

PUBLICATIO UEPG

**CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA,
CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS**

**EXACT AND EARTH SCIENCES,
AGRARIAN SCIENCES AND ENGINEERING**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA/PONTA GROSSA STATE UNIVERSITY

REITOR/PRESIDENT
João Carlos Gomes

VICE-REITOR/VICE-PRESIDENT
Carlos Luciano Sant'Ana Vargas

PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO/DEAN OF RESEARCH AND GRADUATE STUDIES
Benjamim de Melo Carvalho

CHEFE DE DIVISÃO DE PESQUISA/RESEARCH OFFICE DIRECTOR
Alaine Margarete Guimarães

EDITORA UEPG
UEPG Publishing house

EDITOR/EDITOR
Beatriz Gomes Nadal

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
PONTA GROSSA STATE UNIVERSITY

PUBLICATIO UEPG

**CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA,
CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS**

**EXACT AND EARTH SCIENCES,
AGRARIAN SCIENCES AND ENGINEERING**

Editora
UEPG

Copyright by Editora UEPG

Editoração eletrônica/Eletronic editoration: Rubia Carla Dropa
Normalização técnica/Technical normalization: Cristina Maria Botelho
Secretaria: Renato Giovanetti Vieira

Revisão Texto: Cleuza Cecato
Revisão Texto em Inglês: Sean Stroud
Revisão Resumo/Abstract Revision: Thaísa de Andrade Jamoussi
Tiragem/Issue: 500 exemplares

Conselho editorial

Editor da Revista/Editor-in-chief: Fabiana Cristina Nascimento Borges

Editores científicos/Scientific editors

Dr. Alessandro Nogueira (Ciência e Tecnologia de Alimentos)
Dra. Fabiana Cristina Nascimento (Física e Matemática)
Dr. Jarem Raul Garcia (Química)
Dr. Luis Antonio Pinheiro (Engenharias)
Dra. Maria Saete Marcon Gomes Vaz (Ciência da Computação e Informática)
Dr. Mário Sérgio de Melo (Geociências)
Dr. Pedro Henrique Weirich Neto (Ciências Agrônomicas)

Comitê Editorial / Editorial Committee

Física e Matemática

Dr. Adonai Schlup Sant'ana – UFPR - PR
Dr. Alexandre Camilo Jr. – UEPG-PR
Dr. Antonio Sérgio Magalhães de Castro – UEPG-PR
Dr. Celso Grebogi - Aberdeen University
Dr. Décio Krause – UFSC-SC
Dr. Gelson B. de Souza – UEPG-PR
Dr. José Flávio Marcelino Borges – UEPG-PR
Dr. José Varalda – UFPR-PR
Dr. Luiz Antonio Bastos Bernardes – UEPG-PR
Dr. Luiz Fernando Pires – UEPG
Dra. Márcia Cristina Bernardes Barbosa – UFRGS-RS
Dr. Paulo Murilo Castro de Oliveira – UFF-RJ
Dr. Paulo Roberto Mei – UNICAMP-SP
Dr. Reinaldo L. Cavasso Filho – UFABC-SP
Dr. Ricardo Luiz Viana – UFPR-PR
Dr. Viktor Dodonov – UnB-DF

Química

Dr. Alexandre Camilo Jr. – UEPG- PR
Dr. Artur de Jesus Motheo – USP-PR
Dr. Auro Atsushi Tanaka – UFMA-MA
Dra. Elena Maria Pastor Tejera – ULL-Espanha
Dr. Ernesto Chaves Pereira de Souza – UFSCAR-SP
Dr. Ivo Alexandre Hümmelgen – UFPR-PR
Dr. Jarem Raul Garcia – UEPG-PR
Dra. Marília Oliveira Fonseca Goulart – UFAL-AL
Dr. Osvaldo Novais de Oliveira Junior – USP-SP

Geociências

Dr. Alberto Pio Fiori – UFPR-PR
Dr. André Virmond Lima Bittencourt – UFPR-PR
Dr. Celso Dal Ré Carneiro – UNICAMP-SP
Dra. Gerusa Maria Duarte – UFSC-SC
Dr. Gilson Burigo Guimarães – UEPG -PR
Dr. José Cândido Stevauux – UEM-PR
Dr. José Paulo Peccinini Pinese – UEL-PR
Dr. Marcello Guimarães Simões – UNESP-SP
Dr. Mário Sérgio de Melo – UEPG -PR
Dr. Omar Yazbek Bitar – IPT-PR
Dr. Paulo César Fonseca Giannini – USP-SP
Dr. Rodolfo José Angulo – UFPR-PR
Dr. Sueli Angelo Furlan – USP-SP

Engenharias

Dra. Fabiana Cristina Nascimento – UEPG-PR
Dr. José Flávio Marcelino Borges – UEPG-PR
Dra. Giovana Katie Wiecheteck – UEPG-PR
Dr. Luis Antonio Pinheiro – UEPG-PR
Dr. Paulo Roberto Mei – UNICAMP-SP

Ciência da computação e informática

Dr. Alceu de Souza Britto Júnior – UEPG-PR
Dr. Alexandre Ibrahim Direne – UFPR-PR
Dr. Alessandro Lameiras Koerich – PUCPR-PR
Dr. Heitor Silvério Lopes – UTFPR - PR

Ciências Agrônomicas

Dr. Ciro Antonio Rosolem – FCA - UNESP-SP
Dr. Flavio Foletto Eltz – CCR - UFSCM-
Dra. Irenilza Alencar Nass – UNICAMP
Dr. Ludwig Heinrich Pfenning – UFLA, Brasil
Dr. Luiz Fernando Pires – UEPG
Dr. Waldir Mantovani – USP-SP

Ciência e Tecnologia de Alimentos

Dra. Anne Doloras Perera – UEL - Nova Zelândia
Dr. Geraldo Arraes Maia – UFC-CE
Dr. Jorge Mancini Filho – USP -SP
Dra. Marília Oetterer – USP-SP
Dra. Marney Pascoli Cereda – CeTeAGRO-MS
Dr. Sylvain Guyot – INRA, França

PUBLICATIO UEPG: Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias /
PUBLICATIO UEPG: Exact and Earth Sciences, Agrarian Sciences and Engineering
Ponta Grossa: Editora UEPG, 1995-

Semestral

ISSN 1676-8477 - impresso

ISSN 1809-0281 - versão On-line

Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/exatas>

CCN 095310-5

Os textos publicados na revista são de inteira responsabilidade de seus autores.

Publicação indexada em: GeoDados <<http://geodados.pg.utfpr.edu.br>>

FUNPEC (Sumários de Revistas Brasileira) <www.sumarios.org>

UNAM <dgb.unam.mx/periódica.html>

Base de Dados do Acervo de Bibliotecas do Paraná

PERMUTAS: e-mail: ersouza@uepg.br ou fone: (42) 3220-3409

VENDAS – EDITORA E LIVRARIAS UEPG

Fone/Fax: (42) 3220-3306

e-mail: vendas.editora@uepg.br/livraria@uepg.br

<http://uepg.br/editora>

2012