferior da faixa para a qual se quer mapear
toHigh: limite superior da faixa para a qual se quer mapear

Quadro 1. Parâmetros utilizados pelo Arduino.

5 I CONCLUSÃO

A cadeira robotizada a ser desenvolvida será capaz de oferecer a seus usuários uma nova experiência no dia a dia, pois, ao introduzir-se a capacidade de aumentar a segurança do deficiente, bem como sua autonomia, a pessoa com deficiência será beneficiada com a funcionalidade de uma cadeira desse tipo, o que também refletirá no seu convívio com familiares e profissionais da área da saúde. Este protótipo consegue aproximar seu comportamento ao de um robô utilizado em pesquisa pelo emprego das mesmas peças em ambos os equipamentos, graças à utilização do mesmo conjunto de sensores e comportamento dos controladores.

Os controladores de velocidade desenvolvidos para esse trabalho, embora não apresentem nenhuma novidade do ponto de vista científico, são uma excelente solução encontrada para o controle de velocidade da cadeira. Desse modo, além de melhorar a acessibilidade dos cadeirantes aos diversos espaços sociais, este projeto se preocupa também com a inovação tecnológica – devido, inclusive, à implementação de placas de

Arduino e sensores infravermelho – num objeto como a cadeira de rodas, tão importante para as pessoas com deficiência física, as quais necessitam de mais segurança e inclusão.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), pelo apoio ao desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

Almeida, D. Tutorial sensor infravermelho. Disponível em: <<https://portal.vidadesilicio.com.br/sensor-distancia-infravermelho-sharp-gp2y0a21yk0f/>>. Acesso em: 11 de abril de 2018.

Almeida, S. Acessibilidade de “Cadeirantes”, Revista Online Tópos. Disponível em: <<https://tinyurl.com/yclor7kc>>. Acesso em: 11 de abril de 2018.

Almeida, D. Sensor de Distância Infravermelho Sharp Gp2y0a21yk0f. Disponível em <<https://tinyurl.com/ya67q9f>>. Acesso em: 11 de setembro de 2018.

Braga, C.N.; Sensoriamento Infravermelho. Disponível em <<https://tinyurl.com/ybr6p8om>>. Acesso em: 09 de nov. de 2018.

Campaneli, C. H.; Mestria, M.; Otimização de trajetórias através de caminhos mínimos para a locomoção de cadeira de rodas robótica; Ifes /Campus Vitória; Vitória – ES, 2013.

Costa, S. E. J.; Cristaldo, F. M.; Jesus, L.; Ortegosa, Z. C. Um robô seguidor de linha desde a concepção à implementação: as questões técnicas e problema Arduino.

Site oficial Arduino. Disponível em: <www.arduino.cc>. Acesso em: 09 de nov. de 2018.

Datasheet Sharp. Disponível em: <http://www.sharp-world.com/products/device/lineup/data/pdf/datasheet/gp2y0a21yk_e.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2018.

Datasheet LN298. Disponível em: <http://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=L298n&gclid=EAlalQobChMImfLR86OA4wIVjoORCh0E4QdfEAAYASAAEgKjW_D_BwE>. Acesso em: 20 nov. 2018.

Elétrica, S. Sensor Infravermelho – funcionamento, características e aplicações. Disponível em: <<https://tinyurl.com/ycgz9lvq>>. Acesso em 26 de abril de 2018.

Labretch, L. B.; Controle de uma cadeira de rodas motorizada através de eletromiografia em uma plataforma embarcada; UFRCS; Lume Digital Repository; Porto Alegre, (2010).

Mcroberts, M. Arduino Básico. Disponível em <<https://tinyurl.com/ycfjknr7>>. Acesso: 10 de abril de 2018.

Moleza, Z. A importância da cadeira de rodas. Disponível em: <<https://tinyurl.com/y9duzs7z/>>. Acesso em: 29 de abril de 2018.

Santos, A. S.; Freitas, M. G.; Euzébio, M. A. T.; Cocota Junior, N. A. J.; Miola, W. Sistema de navegação para uma cadeira de rodas elétricas. XIII Simpósio Brasileiro de Automação Inteligência, Porto Alegre, 2017.

Villela, F. Ibgc: 23,9% dos brasileiros declaram ter algum tipo de deficiência. Disponível em: <<https://Tinyurl.Com/Mkeoz6x>>. Acesso em: 24 de outubro de 2018.

Multilogica-shop: Map(value, fromLow, fromHigh, toLow, toHigh). Disponível em: <<https://tinyurl.com/y67clqd4>>. Acesso em: 21 de junho de 2019.

REIS, F. D. Como funciona uma Ponte H – Controle direcional de motores DC. 2017. Acesso em: 19 de maio de 2018. Disponível em: <https://tinyurl.com/y5yyog55>.

APENDICE



Imagem 1

Imagem 2

As imagens acima mostram o primeiro protótipo não funcional, na qual foi construído com o material de lego usado pelos grupos de robótica do campus, onde o mesmo era usado em pequenas demonstrações da idéia do projeto e futuro protótipo funcional.

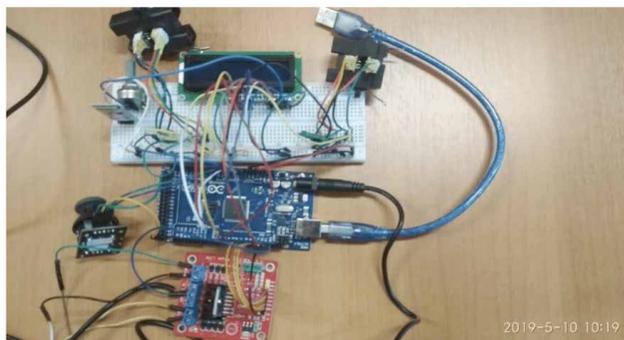


Imagem 3

Esse foi o primeiro protótipo funcional na qual ainda estava em protoboard, onde tinha junto um display para informações gerais da cadeira de rodas, além de que funcionaria para emitir um alerta para o usuário da cadeira de rodas.

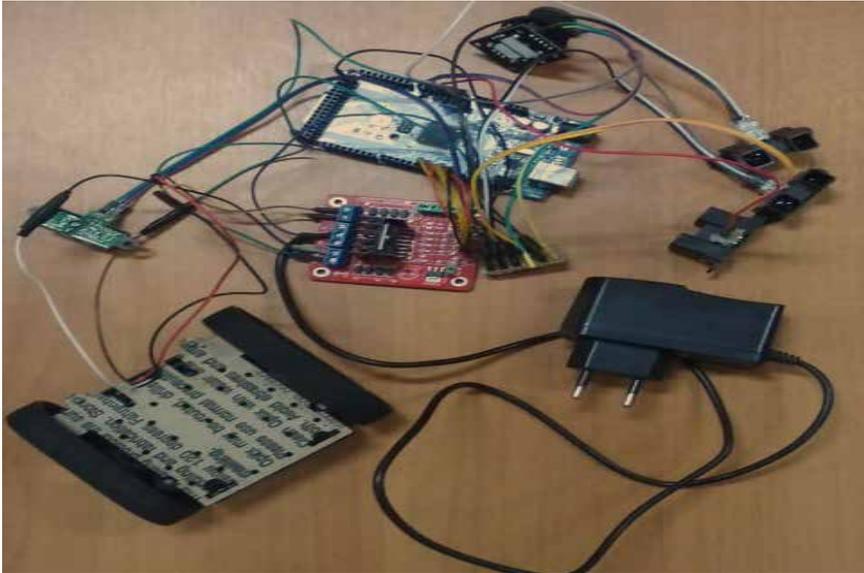


Imagem 4.

Esse foi o último protótipo funcional construído, onde houve alterações no projeto, na qual foi removido o display. A partir daqui a finalização do projeto ocorreu, pois, os motores e joystick foram juntados em linhas de código para controle de todo sistema elétrico.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmos genéticos 109, 113, 118, 144, 145, 154
Ansiedade 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205
Apoio à decisão 1, 7
Arduino 35, 68, 69, 70, 71, 74, 75, 161, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 176
Asfalto 250, 252, 253, 257
Assistive technology 68
Aterro sanitário 238, 240, 241, 242, 243
Automação 68, 69, 76, 135, 141, 160, 165, 245, 246
Automation 66, 68
Avaliação de impacto 238
Avaliação de satisfação 1, 8
Avaliação do ensino de engenharia 1

B

Biomecânica óssea 52
Bracelete eletrônico 161
Building energy modelling 78, 91
Building information modelling 78

C

Cadeira de rodas 68, 69, 71, 72, 73, 75, 76, 77
Cartilha 196, 198, 199, 200, 203, 204, 205
Ciclo de vida 81, 250, 252
Commodities ambientais 13, 15, 17, 18, 24, 25, 26
Composição dodecafônica 108, 118
Conforto 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 200, 203
Cosméticos 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25
Crescimento econômico sustentável 13, 14, 15
Criança 196, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204, 205

D

Deficiência visual 161, 162, 163, 172, 174
Discrete analysis 177

Dispositivo de fricção controlada 224, 226, 228, 229, 232, 233, 234, 236

E

Efeito de bloqueio 92, 93, 107

Efficiency 51, 78, 94

Eletrotécnica 132, 133, 134, 135

Energia incorporada 250, 252, 253, 254, 255, 256

Energy sustainability 78

Engenharia elétrica 37, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 195

Ensino 1, 2, 3, 7, 11, 12, 24, 119, 120, 121, 122, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 138, 142, 162, 167, 174

Estampagem profunda 260, 262, 263

Estudo ambiental 238, 241, 242

Extreme events 177, 183, 185, 187

F

Fêmur 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61

Ferramentas da qualidade 206, 207, 208, 214, 217, 218, 220, 221

Fluxo de carga 190

G

Gestão 1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 12, 121, 131, 188, 206, 207, 208, 209, 217, 220, 221, 222, 243, 246, 270

H

Huella de carbono 250, 252, 253, 254, 255, 256

I

IoT 245, 248

L

Licenciamento ambiental 238, 240, 241, 243, 244

Limiar duro 37

Limiar suave 37

Lubrificante mineral 260

Lubrificante vegetal 260

M

Mapeamento sistemático da literatura 132, 133

Mecânica dos fluidos computacional (CFD) 93

Metaheurísticas 108, 109, 118

Modelagem digital 119, 120, 122

Modelo de elementos finitos específico do paciente 52

Módulo de Young 52, 53, 59, 60, 62, 63, 64, 65

N

Northeast coast of South America 177, 180, 187

O

Otimização 75, 108, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 154, 157, 159, 191, 206, 241

P

Polímeros termoplásticos 250, 255, 256, 257

Problema do caixeiro viajante 108, 109, 111, 117, 118

Processamento de imagens 52, 54

Processo industrial 206

Q

Questionário on-line 132, 136

S

Saúde 15, 29, 35, 74, 196, 198, 200, 201, 203, 205, 238, 239, 240, 261

Sensor de umidade 27, 28, 31, 35

Simulação numérica 61, 65, 260

Sinal de voz 37, 38, 42, 44, 45

Sistemas de distribuição 190, 191, 194, 195

Sistemas de potência 190

T

Tecnologia assistiva 68

Têxteis esportivos 27, 29, 34, 35

Tomografia computadorizada 52, 53

Transformada Wavelet 37, 38, 39, 41

V

VAACT 92, 93, 94

Vigas mistas semicontínuas 144, 160

W

Wheelchair 68

A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a sociedade

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



A visão sistêmica e integrada das **engenharias** e sua **integração com a sociedade**

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

