

# REVISTA MACKENZIE DE ENGENHARIA E COMPUTAÇÃO

V. 16 – N. 1 – SÃO PAULO – 2016 – ISSN 1518-7470 (impresso) – ISSN 2236-9813 (on-line)

© 2016 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* Benedito Guimarães Aguiar Neto

*Vice-Reitor* Marco Tullio de Castro Vasconcelos

*Chanceler* Davi Charles Gomes

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

*Pró-Reitor* Paulo Batista Lopes

COORDENADORIA DE PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS

*Coordenadora* Helena Bonito Pereira

ESCOLA DE ENGENHARIA

*Diretor* Sérgio Lex

FACULDADE DE COMPUTAÇÃO E INFORMÁTICA

*Diretor* Nizam Omar

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA E  
COMPUTAÇÃO

*Coordenador* Leandro Augusto da Silva

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MATERIAIS E  
NANOTECNOLOGIA

*Coordenador* Mauro Cesar Terence

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E APLICAÇÕES GEOESPACIAIS

*Coordenadora* Adriana Benetti Marques Valio

INSTITUTO PRESBITERIANO MACKENZIE

*Diretor Presidente* José Inácio Ramos

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

*Diretor de Finanças e Responsabilidade Social* José Paulo Fernandes Júnior

*Diretor de Operações da Educação Básica* Francisco Solano Portella Neto

*Diretor de Desenvolvimento Humano e Infraestrutura* José Francisco Hintze Júnior

R. Mackenzie de Eng. e Comput.	São Paulo	v. 16	n. 1	p. 1-153	2016
--------------------------------	-----------	-------	------	----------	------

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. 16 – N. 1 – SÃO PAULO – 2016 – ISSN 1518-7470 (impresso) – ISSN 2236-9813 (on-line)



Universidade Presbiteriana Mackenzie

CONSELHO DIRETOR

Sérgio Lex

CONSELHO EXECUTIVO

Sérgio Lex  
Sérgio Vicente Denser Pamboukian

CONSELHO EDITORIAL

Luiz P. Caloba – Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)  
Marco Stipkovic – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Jan Vatavuk – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Sonia Braunstein Faldini – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Daltr José Nunes – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Murilo Tadeu Werneck Fagá – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Mozart Neves Ramos – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Nizam Omar – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Néstor Becerra Yoma – Universidad de Chile  
Paulo Waki – Escola Federal de Engenharia de Itajubá (Efei)  
André Luiz de Lima Reda – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
Rui Seara – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
Reyolando M. L. R. F. Brasil – Universidade de São Paulo (USP)  
Luciano V. de Medeiros – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ)  
Leonardo Gondim de Andrade e Silva – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen/CNEM-SP)

EDITORES DE SEÇÃO

Adriana Benetti Marques Válio – Física  
Marcos Massi – Engenharia de Materiais  
Laércio Alves Nogueira – Engenharia Elétrica  
Edgard Antônio Ferreira – Química  
Sérgio Luis Rabelo de Almeida – Engenharia Mecânica  
Patrícia Barbosa da Silva – Engenharia Civil  
Veridiana Rotondaro Pereira – Engenharia de Produção

CONSULTORES CONVIDADOS

Alfonso Pappalardo Júnior  
Antonio Newton Licciardi Júnior  
Edson de Almeida Rego Barros  
Eduardo Ioshimoto  
José Roberto Soares  
Laercio Alves Nogueira  
Liliane Frosini Armelin  
Marcelo Bender Perotoni  
Marco Antônio Assis de Melo  
Maura Vincenza Rossi  
Osvaldo Ramos Tsan Hu  
Ricardo Concílio  
Sérgio Vicente Denser Pamboukian  
Virgínia do Socorro Motta Aguiar

COORDENADORA EDITORIAL

Surane Vellenich

PREPARAÇÃO DE ORIGINAIS

Nelson Luís Barbosa

REVISÃO

Surane Vellenich

DIAGRAMAÇÃO

Zeta Studio

---

---

# SUMÁRIO

---

---

- 7** Apresentação  
*Antônio Hortêncio Munhoz Jr.*
- 8** Sensoriamento remoto aplicado à agricultura de precisão no cultivo de bambu  
*Ludmily da Silva Pereira, Débora de Oliveira Silva, Sérgio Vicente Denser Pamboukian*
- 34** Estudo e simulação de arranjo de antenas  
*Nathane Mayra dos Santos Araújo, Marcos Stefanelli Vieira*
- 54** Determinação do teor ótimo de raspa de borracha como substituta parcial do agregado miúdo em concreto autoadensável  
*Mayra Tagliaferri de Grazia*
- 71** Emissão de ondas eletromagnéticas de estações rádio base em campo próximo: distâncias seguras para realização de manutenção em sistemas irradiantes  
*Gustavo Macieira, Marcos Stefanelli Vieira*
- 87** Captura e armazenamento de dióxido de carbono em usinas de cana-de-açúcar  
*Guilherme H. Papp, Guilherme Mohr, Pedro C. Mora, Paulo R. Nali, Silvia Maria Stortini González Velázquez*
- 112** Análise e discussão da biblioteca de componentes Revit, desenvolvida para o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, para uso no programa “Minha Casa, Minha Vida”  
*Aline Aparecida Silva Medeiros, Osvaldo Ramos Tsan Hu, João Tales Oliveira, Edson de Almeida Rego Barros*
- 136** Sistema embarcado simples para localização e monitoramento móvel baseado em GPS  
*Mário E. S. Júnior, Wilian Soares Lacerda*

---

---

# CONTENTS

---

---

- 7** Presentation  
*Antônio Hortêncio Munhoz Júnior*
- 8** Remote sensing applied to precision farming in bamboo cultivation  
*Ludmily da Silva Pereira, Débora de Oliveira Silva, Sergio Vicente Denser Pamboukian*
- 34** Study and simulation of antenna array  
*Nathane Mayra dos Santos Araújo, Marcos Stefanelli Vieira*
- 54** Determining the optimum percentage of crumb rubber as a partial replacement of fine aggregate on self-compacting concrete  
*Mayra Tagliaferri de Grazia*
- 71** Emission of electromagnetic waves from base stations in the near field: safe distances to perform maintenance on radiating systems  
*Gustavo Macieira, Marcos Stefanelli Vieira*
- 87** Carbon capture and storage in sugar cane plants  
*Guilherme H. Papp, Guilherme Mohr, Pedro C. Mora, Paulo R. Nali, Silvia Maria Stortini González Velázquez*
- 112** Analysis and discussion of the Revit component library, developed for the “Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Brasil”, for use in the *Minha Casa, Minha Vida* program  
*Aline Aparecida Silva Medeiros, Osvaldo Ramos Tsan Hu, João Tales Oliveira, Edson de Almeida Rego Barros*
- 136** Simple embedded system for location and mobile monitoring using GPS  
*Mário E. S. Júnior, Wilian Soares Lacerda*