



JOÃO DALLAMUTA
HENRIQUE AJUZ HOLZMANN
RENNAN OTAVIO KANASHIRO
(ORGANIZADORES)

AMPLIAÇÃO E APROFUNDAMENTO DE CONHECIMENTOS NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS 3

 **Atena**
Editora
Ano 2020



JOÃO DALLAMUTA
HENRIQUE AJUZ HOLZMANN
RENNAN OTAVIO KANASHIRO
(ORGANIZADORES)

AMPLIAÇÃO E APROFUNDAMENTO DE CONHECIMENTOS NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS 3

Atena
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

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

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

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Luiza Alves Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: João Dallamuta
 Henrique Ajuz Holzmann
 Rennan Otavio Kanashiro

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

A526 Ampliação e aprofundamento de conhecimentos nas áreas das engenharias 3 [recurso eletrônico] / Organizadores João Dallamuta, Henrique Ajuz Holzmann, Rennan Otavio Kanashiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-389-7

DOI 10.22533/at.ed.897201709

1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 2. Inovações tecnológicas. I. Dallamuta, João. II. Holzmann, Henrique Ajuz. III. Kanashiro, Rennan Otavio.

CDD 620

Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Caro(a) leitor(a)

Como definir a engenharia? Por uma ótica puramente etimológica, ela é derivada do latim *ingenium*, cujo significado é “inteligência” e *ingeniare*, que significa “inventar, conceber”.

A inteligência de conceber define o engenheiro. Fácil perceber que aqueles cujo ofício está associado a inteligência de conceber, dependem umbilicalmente da tecnologia e a multidisciplinaridade.

Nela reunimos várias contribuições de trabalhos em áreas variadas da engenharia e tecnologia. Ligados sobretudo a indústria petroquímica com potencial de impacto nas engenharias. Aos autores dos diversos trabalhos que compõe esta obra, expressamos o nosso agradecimento pela submissão de suas pesquisas junto a Atena Editora. Aos leitores, desejamos que esta obra possa colaborar no constante aprendizado que a profissão nos impõe.

Boa leitura!

João Dallamuta
Henrique Ajuz Holzmann
Rennan Otavio Kanashiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

PROPOSAL OF A CONCEPT FOR MODELING SMALL WIND TURBINES

Heitor Andrade Porto
Arthur José Vieira Porto
Carlos Alberto Fortulan

DOI 10.22533/at.ed.8972017091

CAPÍTULO 2..... 14

PROPOSTA DE ALGORITMO PARA REGRAS DE CIRCULAÇÃO DE TRENS EM FERROVIA SINGELA COM PONTOS DE CRUZAMENTO EM MODELO DE SIMULAÇÃO BASEADA EM EVENTOS DISCRETOS OU AGENTES

Rafael Buback Teixeira
Luiz Henrique Lima Faria
Afonso Celso Medina
Augusto Cesar Pereira
Frederico Augusto Coelho Vieira da Costa
Luiz Antonio Silveira Lopes
Ivan Ronei Herzog Mação Campos
Lucas Corteletti Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.8972017092

CAPÍTULO 3..... 31

OTIMIZAÇÃO NÃO LINEAR E REDES NEURAIS ARTIFICIAIS: FERRAMENTAS NA LOCALIZAÇÃO DE FALTAS EM LINHAS DE TRANSMISSÃO

Simone Aparecida Rocha
Thiago Gomes de Mattos
Rodrigo Tomás Nogueira Cardoso
Eduardo Gonzaga da Silveira

DOI 10.22533/at.ed.8972017093

CAPÍTULO 4..... 47

ANÁLISE E DIMENSIONAMENTO DE APROVEITAMENTO COM GERAÇÃO HÍBRIDA HIDRÁULICO-FOTOVOLTAICO

Marianna Aranda Lima

DOI 10.22533/at.ed.8972017094

CAPÍTULO 5..... 59

DIAMOND INTEGRATED COATING BY ELECTROPLATING PROCESS - AN OVERVIEW

Regina Bertília Dantas de Medeiros
Janary Martins Figueiredo Filho
Meysam Mashhadikarimi
Uilame Umbelino Gomes

DOI 10.22533/at.ed.8972017095

CAPÍTULO 6..... 70

TECNOLOGIA ASSISTIVA: PROTÓTIPO DE DISPOSITIVO PARA ESTÍMULO SENSORIAL

INTENSIVO

Mauro Fonseca Rodrigues
Diane Johann
Leonardo Rafael Willers
Gracieli Cristina Scherer
Kelly Gabriela Poersch

DOI 10.22533/at.ed.8972017096

CAPÍTULO 7..... 83

OBTENÇÃO DE NANOFERRITA DE MANGANÊS PELO MÉTODO DE COMBUSTÃO EM SOLUÇÃO (SCS) PARA APLICAÇÃO EM BIONANOCOMPOSITO

Ana Clara Ferreira de Sousa
Débora Albuquerque Vieira
Mireli Tomazi Fidelis
Anderson Souza Silva
Ana Cristina Figueiredo de Melo Costa

DOI 10.22533/at.ed.8972017097

CAPÍTULO 8..... 94

TRATAMENTO DE METAIS PESADOS PRESENTES EM RESÍDUOS SÓLIDOS PERIGOSOS POR ESTABILIZAÇÃO E SOLIDIFICAÇÃO EM MATRIZ DE CIMENTO

Eder Saulo de Freitas Galindo
André Luiz Fiquene de Brito

DOI 10.22533/at.ed.8972017098

CAPÍTULO 9..... 109

ESTUDO DA COMPACTAÇÃO E SINTERIZAÇÃO DE PÓS CERÂMICOS DE ZnO (ÓXIDO DE ZINCO) OBTIDOS POR REAÇÃO DE COMBUSTÃO COM POTENCIAL PIEZOELÉTRICO

Verônica Barbosa da Silva
Débora Albuquerque Vieira
José Bruno Silva Gomes
Sara Paulina Noronha Lima
Herbert Fonseca da Silva
Ana Cristina Figueiredo de Melo Costa

DOI 10.22533/at.ed.8972017099

CAPÍTULO 10..... 122

INFLUÊNCIA DO USO DE AGENTE MODIFICADOR DE IMPACTO NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DO COPOLÍMERO RANDÔMICO DE POLIPROPILENO

Jesus Rogério Damé Pereira
Carmen Iara Walter Calcagno
Ruth Marlene Campomanes Santana

DOI 10.22533/at.ed.89720170910

CAPÍTULO 11..... 134

INFLUÊNCIA DA INCORPORAÇÃO DE SORBITOL E PROPILENOGLICOL NAS

CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS DE FILMES DE QUITOSANA

Letícia Pereira Almeida

Francisco Fábio Oliveira de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.89720170911

CAPÍTULO 12..... 140

O QUE FAZER COM OS REEE DO CESC E CESC?

Fernando Wesley Pinheiro Brito

Railane dos Santos de Sousa

Ana Sávia Constâncio da Silva

Maria de Fátima Salgado

DOI 10.22533/at.ed.89720170912

CAPÍTULO 13..... 152

LEVANTAMENTO SOCIOAMBIENTAL DOS MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS SANTA TEREZA E SANTO ANTÔNIO

Walberisa Magalhães Gregório

Maria Cristina Bueno Coelho

Mauro Luiz Erpen

Maurilio Antônio Varavallo

Juliana Barilli

Asafe Santa Bárbara Gomes

Marcos Vinicius Giongo Alves

Marcos Vinícius Cardoso Silva

Yandro Santa Brigida Ataíde

DOI 10.22533/at.ed.89720170913

CAPÍTULO 14..... 160

REGRESSÃO MÚLTIPLA COMO INSTRUMENTO DE EXPLICAÇÃO DO ÍNDICE DE VIOLÊNCIA NO BRASIL EM 2014

Afonso Fonseca Fernandes

Américo Matsuo Minori

Heber José de Moura

DOI 10.22533/at.ed.89720170914

SOBRE OS ORGANIZADORES 173

ÍNDICE REMISSIVO..... 174

CAPÍTULO 6

TECNOLOGIA ASSISTIVA: PROTÓTIPO DE DISPOSITIVO PARA ESTÍMULO SENSORIAL INTENSIVO

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 16/06/20

Mauro Fonseca Rodrigues

Universidade Regional do Noroeste do Estado do RS – UNIJUI, Departamento das Ciências Exatas e Engenharias - DCEEng
Santa Rosa – RS
<http://lattes.cnpq.br/7341416023275265>

Diane Johann

Universidade Regional do Noroeste do Estado do RS – UNIJUI, Departamento das Ciências Exatas e Engenharias - DCEEng
Ijuí – RS
<http://lattes.cnpq.br/0347342763289154>

Leonardo Rafael Willers

Universidade Regional do Noroeste do Estado do RS – UNIJUI, Departamento das Ciências Exatas e Engenharias - DCEEng
São José do Inhacorá – RS
<http://lattes.cnpq.br/7389153487554641>

Gracieli Cristina Scherer

Universidade Regional do Noroeste do Estado do RS – UNIJUI, Departamento das Ciências Exatas e Engenharias - DCEEng
São José do Inhacorá - RS
<http://lattes.cnpq.br/2421765526770921>

Kelly Gabriela Poersch

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – IFFar.
São José do Inhacorá - RS
<http://lattes.cnpq.br/1424153227876392>

RESUMO: A cabine sensorial 4 estações consiste num equipamento eletroeletrônico, controlado por software dedicado, instalado em ambiente confinado para controlar as variáveis: temperatura, circulação de ar, som, iluminação, odores e formas internas. Essa ferramenta foi desenvolvida para atender necessidade de recuperação terapêutica de pacientes que necessitam de reabilitação especializada. A proposta inovadora teve sua patente requerida pela Universidade (Unijui) em parceria com os pesquisadores/extensionistas que o desenvolveram no Projeto de Extensão Rompendo Barreiras, sob o número de processo: BR 1020170264343. Esse projeto busca aplicar conceitos tecnológicos e de inovação para melhoria da qualidade de vida de pessoas com necessidades especiais, área que se denomina Tecnologia Assistiva. Para realizar este projeto foram usados recursos humanos das áreas de Engenharia Elétrica, Design e Fisioterapia. A etapa apresentada neste artigo diz respeito ao funcionamento da parte elétrica e algoritmo computacional que fazem o controle e acionamentos dos dispositivos para realizar o processo das 4 estações do ano e suas consequentes percepções de forma acelerada, otimizando o tratamento dos pacientes que tenham, porventura, perda de algum sentido por AVE (Acidente Vascular Encefálico) ou outras complicações de cirurgias, traumas, etc. Como resultados, apresentam-se os modos de operação desenvolvidos no protótipo que está em teste na Unidade de Reabilitação de Ijuí/ RS - UNIR.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia Assistiva; Memória sensorial, Instrumentação eletrônica, Algoritmos; Controle aplicado, Instrumentação.

ASSISTIVE TECHNOLOGY: PROTOTYPE OF DEVICE FOR INTENSIVE SENSORY STIMULATION

ABSTRACT: The 4-station sensory booth consists of electronic equipment, controlled by dedicated software, installed in a confined environment to control the variables: temperature, air circulation, sound, lighting, odors and internal shapes. This tool was developed to meet the need for therapeutic recovery of patients who need specialized rehabilitation. The innovative proposal had its patent applied for by the University (Unijuí) in partnership with the researchers / extension workers who developed it in the Rompendo Barreiras Extension Project, under the process number: BR 1020170264343. This project seeks to apply technological and innovation concepts to improve the quality of life for people with special needs, an area called Assistive Technology. To carry out this project, human resources were used in the areas of Electrical Engineering, Design and Physiotherapy. The stage presented in this article concerns the operation of the electrical part and computational algorithm that control and activate the devices to carry out the process of the four seasons and their consequent perceptions in an accelerated way, optimizing the treatment of patients who have, perhaps, loss of any sense due to stroke (stroke) or other complications of surgery, trauma, etc. As a result, the operating modes developed in the prototype that is being tested in the Rehabilitation Unit of Ijuí / RS - UNIR are presented.

KEYWORDS: Assistive technology, Sensory memory, Electronic instrumentation, Algorithms, Applied control, Instrumentation.

1 | INTRODUÇÃO

Esta investigação tem como tema a TA (Tecnologia Assistiva), mais especificamente, sobre a realização de um Protótipo de Dispositivo para Estímulo Sensorial Intensivo (Unijuí, 2017). O principal objetivo deste trabalho é apresentar o estimulador intensivo dos sentidos, desenvolvido na Unijuí, de forma que pacientes em recuperação possam ter uma aceleração do seu desenvolvimento sensorial.

Os projetos desenvolvidos na área de TA dependem significativamente da integração das áreas do conhecimento. Diante disso, a Engenharia Elétrica, em sua área de atuação, contribui de forma significativa neste processo, já que dispõe de recursos que podem agregar soluções em projetos dos mais variados tipos e no auxílio dos objetivos comuns da área. (Tiede, 2016).

A TA desempenha um papel fundamental na vida de pacientes com deficiência, permitindo que vivam de forma mais saudável, produtiva, independente e digna. Porém, algumas barreiras são enfrentadas por eles na hora de ter acesso à utilização de uma TA, por conta, principalmente, do alto custo de aquisição.

Por este e outros motivos que é de extrema importância a percepção das contribuições e a utilização deste invento para auxiliar na reabilitação dos pacientes, trabalhando os cinco sentidos, em conjunto ou individualmente. Além disso, ela foi construída a partir de materiais obsoletos, ou seja, que estão fora de uso, diminuindo os custos de fabricação e evitando descartes de eletrônicos na natureza.

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Atualmente existem inúmeras pessoas com deficiência no mundo todo. Segundo dados da OMS (Organização Mundial de Saúde), uma em cada sete pessoas no mundo vivem com alguma deficiência e necessitam de cuidados especiais. Muitos ainda possuem necessidades maiores, como a utilização de aparelhos para locomoção, respiração, entre outros. (ONU, 2015).

Diante desta situação, foi criada, em 1988, uma tecnologia chamada *Assistive Technology*, que no Brasil foi traduzida como TA. Para MACHADO e SOBRAL (2009), a TA é “uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas funcionais encontrados pelos indivíduos com deficiência”.

Ou seja, ela tem como objetivo tornar a vida de pessoas que possuem deficiências em suas habilidades funcionais mais fácil e independente, além de promover melhor qualidade de vida, inclusão social e autonomia. De acordo com o EDUCAMUNDO (2018) “Exemplos de tecnologia assistiva: rampas de acesso a calçadas e a prédios; andadores; lupas manuais ou eletrônicas; softwares ampliadores de tela; aparelhos para surdez; avatar de Libras”.

Os avanços tecnológicos são de extrema importância para a sociedade moderna, possibilitando e oferecendo inúmeros benefícios e auxílios. Neste sentido, a Engenharia é de fundamental importância e tem presença marcante em nosso cotidiano, desde ruas, casas, prédios, hospitais, shoppings e rodovias.

Segundo Rodrigues, Gomes e Reis (2015), as inovações tecnológicas são de muita utilidade na área medicinal, entretanto o grande problema do sistema público de saúde brasileiro está no fato que a inclusão de aparelhos tecnológicos é um processo caro, pois além dos aparelhos gastarem muito é fundamental uma série de adaptações no prédio hospitalar para o recebimento dos mesmos. (p.7).

Neste sentido, a Engenharia Elétrica tem muito potencial para possibilitar ao ser humano uma melhor perspectiva no que diz respeito à saúde. De acordo com Barreto (2018) “diversas outras aplicações vieram da Engenharia Elétrica para proporcionar à Medicina a possibilidade de curar doenças e fazer diagnósticos antes impossíveis de serem realizados”.

Neste caso, percebendo a potencialidade que a Engenharia Elétrica possui e dos altos custos que as inovações tecnológicas apresentam, se torna significativa a fabricação de aparelhos que venham a ajudar o público com necessidades especiais e que tenham o menor custo possível.

Em vista desta situação, o Projeto de Extensão Rompendo Barreiras, com estudantes do curso de Engenharia Elétrica e Design projetaram, desenvolveram e fabricaram uma cabine sensorial, que tem como função simular as quatro estações do ano, oferecendo, aos pacientes, sensações que estimulam os sentidos do corpo humano. Trazendo mudanças de temperatura, cheiros, efeitos visuais e sonoros, além de que, através de equipamentos escolhidos por especialistas na área de Fisioterapia, o paciente fará uso de alguns objetos, para as sensações do tato, e alimentos, para o paladar. (Unijuí, 2017).

Para colocar um viés de sustentabilidade no projeto, a cabine sensorial foi construída a partir de materiais obsoletos, ou seja, que estão fora de uso, diminuindo os custos de fabricação e evitando descartes de eletrônicos na natureza.

Entre as aplicações do aparelho, conforme informações da Fisioterapia e Terapeutas ocupacionais da clínica de reabilitação, um dos principais usos do equipamento seria para recuperação de pacientes de AVC. Muitos desses indivíduos, após o evento, ficam com defasagens graves nos sentidos do corpo e precisam de estímulos para ir recuperando suas condições iniciais ou, ao menos, melhorar sua qualidade de vida. (Unijuí, 2017) e (Chamlian, 2010).

2.1 Interface eletrônica

Para desenvolver o sistema, foi necessário conhecer alguns recursos de algoritmos e eletrônica para realizar a interface entre software e hardware. Com a premissa de usar materiais obsoletos optou-se em usar programação para acionamento da porta paralela e aplicar um computador pessoal como um microcontrolador. A Fig. 1 apresenta os requisitos para conectar dispositivos nessa interface.

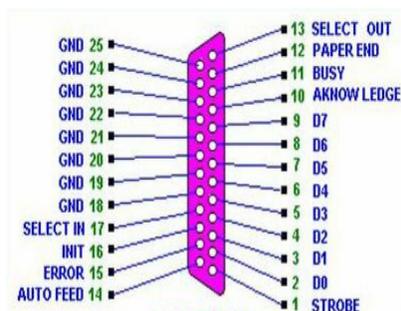


Fig. 1 Pinos de entrada/saída na porta paralela do computador

Os pinos de comunicação D0 a D7 são usados como saída e os pinos de controle, como SELECT IN, INIT, ERROR, AUTO FEED, PAPER END, etc., são usados como entrada a partir do algoritmo de controle realizado em Linguagem C. (Tanembaum, 2006) (Almeida, Moraes, Seraphim, 2016).

A porta paralela utilizada (DB25) pode enviar até 8 bits simultaneamente através dos pinos digitais (2 a 9), um bit em cada condutor. Já os pinos de recepção de sinais (10 a 13 e 15) são responsáveis por receber os dados vindos da placa nela conectada. A referência de terra é representada por 8 pinos: 18 a 25. Os demais também possuem configuração de saída, com função de controle de status.

3 | METODOLOGIA

Depois da coleta de dados, inclusive com profissionais da área da saúde e especificamente da unidade de reabilitação, foi desenvolvido um diagrama de blocos (Fig. 2), contendo o circuito lógico do funcionamento de toda a cabine sensorial. A interpretação dos dados é feita pelo computador (bloco 4) que se comunica com a placa eletrônica de interface (bloco 3) através da porta paralela. São conectados diretamente no computador a tela (bloco 7) e os alto-falantes (bloco 8), que não precisam de um circuito externo para atuarem. Basicamente a placa recebe informações dos sensores (bloco 2), faz o tratamento desses sinais e de acordo com as informações vindas do computador ela aciona os atuadores (blocos 1, 5, 6, 9, 10 e 11) que de fato vão alterar as condições internas do ambiente da cabine.

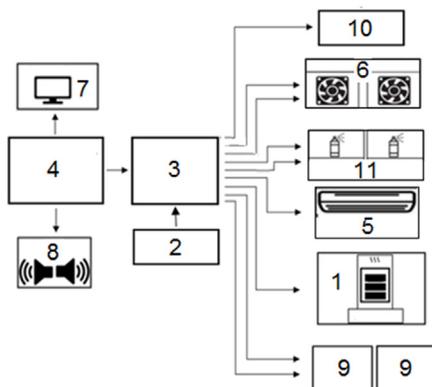


Fig. 2 Diagrama de blocos estrutural da cabine.

Resumidamente, através da aplicação deste diagrama foi possível simular em ambiente fechado as 4 estações do ano, de forma acelerada, com mudanças rápidas entre as características únicas de cada temporada, buscando forçar o paciente em recuperação a ampliar sua percepção através dos seus sentidos.

Apresentando o diagrama da Fig. 2, vem:

- Aquecedor portátil;
- Sensores de temperatura do ambiente, dentro e fora da cabine;
- Placa eletrônica de interface entre o computador e dispositivos externos;
- Computador obsoleto, tipo desktop, Pentium;
- Ar condicionado na função refrigeração;
- Circuladores de ar pequenos para efetuar a troca rápida de temperatura;
- Monitor de vídeo com tubo de imagem, integrado na estrutura;
- Sistema de som surround;
- Luzes de LED RGB (coloridas);
- Caixas com texturas, comidas e sucos conforme a estação;
- Aspersores de odor.

Para implementar essa estrutura foi montado um diagrama para realizar a interface entre o sistema computacional e os equipamentos, Fig. 3.

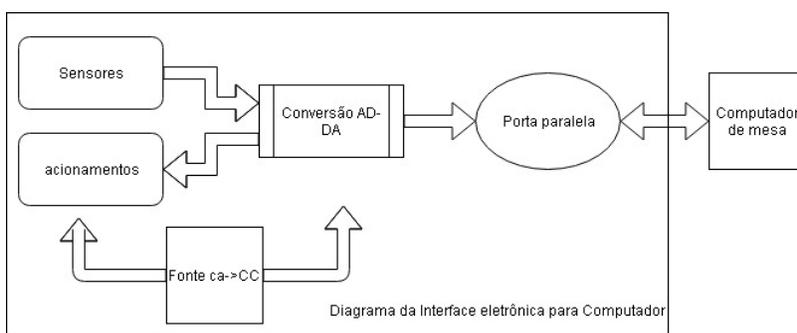


Fig. 3 Diagrama da interface.

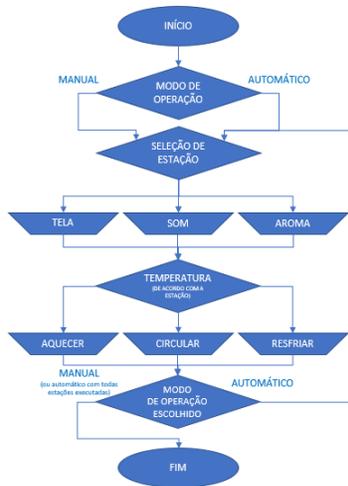


Fig. 4 Algoritmo do sistema computacional.

A função da interface eletrônica é converter o controle de software, proveniente do sistema computacional, representado pelo fluxograma da Fig. 4, em comandos capazes de acionar os dispositivos corretos para cada etapa do tratamento, bem como receber as entradas dos sensores e transportá-las como informação ao algoritmo computacional.

4 | IMPLEMENTAÇÃO E ANÁLISE

Apesar de usar equipamentos obsoletos, em vias de sucateamento, houve a necessidade de confeccionar uma placa de interface que realizasse a proteção do sistema computacional (controle) dos dispositivos que realizam entrada e saída das informações da cabine conforme diagrama da Fig. 2 e Fig. 3, resultando no protótipo da Fig. 5. Seu esquema de construção incorpora eletrônica digital e analógica para acionar relés dimensionados para os equipamentos instalados na cabine.



Fig. 5 Placa eletrônica de interface.

A placa possui alimentação independente, convertendo a tensão 220 Vac em 12 VCC que é adequada para os demais componentes. A temperatura é detectada pelo sensor LM35, que tem uma variação 10 mV em sua saída para cada 1°C em sua entrada.

A informação da temperatura é comparada com um nível de tensão variável e ajustável para liberar um sinal digital através de um amplificador operacional, Fig. 6 (National, 1994), configurado na forma de comparador. Quando a tensão, proveniente do LM35, for maior que a tensão em comparação, a saída fica com nível lógico alto, caso seja menor a saída se mantém em zero; essa informação vai diretamente à porta paralela para que o algoritmo faça o tratamento digital da informação.

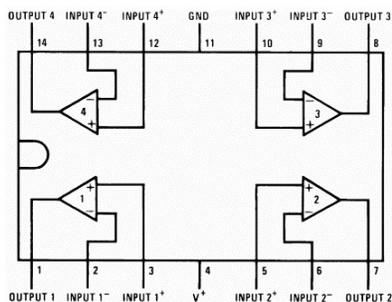


Fig. 6 Estrutura LM324.

Para proteção e isolamento das etapas de controle e acionamento, o sinal passa por optoisoladores com intuito de proteger a porta do computador. A necessidade dessa isolação vem do grande risco de que aconteça um curto-circuito ou surto na placa / rede elétrica. Esse dispositivo é composto por um LED infravermelho e um transistor NPN. Utilizou-se o 4N25, Fig. 7 (Vishay, 2004), neste caso, com capacidade de isolar até 5 kV.

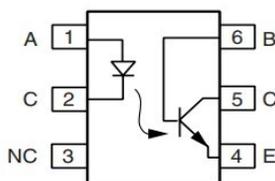


Fig. 7 Estrutura 4N25.

A partir dessa estrutura foi possível realizar os testes e solicitar a patente do equipamento (UNIJUÍ, 2017) pelas suas características únicas e inovadoras para o tratamento dos pacientes.

4.1 Protótipo

Embora o modelo projetado e patenteado possa ser adaptado a qualquer ambiente fechado, foi construída uma estrutura compacta para tratamento intensivo individual, apresentado na Fig. 8.

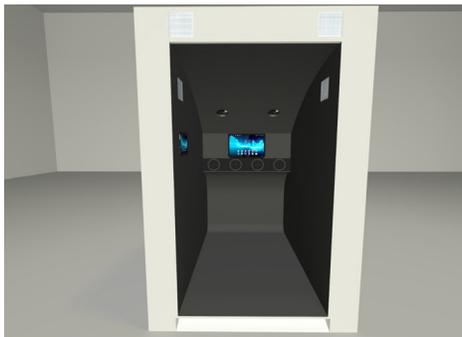


Fig. 8 Projeto/diagrama da cabine sensorial.

Para que este diagrama tomasse forma, foi construído um protótipo apresentado na Fig. 9. Ele possui 2,10 m de altura, 1,6 m de largura internamente, permitindo que o paciente e o Terapeuta possam estar em conjunto e controlar o ambiente de forma a estimular os sentidos expostos ao tratamento.



Fig. 9 Protótipo de teste da cabine sensorial 4 estações.

Sobre os materiais:

- o piso solo é antiderrapante;
- as laterais contém fitas de LED com controle de cor para simular os tons de cada estação do ano;
- os ventiladores (fans) colocados no teto e nas saídas frontais fazem a troca rápida do ar entre dentro e fora;
- o ar refrigerado e aquecedor estão na parte de baixo para ampliar a sensação térmica do paciente que estará sentado;
- as gavetas centrais ficam com materiais que podem estimular o tato e são acionadas de acordo com a estação do ano em decurso;
- a bancada superior às gavetas suporta pratos pequenos (até 20 cm de diâmetro) e copos que possam estimular o paladar e o olfato;
- o monitor LCD e os alto falantes fixado na parte do fundo enviam os estímulos sonoros e visíveis e, nos pés, ainda fica um *sub-woofer* para ampliar a sensação sonora;
- a cortina frontal tem a função de separar a luminosidade e a temperatura interna e externa, mas em casos de pessoa com claustrofobia, por exemplo, pode ser deixada aberta ou substituída por material transparente com facilidade;
- atrás da parede do fundo há um acesso lateral para instalação dos equipamentos e manutenção.

O protótipo foi construído para os testes com pacientes, que iniciarão após protocolos de tratamento e devidas autorizações da CEP (Comissão de Ética e Pesquisa), que ainda estão em tramitação.

5 | DISCUSSÃO E RESULTADOS

A operação do sistema foi testada para as funções existentes e condições do protótipo. A partir dos aspectos construtivos e operacionais foram desenvolvidos dois modos de funcionamento: automático e manual. A limitação encontrada, na operação manual, diz respeito à troca de temperatura que, dependendo do volume interno do ambiente, não acontece em menos de 20 segundos. Esse tempo foi conseguido com o protótipo construído da cabine, que possui uma área mínima para uso desse recurso. Numa estrutura maior esse tempo tende a ser maior.

5.1 Modo Automático

Ao colocar o protótipo em funcionamento, foram rodados testes para configuração do acionamento dos dispositivos e tempos regulares para troca das estações do ano. Na

configuração mais otimizada, chegou-se a um tempo de 3 min 20s para a passagem de todo ano, sendo 50s para cada estação. No entanto, essa configuração é organizada conforme o terapeuta programa o tratamento ao paciente em reabilitação.

O funcionamento completo ocorre a partir da estação do ano do momento. Ou seja, se estivermos no outono o sistema inicia no outono, passa ao inverno, primavera e, por fim, verão. Esse processo acontece para evitar uma troca brusca da condição climática atual para outra no interior da cabine.

Durante o processo, o monitor de vídeo mostra imagens animadas de cada estação, enquanto o sistema de som emite trechos de músicas, ruídos e sons de animais associados a cada estação do ano. O sensor de temperatura vai informando a temperatura interna de acordo com a estação do ano em andamento e o sistema de controle (software) aciona os dispositivos de aquecimento e resfriamento de acordo. As texturas, comidas ou sucos são variáveis de acordo com a necessidade do paciente em recuperação de ser estimulado nesse sentido.

5.2 Modo Manual

No modo manual de funcionamento é dado ao Terapeuta ocupacional a opção de configurar as estações do ano que deseja trabalhar e o tempo que cada uma deve permanecer.

Essa configuração pode ocorrer anterior ao início do tratamento ou ser configurada durante o processo, permitindo a gravação ao final e reprodução na próxima sessão do modelo de tratamento que melhor repercutiu na recuperação do paciente.

Com isso foi possível personalizar o atendimento, pois os pacientes apresentam, algumas vezes, características bem específicas, tais como dificuldade de: sentir calor ou frio, ouvir sons graves ou agudos, paladar, olfato, etc.

6 | CONCLUSÕES

Graças aos avanços da tecnologia e da Engenharia, os médicos dispõem de um grande arsenal de equipamentos para diagnóstico e tratamento. Alguns produtos que melhoram a qualidade de vida das pessoas são os órgãos artificiais, as próteses para substituição de articulações, as tecnologias de aquisição e processamento de imagens e os biomateriais. (Cocian, 2017).

A TA está cada vez mais presente em todos os setores da saúde e com o auxílio de projetos universitários terá excelentes resultados no tratamento de pessoas que precisam desse método para melhorar sua qualidade de vida.

O projeto possui um potencial enorme e foi patenteado pela Universidade (Unijuí, 2017) e seus resultados iniciais foram satisfatórios nos testes. Neste momento, estão em desenvolvimento os protocolos para testar com pacientes. Além disso, o tratamento pode

ser considerado como de baixo investimento financeiro para elaboração do equipamento e disponibilização aos usuários.

Através da simulação das estações do ano conseguiu-se, num ambiente fechado e controlado, um sistema completo para estimular todos os sentidos dos pacientes em reabilitação, acelerando consideravelmente o período de tratamento com resultados intensificados na recuperação.

Com o êxito alcançado no funcionamento do hardware e do software, tanto no modo manual como no modo automático, o protótipo da cabine está sendo ajustado com os participantes do projeto, enquanto são criados os protocolos para teste com pacientes.

A Engenharia Elétrica, atuando em conjunto com Design e Fisioterapia, tornou possível a construção do protótipo do equipamento que transforma várias ações individuais de Terapeutas ocupacionais num único dispositivo que deverá intensificar o tratamento aplicado aos pacientes em reabilitação.

REFERÊNCIAS

Almeida, Rodrigo M.; Moraes, Carlos H. and Seraphim, Thatyana. **Programação de Sistemas Embarcados – Desenvolvendo Software para Microcontroladores em Linguagem C**. 2016. Editora GEN-LTC. 1ª Ed.

Barreto, Bryan. **A Engenharia Elétrica a favor da vida**. *Jornal Pet-Elétrica*. 2018. Disponível em: <http://jornalpet.ee.ufcg.edu.br/materias/ed29_art1> Acesso em: 01 jun 2020.

Chamlian, T. R. **Medicina Física e Reabilitação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

Cocian, Luis F. E. **Introdução à engenharia**. Porto Alegre: Bookman, 2017.

EDUCAMUNDO. **Tecnologia Assistiva: conceitos, recursos e cursos fundamentais**. 2018. Disponível em: <<https://www.educamundo.com.br/blog/curso-online-tecnologia-assistiva>> Acesso em: 01 jun 2020.

MACHADO, Glaucio M.; SOBRAL, Maria N. **Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade**. 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, 2009.

National Semiconductor. **Low Power Quad Operational Amplifiers**. 1994. Disponível em: <<http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet/nationalsemiconductor/DS009299.PDF>>. Acesso em 28 maio 2020.

ONU BRASIL. **A ONU e as pessoas com deficiência**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/pessoas-com-deficiencia/>>. Acesso em: 29 maio 2020.

Rodrigues, Danillo; Gomes, Eurislaine; Reis, Roquicelmo. **A engenharia aplicada a saúde**. 2015. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/danillorodrigues566/a-engenharia-aplicada-a-sade>>. Acesso em: 01 jun 2020.

Tanenbaum, A. **Redes de Computadores**. São Paulo: Editora Pearson, 2006.

Tiede, Carlos M. **Acionamento de máquinas a partir de porta comunicação de computadores pessoais**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ, Santa Rosa, 2016.

UNIJUÍ, Universidade do Noroeste do Estado do RS. BR 102017026434-3 A2. Inventores: JOHANN, D. M. W.; GROSSMANN, F. V.; RODRIGUES, M. F. **Cabine com simulador de ambiente para estímulo sensorial intensivo**. Int CIG09BD23/28. Int CIG06FD19/00. 06 dez 2017.

Vishay Semiconductors. **Optocoupler, Phototransistor Output, With Base Connection**. 2004. Disponível em: <<http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet/vishay/83725.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmo 1, 14, 15, 21, 24, 25, 27, 28, 29, 32, 35, 38, 39, 45, 46, 70, 74, 76, 77

B

Bacia Hidrográfica 52, 152, 153, 154, 156, 158, 159

Brasil 14, 34, 47, 49, 57, 58, 72, 81, 86, 97, 142, 150, 160, 161, 162, 171

C

CESC 140, 141

CESCD 140, 141

Cimento 94, 95, 96, 97, 98, 103, 106, 108

Combustão 83, 84, 85, 86, 87, 88, 91, 92, 93, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 120

Compactação 96, 109, 110, 111, 113, 114, 117, 118, 119, 120

Concept 1, 3, 8, 48

D

Desenvolvimento 15, 16, 17, 47, 48, 50, 53, 71, 80, 84, 95, 97, 109, 142, 143, 150, 152, 156, 159

Dimensionamento 47, 48, 50, 51, 53, 57

Dispositivo 70, 71, 77, 81, 92, 143, 146

E

Estímulo Sensorial 70, 71, 82

F

Ferramentas 31, 59, 67, 147

Ferrovia 14, 18, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29

Filmes 134, 135, 136, 137, 138, 139

Fotovoltaico 47, 48, 50, 51, 53, 57

G

Geração 21, 32, 39, 42, 43, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 95, 149, 150

L

Linhas de Transmissão 31, 32, 42, 44, 45, 48

M

Manganês 83, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91

Materiais 59, 72, 73, 79, 83, 85, 86, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 103, 106, 109, 110, 111,

120, 123, 124, 127, 130, 133, 135, 141, 143, 147, 149, 162, 173

Metais Pesados 94, 95, 96, 99, 100, 103, 106, 107, 108, 141, 142

Modeling 1, 3, 6, 8, 11, 29, 30

Municípios 152, 154, 156, 158

N

Nanoferrita 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91

O

Óxido de Zinco 109, 110, 111, 112, 114, 116, 118, 120

P

Piezoelétricos 111, 150

Polipropileno 122, 123, 124, 128, 129, 130, 132, 133

Pontos de Cruzamento 14, 15, 16

Process 6, 10, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 71, 84, 108, 110

Projeto 1, 50, 51, 53, 54, 57, 70, 73, 78, 80, 81, 97, 140, 141, 142, 147, 148, 149, 151, 157, 158

Propilenoglicol 134, 135, 138

Propriedades 83, 84, 85, 91, 96, 109, 110, 111, 120, 122, 123, 124, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 150, 158

Protótipo 70, 71, 76, 78, 79, 81, 150

R

Redes Neurais 31

REEE 140, 141, 142, 143, 150, 151

Regressão 98, 160, 161, 162, 163, 168, 170, 172

Resíduos Sólidos 94, 95, 97, 106, 142, 158

S

Simulação 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 42, 43, 81

Sinterização 92, 109, 110, 111, 114, 117, 118, 119, 120

Socioambiental 152

Solidificação 94, 95, 97, 99, 103, 106, 108

Sorbitol 131, 133, 134, 135, 138

T

Tecnologia Assistiva 70, 71, 72, 81

Tratamento 46, 70, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 85, 92, 94, 95, 97, 109, 114, 163

Turbines 1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12

V

Violência 160, 161, 162, 171, 172

W

Wind 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13

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

AMPLIAÇÃO E APROFUNDAMENTO DE CONHECIMENTOS NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS 3


Ano 2020

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

AMPLIAÇÃO E APROFUNDAMENTO DE CONHECIMENTOS NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS 3


Ano 2020