
*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
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale 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
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a 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 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
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	
Aginaldo 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 ORGANIZADOR 270

ÍNDICE REMISSIVO..... 271

PROTÓTIPO: BRACELETE DETECTOR DE OBSTÁCULOS PARA DEFICIENTES VISUAIS

Data de aceite: 02/08/2021

Eloiziane Barbosa Pessoa

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), Campus de Corumbá, MS, Brasil
Corumbá – MS – Brasil

José Augusto Albuquerque Rabelo

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), Campus de Corumbá, MS, Brasil
Corumbá – MS – Brasil

Luiz Felipe de Souza Jimenez

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), Campus de Corumbá, MS, Brasil
Corumbá – MS – Brasil

RESUMO: O presente artigo tem por desenvolvimento um bracelete detector de obstáculos que serve de auxílio para pessoas que possuem deficiência visual. A partir da observação das dificuldades enfrentadas por estes ao executar suas tarefas do dia a dia principalmente ao meio doméstico, verificou-se a necessidade da produção de um protótipo que lhes dessem autonomia. Baseando-se na tecnologia Arduino, o protótipo conta com sensores em sua composição, que ao se aproximarem de um objeto emite sinais sonoros e vibrações, possibilitando que o usuário se locomova com mais facilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Deficiência visual; Bracelete eletrônico; Arduino/Sensores.

PROTOTYPE: OBSTACLE DETECTOR BRACELET FOR THE VISUALLY IMPAIRED

ABSTRACT: This article has as development an obstacle detector bracelet that serves as an aid for people with visual impairment. From the observation of the difficulties they faced when performing their day-to-day tasks, mainly in the domestic environment, it was verified the need to produce a prototype that would give them autonomy. Based on Arduino technology, and the use of Arduino and Fritzing software, the construction of the prototype had sensors and electronic components in its composition. The prototype checks distance in a scope of 1 meter and detects only aerial obstacles. The creation of this work aims to assist visually impaired, and hearing impaired who have visual impairment, due to the use of a vibration motor module, when an obstacle is detected the prototype beeps and vibrations signaling that an obstacle has been detected, thus enabling the user to move more easily and deviate from the obstacle.

KEYWORDS: Visual impairment; Electronic bracelet; Arduino / Sensors.

1 | INTRODUÇÃO

Inicialmente na era pré-cristã, os deficientes visuais eram negligenciados, havendo ausência total de atendimento. Os deficientes eram abandonados, perseguidos e eliminados devido às suas condições atípicas, e a sociedade legitimava essas ações como sendo normais.

Na era cristã, de acordo Pessotti (1984), o tratamento variava conforme as concepções de caridade ou castigo predominantes na comunidade em que o deficiente estava inserido. No outro estágio, nos séculos XVIII e meados do século XIX, encontra-se a fase de institucionalização, em que os indivíduos que apresentavam deficiência eram segregados e protegidos em instituições residenciais. O terceiro estágio é marcado, já no final do século XIX e meados do século XX, pelo desenvolvimento de escolas e/ou classes especiais em escolas públicas, visando oferecer à pessoa deficiente uma educação à parte. No quarto estágio, no final do século XX, por volta da década de 70, observa-se um movimento de integração social dos indivíduos que apresentavam deficiência, cujo objetivo era integrá-los em ambientes escolares, o mais próximo possível daqueles oferecidos à pessoa normal (ARLETE, 2003).

Quando dirigimos o nosso olhar para a história da Educação Especial no Brasil, verificamos que a evolução do atendimento educacional especial irá ocorrer com características diferentes daquelas observadas nos países europeus e norte-americanos. Os quatro estágios identificados em tais países não parecem estar retratados na realidade brasileira (MENDES, 1995; DECHICHI, 2001).

A história da Educação Especial no Brasil tem como marcos fundamentais a criação do “Instituto dos Meninos Cegos” (hoje “Instituto Benjamin Constant”) em 1854, e do “Instituto dos Surdos-Mudos” (hoje, “Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES”) em 1857, ambos na cidade do Rio de Janeiro, por iniciativa do governo Imperial (JANNUZZI, 1992; BUENO, 1993; MAZZOTTA, 1996).

É importante assinalar que, educacionalmente, as pessoas com deficiência visual são divididas em dois grupos: cegas e pessoas de visão subnormal. Tradicionalmente, a classificação tem sido feita a partir da acuidade visual: sendo cego aquele que dispõe de 20/200 de visão no melhor olho, após correção; e pessoa de visão subnormal, aquele que dispõe de 20/70 de visão nas mesmas condições. Essa delimitação pela acuidade visual tem, porém, para fins educacionais, mostrado ser pouco apropriada, dando-se preferência aquela referente à eficiência visual (MASSINI, 1993).

Conceitua-se inclusão educacional o processo através do qual as instituições de ensino se adaptam para poderem incluir, em seus ambientes, pessoas com deficiências e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis nestes ambientes (SASSAKI, 1999). De acordo com a conceitualização apresentada, para incluir os alunos com deficiências no ambiente social da sala de aula, as práticas educacionais devem ser alteradas no sentido da valorização da heterogeneidade humana, o que implica a aceitação individual de todos os alunos de acordo com suas condições pessoais. A inclusão contempla três aspectos centrais. (a) A aceitação da pessoa com deficiência no ambiente educacional; (b) A adequação do ambiente educacional às características de todos os seus participantes; (c) A adequação, mediante o fornecimento de condições, dos participantes do ambiente às características do próprio. A inclusão constitui um processo bilateral no

qual as pessoas com deficiências e o ambiente social buscam, em parceria, equacionar problemas, decidir sobre soluções e efetivar a equiparação de oportunidades para todos. (CARVALHO E MONTE, 1995).

Para ter acesso ao conhecimento, as pessoas com baixa visão necessitam de materiais ampliados, e de fazer a aproximação do objeto para garantir a fixação e acomodação visual e conseqüentemente a identificação da imagem, como também de um tempo maior, visto que o movimento de fixação e acomodação demanda tempo. As ampliações, na maioria dos casos, são diferentes para cada pessoa, pois mesmo a pessoa apresentando baixa visão e perdas visuais similares, cada um apresenta uma capacidade diferente de utilizar o resíduo visual (MARTÍN & BUENO, 2003).

Este trabalho teve como objetivo contribuir para o atendimento das diversas necessidades que estão presente no cotidiano de pessoas com deficiência visual. Para que elas possam ter uma qualidade de vida maior e assim também que possam viver de maneira acessível a comunidade em que estão inseridas. A elaboração deste bracelete tem o objetivo de através de sinais sonoros, auxiliar o deficiente visual em tarefas do seu cotidiano. Quando o deficiente visual estiver perto de algum obstáculo ele irá apresentar um som e uma vibração no braço da pessoa que está utilizando o bracelete, diminuindo assim os riscos de acidente que possam acontecer nas tarefas do dia a dia.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A história da deficiência visual

Na Antiguidade, aproximadamente século VIII a.C., era comum a sociedade matar ou abandonar crianças que nasciam com anormalidades ou até mesmo adultos que adquiriam algum tipo de deficiência ao longo da vida. Algumas comunidades acreditavam que quem nascia ou desenvolvia deficiência visual estava possuída por espíritos malignos. Essa crença dificultava a relação interpessoal e em última instância, acabava não permitindo a interação com os cegos.

Conforme as leis das Doze Tábuas, exercida na Roma Antiga, por meados de 753 a. C., tencionavam que os chefes de famílias tinham o direito de eliminar seus descendentes que nasciam com alguma anomalia. De modo geral, o estado possuía todo direito sobre à sociedade, exigindo que os pais que possuíssem filhos com alguma deficiência, tinham a obrigação de expor este individuo ao Magistrado em praça pública e conseqüentemente a mesma era condenada a morte, sendo jogada de um precipício.

Por volta do século V, deu-se inicio ao Cristianismo na Idade Média o mesmo objetivava amparar pessoas que possuíam algum tipo de deficiência. Surgiu-se então as instituições que acolhiam estas pessoas, contudo as mesas continuavam isoladas do âmbito social e sem possuírem direito de estudar ou trabalhar, perante a sociedade. No

entanto, esse avanço resultou, posteriormente, na primeira escola para cegos do mundo, inaugurada no ano de 1784 em Paris.

O Instituto Real dos Jovens Cegos foi fundado por Valentin Hauy, que adaptou os caracteres comuns, criando linhas em alto relevo. A partir desse sistema, mais tarde, surgiria o Sistema Braille. Apesar desse avanço, foi apenas na Idade Contemporânea, com a expansão dos ideais da Revolução Francesa, – igualdade, liberdade e fraternidade – que surgiu uma nova consciência social. Com a invenção do sistema de escrita em alto relevo por Louis Braille, em 1825, a alfabetização de quem não enxergava tornou-se mais fácil.

O Sistema Braille, como ficou conhecido, foi introduzido no Brasil em 1854. Desde então foram feitas algumas alterações nesse modo de escrita, chegando ao que conhecemos atualmente. Mesmo com a resistência de alguns países em adotá-lo, o Braille se mostrou o melhor sistema de leitura e escrita para cegos. Entretanto, somente quando a Organização das Nações Unidas (ONU) começou a dedicar-se ao assunto que os Estados e a sociedade passaram a dar a devida atenção à causa. Com o passar dos anos foram criadas leis que permitiam o estudo e o trabalho para as pessoas cegas (VASSEUR, F.C 2012).

Muitos consideram que a palavra “deficiente” tem um significado muito forte, carregado de valores morais, contrapondo-se a eficiente. Levaria a supor que a pessoa deficiente não é capaz, assim, é preguiçosa, incompetente e sem inteligência. A ênfase recai no que falta, na limitação, no defeito gerando sentimentos como desprezo, indiferença, chacota, piedade ou pena. Esses sentimentos, por sua vez, provocam atitudes carregadas de paternalismo e de assistencialismo, voltadas para uma pessoa considerada incapaz de estudar, de se relacionar com os demais, de trabalhar e de constituir família. No entanto, à medida que vamos conhecendo uma pessoa com deficiência e convivendo com ela, constatamos que ela não é incapaz. Pode ter dificuldades para realizar algumas atividades.

Nos dias atuais, recomenda-se o uso do termo “pessoa com deficiência”, referindo-se, em primeiro lugar, a uma pessoa, um ser humano, que possui suas características, mas carrega as necessidades.

2.2 Diferença entre cegueira e baixa visão

O deficiente visual pode ser classificado com cegueira ou baixa visão, logo, é preciso estabelecer a diferença entre esses dois conceitos.

A cegueira é entendida como a perda total da visão até a ausência da percepção da luz.

Ela pode ocorrer desde o nascimento e, nesse caso, se classifica como congênita e ainda pode ser adquirida ao longo da vida da pessoa – sendo, dessa forma, denominada como adquirida. Conhecer a origem da cegueira pode ser importante para fins educacionais, isso porque qualquer resquício de memória visual pode auxiliar o trabalho do professor na alfabetização do estudante cego (AMIRALIAN, 1997).

Enquanto que a baixa visão pode ser compreendida como:

[...] a alteração da capacidade funcional da visão, decorrente de inúmeros fatores isolados ou associados, tais como: baixa acuidade visual significativa, redução importante do campo visual, alterações corticais e/ou de sensibilidade aos contrastes, que interferem ou que limitam o desempenho visual do indivíduo (BRASIL, 2006, p. 16).

Foram desenvolvidas técnicas para trabalhar o resíduo visual assim que é constatada a deficiência. Isso melhora significativamente a qualidade de vida, mesmo não eliminando a deficiência. Usando auxílios ópticos (como óculos, lupas, entre outros.) a pessoa com baixa visão apenas distingue vultos, a claridade, ou objetos a pouca distância. A visão se apresenta embaçada, diminuída e restrita em meio ao campo visual ou prejudicada de algum modo.

2.3 As dificuldades enfrentadas pelos Deficientes Visuais

Os deficientes visuais enfrentam dificuldades quando se trata de locomoção. Ter que depender de sentidos remanescentes para compreender o mundo à sua volta é desgastante.

A sinalização nas ruas que não abordam o Sistema Braille ou sinais sonoros, por exemplo, dificulta a vida do deficiente visual que tenta se locomover com mais liberdade, este a depender de bengala ou cães treinados especificamente no auxílio na locomoção de pessoas cegas. Para as pessoas com baixa visão, dificuldade na percepção dos objetos em ambientes mal iluminados, em movimento ou em formas complexas com uma noção maior de profundidade, ocasionando desconforto e frustração no indivíduo.

A acessibilidade é o fator determinante na busca de inclusão social, tanto nas escolas quanto no mercado de trabalho e até mesmo no dia a dia. Com o passar dos anos, são produzidas cada vez mais ferramentas com o intuito de melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiência, por exemplo, os deficientes visuais utilizam lentes especiais para ajustar a baixa visão, chamados estes de recursos ópticos.

2.4 Arduino

A Plataforma Arduino surgiu em 2005 na Itália, um microcontrolador portátil que agrega o conceito de Hardware open source.

O objetivo principal sempre foi desenvolver uma placa de baixo custo, ideal para desenvolver projetos de robótica/automação que possuísse uma estrutura fácil de ser manuseada e que qualquer pessoa pudesse melhorar, modificar e até comercializar uma placa semelhante.

A ideia de desenvolver a plataforma eletrônica Arduino deu-se início com Massimo Banzi e em seguida contou com a parceria de outros quatro pesquisadores David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino e David Mellis. “Um sistema de fácil utilização, de baixo custo e que poderia ser usado em seus próprios projetos, bem como era uma excelente introdução

para programação de microcontroladores” (EVANS, NOBLE & HOCHENBAUM, 2013, p. 25 - 26).

A filosofia do Arduino concentra-se em desenvolver projetos, e não em falar sobre eles. Ela representa uma busca constante por meios mais rápidos e poderosos de criarmos protótipos melhores. Exploramos muitas técnicas de prototipagem e desenvolvemos formas de pensar cada vez mais práticas. Com o aumento da utilização do Arduino, ele foi se adaptando as formas que as pessoas tendem a utilizá-lo. Possui diferentes estruturas físicas que pode ser encontrada em diferentes tamanhos, preços e especificações. Estamos numa era onde é encontrado o Arduino no desenvolvimento de diversos trabalhos não só na área de robótica como, por exemplo, na biologia, química, física, entre outros.

O conjunto de características que diferem as placas entre si, torna um ambiente de desenvolvimento mais amplo, fazendo com que o pesquisador possa escolher a melhor placa que se enquadre ao projeto. O Arduino, ganha cada vez mais espaço no cotidiano das pessoas por possuir um jeito simples de funcionamento, que atrai entusiastas inexperientes e até programadores avançados, possui uma codificação simples, sua linguagem de programação é baseada em C ++ (BANZI & SHILOH, 2015, p. 21).

2.5 Linguagem de programação

A linguagem de programação C surgiu no ano de 1972 pelo desenvolvedor Dennis M. Ritchie, a princípio ela seria utilizada no computador nomeado (DEC PDP-11) este projeto surgiu quando Dennis ainda trabalhava no desenvolvimento do Unix, que se tratava de um sistema operacional. Esta versão da Linguagem C foi utilizada no Unix. E graças ao sucesso, grande parte dos sistemas operacionais existentes utiliza a linguagem de programação C/C++.

Consequentemente, a versão da Linguagem C, ganhou nova adaptação e surgiu, então, a Linguagem de Programação C++ esta que agora utiliza paradigmas de programação em sua estrutura.

C++ é uma linguagem de programação multiplataforma, multi-paradigma e de médio nível, isto é, combina características de linguagens de altos e baixos níveis. É uma das linguagens mais populares do mundo, sendo muito utilizada também na área acadêmica para compor grade de disciplinas de curso superior.

É um tipo de linguagem usada pelo homem para desempenhar comunicação com a máquina, pois essa não reconhece a linguagem normal do ser humano. Para que a relação homem versus máquina pudesse evoluir, fez-se necessário a criação de uma linguagem que tornasse a máquina operacional. A partir do desenvolvimento da linguagem de programação é que o ser humano passou a obter grandes resultados com a máquina. Atualmente é possível encontrar diversos tipos de linguagem de programação, sendo as principais: Java, C, C++, C#, Php, Delphi, entre outras.

Hoje no mercado existe uma linha completa de Arduino com características que

diferem uns aos outros, “Um circuito de pequeno porte (a placa) que contém um computador inteiro dentro de um pequeno chip (o microcontrolador).” (BANZI & SHILOH, 2015, p. 31).

2.6 Fritzing

Iniciado com a FH Potsdam e atualmente desenvolvido pela fundação Friends of Fritzing. A rede Fritzing trata-se de uma ferramenta para o ensino de eletrônica para indivíduos sem conhecimento da área. A Fritzing ganha espaço cada vez mais na área da informática. Trabalhando com o conceito de hardware de código aberto, atrai olhares não apenas de desenvolvedores e engenheiros como também de alunos e entusiastas.

A Fritzing disponibiliza acesso através do site de vossa comunidade, linha de produtos eletrônicos e por meio do software. Seu software possui uma interface moderna e de fácil interação com os meios disponibilizados na plataforma, o ambiente conta com acesso a Protoboard (placa de prototipagem), além de uma infinita variedade de placas Arduino e componentes eletrônicos.

Além do ambiente da Protoboard, o usuário também tem acesso ao modelo esquemático, modelo PCB e área para desenvolver o código da aplicação, podendo compartilhar ou exportar seu projeto.

3 | METODOLOGIA

3.1 Materiais

Para a confecção do bracelete detectora de obstáculos foi utilizado à placa de Arduino Mega 2560, como fonte principal para o escopo do projeto, sendo interligado com os sensores/componentes: Ultrassônico HC – SR04, Módulo Motor de Vibração, Potenciômetro 10k, Display LCD (16x2) e Buzzer Ativo 5V.

Sensores e Componentes	Quantidade	Preço (R\$)
Placa Arduino Mega 2560 + Cabo USB para Arduino	1	R\$94,90
Ultrassônico HC – SR04	1	R\$10,90
Módulo Motor de Vibração	1	R\$25,90
Buzzer Ativo 5V	1	R\$3,90
Display LCD 16x2	1	R\$16,90
Potenciômetro 10k	1	R\$3,90
Protoboard 830 Pontos	1	R\$15,90
Kit Jumpers 10cm x 120	1	R\$22,90
Total		R\$195,2

Tabela 01: Preços dos sensores/componentes.

Fonte: PESSOA, E. B. (2020).

3.2 Protótipo

A placa Protoboard foi utilizada para fazer distribuição de energia 5V e GND e para conectar o Potenciômetro de 10K junto do LCD 16X2. Foi realizada conexão direta entre o sensor Ultrassônico HC-SR04, Módulo motor de vibração e Buzzer ativo na placa Arduino Mega 2560.

Sensores/Componentes Eletrônicos	Arduino Mega 2560
Sensor Ultrassônico:	
VCC	5V
TRING	Porta digital 52
ECHO	Porta digital 53
GND	GND
Buzzer Ativo:	
Positivo	Porta digital 07
Negativo	GND
LCD 16X2:	
1º Porta	GND
2º Porta	5V
3º Porta	Porta digital 02
4º Porta	GND
5º Porta	Porta digital 03
6º Porta	Porta digital 04
7º Porta	Porta digital 05
11º Porta	Porta digital 10
12º Porta	GND
13º Porta	Porta digital 12
14º Porta	*Conectado ao Potenciômetro
15º Porta	5V
16º Porta	GND
Potenciômetro 10K	
Positivo	5V
Sinal	Conectado ao LCD 16X2
Negativo	GND
Módulo Motor de Vibração	
IN	5V
VCC	Porta digital 06
GND	GND

Tabela 02: Portas de Conexões.

Fonte: PESSOA, E. B. (2020)

Durante o desenvolvimento do presente trabalho, contou-se com o auxílio do Software Fritzing para simular o passo a passo dos sistemas que seriam realizados fisicamente. Pois, neste ambiente que possui uma variedade de componentes eletrônicos, facilita a

interação dos recursos disponibilizados na plataforma com o desenvolvedor, possibilitando ter contato com o ambiente da Protoboard, esquemático, PCB, e local para desenvolver o código do projeto.

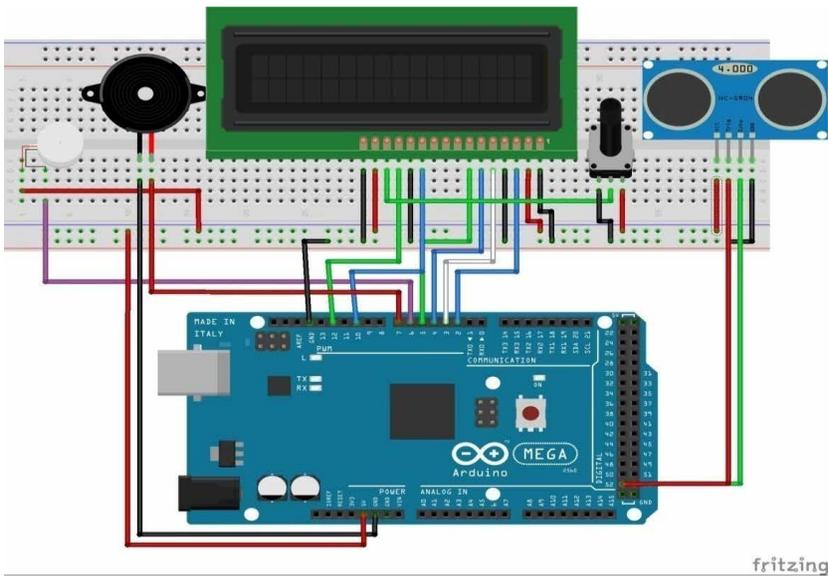


Figura 1. Modelo Protoboard.

Fonte: PESSOA, E. B. (2020).

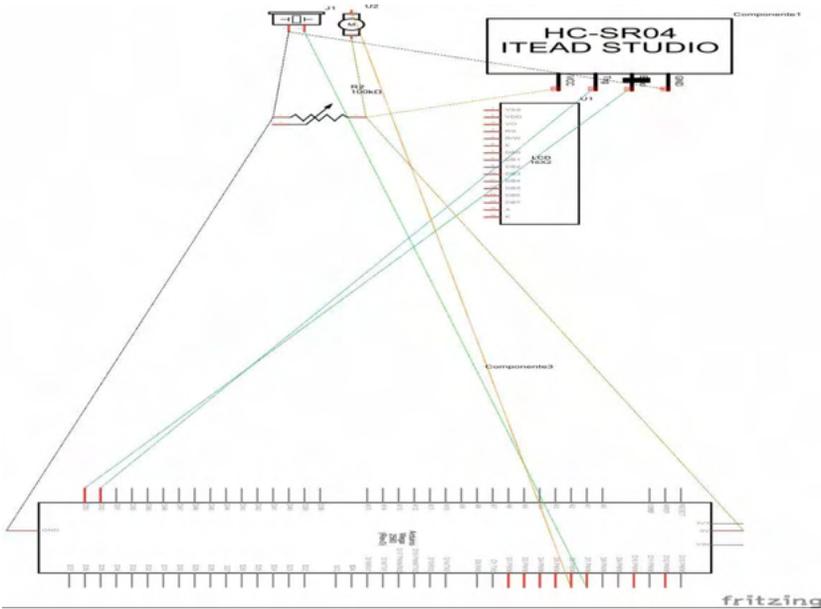


Figura 2. Modelo Esquemático.

Fonte: PESSOA, E. B. (2020).

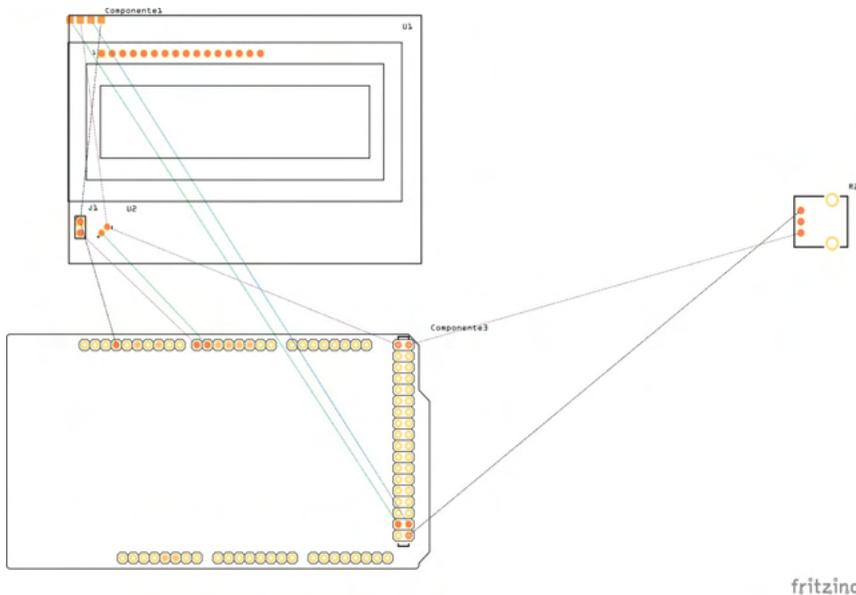


Figura 3. Modelo PCB.

Fonte: PESSOA, E. B. (2020).

3.3 Evolução do Protótipo

- 1º Etapa:** Placa de Arduino Mega 2560 com o Buzzer ativo;
- 2º Etapa:** Placa de Arduino Mega 2560 com o sensor Ultrassônico HC – SR04;
- 3º Etapa:** Placa de Arduino Mega 2560 com o sensor Ultrassônico HC – SR04 e Buzzer ativo;
- 4º Etapa:** Placa de Arduino Mega 2560 com o sensor Ultrassônico HC – SR04, Buzzer ativo, Potenciômetro de 10K e o LCD 16x2;
- 5º Etapa:** Placa de Arduino Mega 2560 com o sensor Ultrassônico HC – SR04, Buzzer ativo, Módulo motor de vibração, Potenciômetro de 10K e o LCD 16x2.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

O protótipo montado se encontra em fase final, o sensor Ultrassônico HC – SR04 possui dados precisos e está programado para detectar obstáculos até 1m, visto que no código a distância está sendo informada em centímetros (cm), quando o obstáculo é detectado, o sensor Buzzer imite sinais sonoros (apito) e o módulo motor de vibração é acionado, a distância do obstáculo é exibida no LCD 16x02 interligado ao potenciômetro 10K onde este está sendo utilizado para fazer contraste de luz, ambos estão conectados na protoboard.

1º Fase de teste: Aproximou - se o sensor ultrassônico de objetos simulando

obstáculos e em seguida o sensor Buzzer emitiu bips sonoros sinalizando que um obstáculo tinha sido detectado.

2º Fase de teste: Os testes foram desenvolvidos através de um escopo onde se alocou os sensores/componentes no braço da desenvolvedora do projeto em questão. E com os olhos vendados realizou uma caminhada e quando algum obstáculo era detectado imediatamente era acionado o Buzzer e módulo motor de vibração.

Observação: Não foram realizados testes com deficientes visuais, visto que o bracelete está em fase de readequação do seu tamanho.

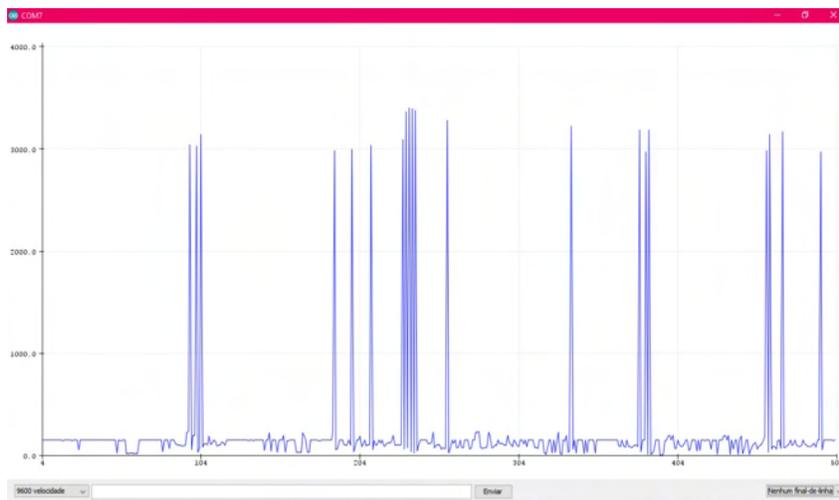


Figura 4. Software Arduino: Plotter serial (Distância medida em centímetros).

Fonte: PESSOA, E. B. (2020).

O gráfico acima foi gerado dentro do Software Arduino versão 1.8.12, onde o mesmo refere-se à variação da distância do obstáculo. Visto que o sensor Ultrassônico HC – SR 04 está habilitado para detectar objetos até 1m e a distância é exibida em centímetros para o usuário.

No gráfico nota-se que a linha azul inicia-se nos pontos (0,0) de forma contínua e a mesma sofre alterações fazendo com que haja níveis diferentes, quando um obstáculo se encontra próximo de uma distância de 1m, é demonstrada no gráfico através das pequenas alterações. Já as alterações na linha com níveis muito altos referem-se a uma distância menor de 1m, sendo então muito próximo ao sensor.

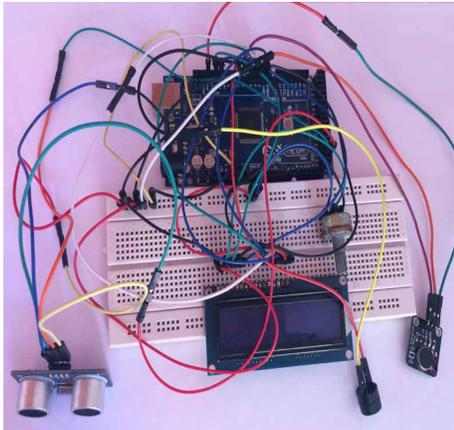


Imagem 1. Protótipo Final.

Fonte: PESSOA, E. B. (2020).

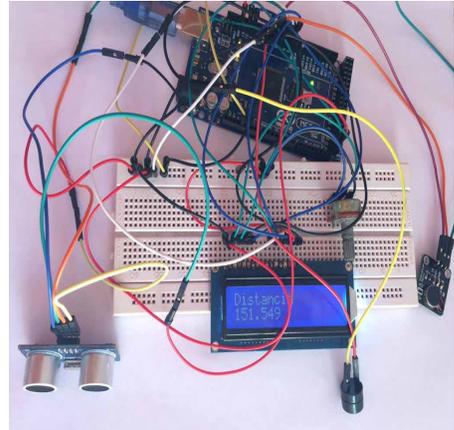


Imagem 2. Protótipo Final (Alimentado com energia do notebook).

Fonte: PESSOA, E. B. (2020).

Visto que o sensor Ultrassônico HC – SR 04 possui dois pólos (Trigger e Echo), a onda sonora deste sensor parte do Trigger e percorre a distância inserida no código, este sinal contém a informação se tem ou não um obstáculo na área demarcada e é recebido pelo pólo Echo. Analisou que a criação do presente dispositivo, ampara não apenas deficientes visuais como também deficientes auditivos, já que o mesmo trás consigo um módulo motor de vibração que é acionado assim que o obstáculo é detectado.

O protótipo detecta obstáculos até 1m, entretanto o mesmo não ampara o deficiente visual em situações referente à profundidade, em caso do individuo deparar-se com um ambiente que houvesse um buraco no solo, por exemplo, o bracelete não avisaria neste caso.

Vale ressaltar que o uso da bengala ou cão-guia é complementar para auxiliar o indivíduo a realizar suas atividades ao ar livre, já em ambiente doméstico não é obrigatório o uso da bengala ou cão-guia, pois apenas o bracelete é essencial para realizar atividades rotineiras.

5 | CONCLUSÃO

A história da deficiência visual inicia-se por volta de XIII a. C., pessoas que nasciam ou se tornavam portadores de deficiência ao longo de sua vida, eram conseqüentemente condenadas a morte. Apenas em torno do século V, está situação começou-se a mudar com o surgimento de instituições que visavam amparar portadores de deficiências, porém, os mesmos se mantinham isolados e sem nenhum direito perante a sociedade.

Ao longo dos anos, com o surgimento de ONGS e instituições, iniciou-se o processo de inserção de pessoas com deficiências na sociedade, pois existem leis que amparam

e asseguram seus direitos. Nota-se que ainda na contemporaneidade estas pessoas enfrentam inúmeras dificuldades, principalmente a dificuldade de locomoção.

O protótipo do bracelete detector de obstáculos possui dados preciosos, detectando obstáculos aéreos com a de distância (1m), quando acionado o mesmo avisa o deficiente através de uma vibração e sinal sonoro (apto), avisando assim que um obstáculo foi detectado dentro da distância aferida. Vale ressaltar que o bracelete não detecta obstáculos que estejam no solo, como buracos, aconselhasse o uso do bracelete com o auxílio de uma bengala ou cão-guia quando o individuo estiver em um ambiente aberto.

Futuramente o presente protótipo poderá ser aprimorado para se tornar um produto completo, não necessitando do auxílio de objetos complementares como a bengala ou cão-guia, fornecendo assim, total autonomia para o deficiente visual em todos os tipos de ambientes enfrentados no dia a dia.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por tudo, e também aos meus familiares, pois mesmo com tantas dificuldades me proporcionou uma boa educação e contribuíram com bons ensinamentos. Agradeço ao Instituto Federal que me proporcionou a oportunidade de ter um bom estudo, aos professores Angelino Caon e Micael Mello por terem colaborado com o desenvolvimento do projeto e por todo apoio e dedicação na época como orientadores.

Em especial agradeço aos professores Luis Felipe de Souza Jimenez (Orientador) e José Augusto Albuquerque Rabelo (Coorientador), por todo apoio e dedicação, os senhores contribuíram muito para a minha formação.

REFERÊNCIAS

ARLETE, A.B.M. **História, deficiência e educação especial**. Uberlandia MG., 2003.

BUENO, J. G. S. **Educação especial brasileira: integração/segregação do aluno diferente**. São Paulo: EDUC, 1993.

CARVALHO, E.N.S. e F.R.F. Monte (1995). **A educação inclusiva de portadores de deficiências em escolas públicas do DF**. Temas em Educação Especial III, São Paulo, Ed. Universidade de São Carlos.

CASAVELHA, Eduardo. *Breve história da linguagem C. Intellectuale tecnologia e treinamento*. Disponível em: <<http://linguagemc.com.br/breve-historia-da-linguagem-c/>>, Acesso em: 01 out, 2019.

DECHICHI, C. **Transformando o ambiente da sala de aula em um contexto promotor do desenvolvimento do aluno deficiente mental**. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2001.

FRITZING ELETRÔNICA FACILITADA. **Fritzing**, 2007. Disponível em: <<https://fritzing.org/home/>>. Acesso em: 26, março de 2020.

JANNUZZI, G. **A luta pela educação do deficiente mental no Brasil**. Campinas/SP: Editores Associados, 1992.

MENDES, E. G. **Deficiência mental: a construção científica de um conceito e a realidade educacional**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1995.

MAZZOTTA, M. J. S. **Educação especial no Brasil: história e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 1996.

MASSINI, E.F.S. **A EDUCAÇÃO DO PORTADOR DE DEFICIÊNCIA VISUAL — as perspectivas do vidente e do não vidente**. Brasília, DF, 1993.

MARTIN, M. B.; BUENO, S.T. (coords.). **Deficiência visual: Aspectos psicoevolutivos e educativos**. São Paulo: Livraria e Editora Santos, 2003.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. **Scielo**. São Paulo. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180611172011000100026&script=sci_arttext>, Acesso em: 18 set. 2019.

SASSAKI, R.K. (1999). **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro, WVA editora.

SCHILD, Herbert. **C completo e total. 3ª edição**. São Paulo, Mayron Books Ltda, 1997.

TORRES, Josiane Pereira; SANTOS, Vivian (2015). **Conhecendo a deficiência visual em seus aspectos legais, históricos e educacionais**. Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

VASSEUR, F.C. **A percepção dos deficientes visuais atrativos turísticos: O caso da igreja se São Pelegrino**. RS, 2012.

APÊNDICE A – PLANO DE NEGÓCIO CANVAS

Rede de Parceiros	Atividades Chave	Proposta de Valor	Relacionamento com Clientes	Segmentos de Clientes
Lojas físicas de eletrônicos e eletrodomésticos Lojas online de parceiros revendedores Correios, estar ciente das suas atividades e valores de fretes.	Desenvolvimento dos Braçeteles Detectores de Obstáculos para Deficientes Visuais. Manter contato ativo com revendedores das lojas físicas e online. A comunicação e parceria ativa entre os meios faz com que o desenvolvimento e as vendas tenham um bom sucesso. Estudar formas de aprimorar o produto utilizando a criatividade e inovação, Sempre visando o design, qualidade e baixo custo. Clientes que obtiveram o produto ou possuem dúvidas sobre o mesmo. Poderão deixar seu feedback nas lojas online, redes sociais dos revendedores ou no site oficial da empresa.	O principal objetivo do produto é auxiliar o deficiente visual em seu cotidiano, dando-lhe mais autonomia e segurança. O produto busca avisar o deficiente visual quando algum obstáculo entre ou acima a linha da cintura (exemplo: poste, lixeira, orelhão, telefones, etc.) for detectado, através de vibração e sinais sonoros (apto contínuo).	A divulgação do produto será através de propagandas de televisão, rádios e site oficial da empresa.	Público alvo são pessoas que possuem deficiência visual. O foco é em pessoas que nasceram ou se tornaram deficientes visuais ao longo do tempo.

Figura 5. Plano de negócio CANVAS.

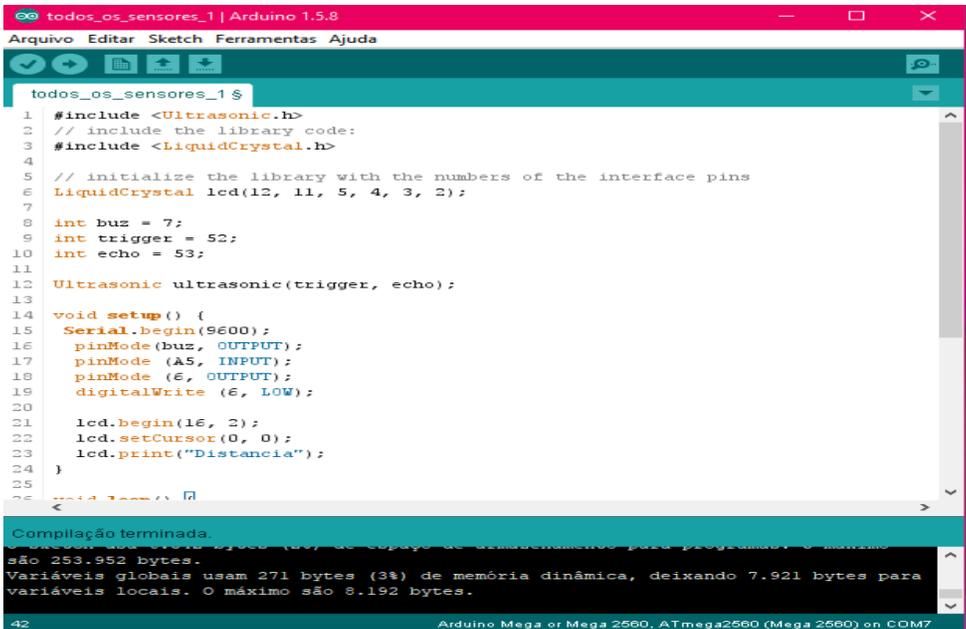
Fonte: PESSOA, E. B. (2020).

Recursos Chave	Canais de Distribuição
<p>Recursos Físicos: Um ambiente seguro e equipado com computadores, impressoras 3D e peças que agregam o produto (Arduino, Buzzer, sensor Ultrassônico HC-SR04, Módulo motor de vibração e fios conectores).</p> <p>Recursos Intelectuais: Pessoas com experiências em Hardware (Arduino e seus componentes eletrônicos) e Software (conhecimento na linguagem de programação que o Arduino utiliza C/C++).</p> <p>Recursos humanos: Equipe com experiência em Hardware e Software.</p> <p>Recursos financeiros: Para dar início no projeto de criação da empresa, contamos com capital próprio, venda de imóveis como carro, moto e outros.</p>	A venda do produto contará com a parceria de revendedores através de suas lojas físicas e online nos seus respectivos sites.
Estrutura de Custos	Fluxo de Receitas
<p>Salários dos funcionários, manutenção das máquinas e equipamentos, despesas com luz, água e internet.</p> <p>Transportadoras.</p> <p>Matéria-prima</p>	Venda do produto

Figura 6. Plano de negócio CANVAS.

Fonte: PESSOA, E. B. (2020).

Apêndice B – Código



```
todos_os_sensores_1 $
1 #include <Ultrasonic.h>
2 // include the library code:
3 #include <LiquidCrystal.h>
4
5 // initialize the library with the numbers of the interface pins
6 LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
7
8 int buz = 7;
9 int trigger = 52;
10 int echo = 53;
11
12 Ultrasonic ultrasonic(trigger, echo);
13
14 void setup() {
15   Serial.begin(9600);
16   pinMode(buz, OUTPUT);
17   pinMode (A5, INPUT);
18   pinMode (6, OUTPUT);
19   digitalWrite (6, LOW);
20
21   lcd.begin(16, 2);
22   lcd.setCursor(0, 0);
23   lcd.print("Distancia");
24 }
25
26 void loop() {
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2617
2618
2619
2620
2621
2622
2623
2624
2625
2626
2627
2628
2629
2630
2631
2632
2633
2634
2635
2636
2637
2638
2639
2640
2641
2642
2643
2644
2645
2646
```

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

