

# REVISTA MACKENZIE DE ENGENHARIA E COMPUTAÇÃO

V. 23 – N. 1 – SÃO PAULO – 2023 – ISSN 1518-7470 (impresso) – ISSN 2236-9813 (on-line)

© 2023 by Universidade Presbiteriana Mackenzie

Os direitos de publicação desta revista são da Universidade Presbiteriana Mackenzie.  
Os textos publicados na revista são de inteira responsabilidade de seus autores.  
Permite-se a reprodução desde que citada a fonte.

A *Revista Mackenzie de Engenharia e Computação* está disponível em:  
<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rmec/index>

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Revista Mackenzie de Engenharia e Computação – v. 1, n. 1, 2000 –  
São Paulo : Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2000-

Anual

ISSN 1518-7470 (impresso) CDD 620

ISSN 2236-9813 (*on-line*)

Publicação da Escola de Engenharia, da Faculdade de Computação e Informática  
e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade  
Presbiteriana Mackenzie.

1. Engenharia

2. Informática

3. Computação

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

*Reitor* Marco Tullio de Castro Vasconcelos

*Chanceler* Robinson Grangeiro Monteiro

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

*Pró-Reitor* Felipe Chiarello de Souza Pinto

ESCOLA DE ENGENHARIA

*Diretor* Marcos Massi

FACULDADE DE COMPUTAÇÃO E INFORMÁTICA

*Diretora* Daniela Vieira Cunha

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E APLICAÇÕES GEOESPACIAIS

*Coordenadora* Adriana Benetti Marques Valio

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA E COMPUTAÇÃO

*Coordenadora* Lúcia Akemi Miyazato Saito

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MATERIAIS E NANOTECNOLOGIA

*Coordenador* Christiano José Santiago de Matos

EDITORA MACKENZIE

*Coordenador* John Sydenstricker-Neto

INSTITUTO PRESBITERIANO MACKENZIE

*Diretor-presidente* Milton Flávio Moura

*Diretor de Relações Institucionais* Walter Eustáquio Ribeiro

*Diretor de Finanças* Denys Cornélio Rosa

*Diretor de Ensino, Pesquisa e Inovação* Carlos César Bof Bufon

*Diretor de Estratégia e Negócios* André Ricardo de Almeida Ribeiro

*Diretor de Saúde e Faculdades* Luiz Roberto Martins Rocha

R. Mackenzie de Eng. e Comput.	São Paulo	v. 23	n. 1	p. 1-254	2023
--------------------------------	-----------	-------	------	----------	------

Endereço para correspondência:

Revista Mackenzie de Engenharia e Computação

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Rua da Consolação, 930 – Prédio 6 – São Paulo – SP – CEP 01302-907

*E-mail:* revista.engenharia@mackenzie.com.br

# REVISTA MACKENZIE DE ENGENHARIA E COMPUTAÇÃO

V. 23 – N. 1 – SÃO PAULO – 2023 – ISSN 1518-7470 (impresso) – ISSN 2236-9813 (on-line)



Universidade Presbiteriana Mackenzie

CONSELHO DIRETOR  
Marcos Massi

CONSELHO EXECUTIVO  
Marcos Massi  
Sérgio Vicente Denser Pamboukian

CONSELHO EDITORIAL

Adalgiza Fornaro – Universidade de São Paulo (USP/IAG)  
Adalto de Farias – Centro Universitário (FEI)  
Agostinho Celso Pascalicchio – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Antonio Augusto Couto – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Bruno da Silva Rodrigues – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Bruno Luis Soares de Lima – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Carlos César Bof Bufon – Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano)  
Carlos Rodrigo de Mello Roesler – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
Denise Pizarro Vieira – Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP)  
Dolores Ribeiro Ricci Lazar – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)  
Ed Claudio Bordinassi – Instituto Mauá de Tecnologia  
Edvaldo Ângelo – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Geraldo Gonçalves Delgado Neto – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Gilda Aparecida de Assis – Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)  
Guilhermino José M. Fechine – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Henrique Dinis – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Ilana de Almeida Souza Concílio – Faculdade de Informática e Administração Paulista (FIAP)

Ivanise Gaubeur – Universidade Federal do ABC (UFABC)  
João Eduardo Azevedo Ramos da Silva – Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)  
João Henrique G. Lago – Universidade Federal do ABC (UFABC)  
Juan Carlos Cebrian Amasifen – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp)  
Karin Soldatelli Borsato – Mentora Consultoria em Engenharia Ltda.  
Leonardo Frois Hernandez – Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP)  
Magda Aparecida Salgueiro Duro – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Marco Stipkovic Filho – Universidade de São Paulo (USP)  
Marcos Stefanelli Vieira – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Maria de Fátima Curi – Universidade de São Paulo (USP)  
Patrícia Dalsoglio Garcia – Universidade de Campinas (Unicamp)  
Reyolando Manoel Lopes Rebelo da Fonseca Brasil – Universidade Federal do ABC (UFABC)  
Samuel Brito, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)  
Thiago da Cruz Canevari – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Tomaz Toshimi Ishikawa – Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)  
Victor Inacio de Oliveira – Faculdade de Tecnologia Termomecânica

EDITORES DE SEÇÃO

Adriana Benetti Marques Valio – Física  
Henrique Guimarães Rosa – Engenharia Elétrica e Engenharia da Computação  
Leandro Seixas Rocha – Engenharia de Materiais, Engenharia Química e Química

Liliane Frosini Armelin – Engenharia Civil  
Roxana Maria Martinez Orrego – Engenharia de Produção  
Sergio Luis Rabelo de Almeida – Engenharia Mecânica

CONSULTORES CONVIDADOS

Carlos Guillermo Giménez de Castro  
Edson de Almeida Rego Barros  
Gilda Aparecida de Assis  
Kamila Rodrigues Cassares Seko  
Luiz Henrique Alves Pazzini  
Marcelo Araújo da Silva  
Maria Amélia Eliseo  
Maria de Fátima Souza Curi  
Mário Sérgio Correa Santos

Milton Vieira Junior  
Patrícia Barboza da Silva  
Patrícia Dalsoglio Garcia  
Paulo Alves Garcia  
Paulo José Aguiar Simões  
Ramoel Serafini  
Rolando Ramirez Vilató  
Rolando Gaal Vadas  
Valdomiro Vega-Garcia

COORDENAÇÃO EDITORIAL  
Andréia Ferreira Cominetti

PREPARAÇÃO DE ORIGINALS  
Carlos Villarruel

REVISÃO  
Hebe Lucas

DIAGRAMAÇÃO  
Acqua Estúdio Gráfico

---

---

# SUMÁRIO

---

---

- 9.** Apresentação  
*Magda Aparecida Salgueiro Duro*
- 10.** Modelagem de espectros de linhas de desexcitação nuclear em explosões solares utilizando o pacote Monte Carlo FLUKA  
*Raphael Malagoli Thereza, Sergio Szpigel, Carlos Guillermo Giménez de Castro, Alexander L. MacKinnon, Paulo José A. Simões*
- 38.** Inspeções rotineiras em obras de arte especiais com novas tecnologias  
*Gabriel Mendonça Nossack Rizzo, Leticia Gatti Friolani, Menahem Khafif, Sergio Vicente Denser Pamboukian*
- 62.** Cidades inteligentes no ensino de engenharia: o início da formação de um profissional consciente e responsável  
*Magda Aparecida Salgueiro Duro, Renato Meneghetti Peres*
- 76.** Estudo do coeficiente de rugosidade de um canal de laboratório utilizando placas de rugosidade  
*Gustavo Henrique Pereira Silva, Luiz Felipe Azevedo Merlo, Matheus Cristiano Cavalcanti, Pedro Bittar Kalil, Liliane Frosini Armelin*
- 100.** A viabilidade técnica da utilização de águas pluviais para fabricação de concreto usinado  
*André Luiz Capela Garcia, Raí Aparecido Mota Cardoso, Renato da Silva Santos Júnior, Alfonso Pappalardo Junior*
- 128.** Design de aplicativo de informação para pais e cuidadores de crianças com síndrome de Down  
*Hugo Souza Bittencourt, Renata Sampaio Rodrigues Soutinho, Gustavo Duarte Alves, Ana Grasielle Dionísio Corrêa, Silvana Maria Blascovi-Assis*

- 149.** Projeto de um sistema de geração de energia solar fotovoltaica para comunidades isoladas  
*Marcela de Pinho Nunez, Sílvia Maria Stortini González Velázquez*
- 174.** Estudo de previsão na velocidade do vento: aplicação prática de inteligência artificial na busca e no uso de energia eólica  
*Michel Braulio de Oliveira, Valdomiro Vega Garcia*
- 204.** Obras de contenção: estudo comparativo entre cortinas atirantadas e solos grampeados  
*Caroline Cardoso Bassan, Christian Ishihama Suzuki, Jônathas Tchi Fhai Tsai, Paulo Afonso de Cerqueira Luz*
- 230.** Uso de *drones* adaptados para emergências médicas  
*Luiz Eduardo Moraes de Oliveira, Hélio Pekelman*

---

---

# CONTENTS

---

---

- 9.** Presentation  
*Magda Aparecida Salgueiro Duro*
- 10.** Modelling of nuclear de-excitation line spectra in solar flares using the Monte Carlo Package FLUKA  
*Raphael Malagoli Thereza, Sergio Szpigel, Carlos Guillermo Giménez de Castro, Alexander L. MacKinnon, Paulo José A. Simões*
- 38.** Routine inspections on engineering structures using new technologies  
*Gabriel Mendonça Nossack Rizzo, Leticia Gatti Friolani, Menahem Khafif, Sergio Vicente Denser Pamboukian*
- 62.** Smart cities in engineering education: the beginning of the formation of a conscious and responsible professional  
*Magda Aparecida Salgueiro Duro, Renato Meneghetti Peres*
- 76.** Study of the roughness coefficient on a laboratory channel using roughness background  
*Gustavo Henrique Pereira Silva, Luiz Felipe Azevedo Merlo, Matheus Cristiano Cavalcanti, Pedro Bittar Kalil, Liliane Frosini Armelin*
- 100.** The technical feasibility of using rainwater for the manufacture of machined concrete  
*André Luiz Capela Garcia, Raí Aparecido Mota Cardoso, Renato da Silva Santos Júnior, Alfonso Pappalardo Junior*
- 128.** Designing information app to parents and caregivers of the children with Down Syndrome  
*Hugo Souza Bittencourt, Renata Sampaio Rodrigues Soutinho, Gustavo Duarte Alves, Ana Grasielle Dionísio Corrêa, Silvana Maria Blascovi-Assis*

- 149.** Project of a photovoltaic solar energy generation system for isolated communities  
*Marcela de Pinho Nunez, Sílvia Maria Stortini González Velázquez*
- 174.** Wind speed forecast study: practical application of artificial intelligence in the search and use of wind energy  
*Michel Braulio de Oliveira, Valdomiro Vega Garcia*
- 204.** Earth retaining structures: comparative study between anchored wall and soil nailing  
*Caroline Cardoso Bassan, Christian Ishihama Suzuki, Jônathas Tchi Fhai Tsai, Paulo Afonso de Cerqueira Luz*
- 230.** The use of adapted drones for medical emergencies  
*Luiz Eduardo Morais de Oliveira, Hélio Pekelman*