

# **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: Marco Wrobel  
Normalização técnica/Technical normalization: Cristina Maria Botelho  
Secretaria: Renato Giovanetti Vieira

Revisão Texto: Cleuza Cecato  
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 Salete 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 Domingos Fabris – UFMG-MG  
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 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 Stevaux – 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

Dr. Andreas Dittmar Weise - UFSM-RS  
Dra. Giovana Katie Wiecheteck – UEPG-PR  
Dr. José Flávio Marcelino Borges – 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. Breno Marques da Silva e Silva – UEAP-AP  
Dr. Ciro Antonio Rosolem – FCA - UNESP-SP  
Dr. Flavio Foleto Eltz – CCR - UFSM-  
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](http://www.sumarios.org)>

**UNAM** <[dgb.unam.mx/periódica.html](http://dgb.unam.mx/periódica.html)>

**Base de Dados do Acervo de Bibliotecas do Paraná**

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

**VENDAS – EDITORA E LIVRARIAS UEPG**

Fone/Fax: (42) 3220-3306

e-mail: [vendas.editora@uepg.br](mailto:vendas.editora@uepg.br)/[livraria@uepg.br](mailto:livraria@uepg.br)

<http://uepg.br/editora>

2013

SUMÁRIO  
SUMMARY

**EDITORIAL** ..... 7

**ARTIGOS**

PROPOSTA DE ENSINO PARA MÉTODOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E SUAS RELAÇÕES COM OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS..... 9  
TEACHING PROPOSAL FOR SEPARATION OF MIXTURES METHODS BASED ON PROBLEM SOLVING AND ITS RELATIONSHIP WITH THE LEARNING STYLES OF STUDENTS

- Cleber Pinto da Silva; Tiago Jacumasso; Sandro Xavier de Campos

SÍNTESE ELETROQUÍMICA E TRATAMENTO DA NUCLEAÇÃO DO FILME DE POLIANILINA (PANI) EM AÇO INOX 304 ..... 15  
ELECTROCHEMICAL SYNTHESIS AND NUCLEATION TREATMENT OF POLYANILINE FILM (PANI) 304 IN STAINLESS STEEL

- Álvaro Fontana; Felipe Garcia; Jarem Raul Garcia

ESTUDO DA POTENCIALIDADE DOS PROCESSOS REDUTIVOS NA DEGRADAÇÃO DE CORANTES ORIUNDOS DA INDÚSTRIA TÊXTIL ..... 23  
STUDY OF THE POTENTIAL OF REDUCTIVE PROCESSES IN THE DEGRADATION OF DYES FROM THE TEXTILE INDUSTRY

- Ana Paula Peron; Vanessa Maria Ribas Ransolin; Elaine Regina Lopes Tiburtius

ESTUDOS VISANDO À SÍNTESE DE PORFIRINAS AQUOSSOLÚVEIS ..... 29  
STUDIES TOWARD THE SYNTHESIS OF WATER-SOLUBLE PORPHYRINS

- Emanuely M. S. Nascimento; Christiane P. F. Borges; Jacqueline A. Marques

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA NO POLIELETRÓLITO CLORETO DE 3-N-PROPILPIRIDÍNIO SILSESQUIOXANO PARA APLICAÇÃO EM MATERIAIS TÊXTEIS ..... 39  
SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF SILVER NANOPARTICLES IN THE POLYMER 3-N-PROPYL PYRIDINE SILSESQUIOXANE CHLORIDE FOR APPLICATION IN TEXTILE MATERIALS

- Alan F. Y. Matsushita; Juliana Inaba; Sérgio T. Fujiwara; Karen Wohnrath; Jarem R. Garcia; Christiana A. Pessoa