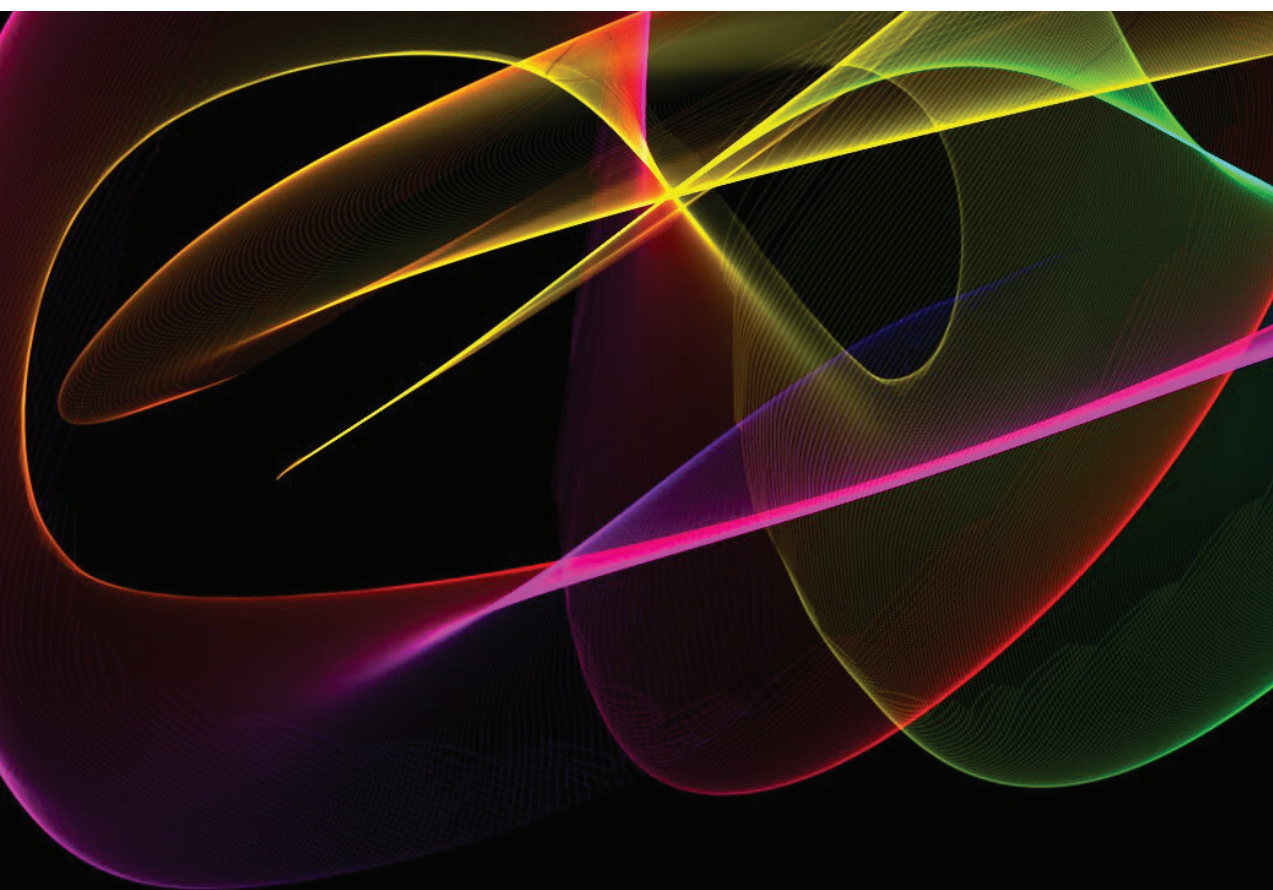


Marcelo Henrique Stoppa  
José Júlio de Cerqueira Pituba  
organizadores

# TECNOLOGIAS EM PESQUISA:

Ciências exatas e biológicas



Marcelo Henrique Stoppa  
José Júlio de Cerqueira Pituba  
(organizadores)

Tecnologias em pesquisa:  
ciências exatas e biológicas

**Blucher**

*Tecnologias em pesquisa: ciências exatas e biológicas*

© 2017 Marcelo Henrique Stoppa, José Júlio de Cerqueira Pituba (organizadores)

Editora Edgard Blücher Ltda.

### Conselho editorial

Alexandre Lima Marques da Silva (Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas – UFAL)

Carlos Alberto Pereira dos Santos (Departamento de Matemática – UnB)

Carlos Humberto Martins (Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Maringá – UEM)

José Aguiomar Foggiatto (Departamento Acadêmico de Mecânica – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR)

José Julio de Cerqueira Pituba (Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Goiás – UFG)

Marcelo H. Stoppa (Instituto de Matemática e Tecnologia, Universidade Federal de Goiás – UFG)

---

# Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar

04531-934 – São Paulo – SP – Brasil

Tel 55 11 3078-5366

**contato@blucher.com.br**

**www.blucher.com.br**

Segundo Novo Acordo Ortográfico, conforme 5. ed.  
do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*,  
Academia Brasileira de Letras, março de 2009.

É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer  
meios, sem autorização escrita da Editora.

---

Todos os direitos reservados pela Editora  
Edgard Blücher Ltda.

## FICHA CATALOGRÁFICA

---

Tecnologias em pesquisa : ciências exatas e biológicas /  
organização de Marcelo Henrique Stoppa, José Júlio  
de Cerqueira Pituba. — São Paulo : Blucher, 2017.  
216 p. : il., color.

Bibliografia

ISBN 978-85-8039-232-6

1. Física – Pesquisa 2. Química – Pesquisa 3. Ciências  
da computação – Pesquisa 4. Biologia – I. Stoppa,  
Marcelo Henrique. II. Pituba, José Júlio de Cerqueira.

17-0216

CDD 507.2

---

Índice para catálogo sistemático:  
1. Pesquisa – Congressos

# **Sobre os organizadores**

## **Marcelo Henrique Stoppa**

Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal de Goiás (1991), mestrado em Matemática Pura pela Universidade Federal de Goiás (1996), doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia (2003) e Pós-Doutorado em Mecatrônica também pela Universidade Federal de Uberlândia (2015). É professor associado da Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão. Tem experiência em áreas de Matemática e Engenharia Mecânica, com ênfase em Matemática Aplicada, Vibrações de Sistemas Mecânicos, Robótica Educacional, Automação, Controle e Máquinas Móveis e Tecnologia Assistiva. Faz parte do corpo docente do Mestrado Profissional em Gestão Organizacional (UFG) na linha de pesquisa Inovação, Desenvolvimento e Tecnologia e do Mestrado Acadêmico em Modelagem e Otimização (UFG). Atualmente é Coordenador de Inovação, Transferência e Tecnologia da Regional Catalão (UFG) e Coordenador do Centro de Empreendedorismo e Incubação de Empresas – Athenas (UFG-Catalão).

## **José Julio de Cerqueira Pituba**

Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Alagoas (1995), Mestre em Engenharia Civil (Engenharia de Estruturas) pela Universidade de São Paulo (1998), Doutor em Engenharia Civil (Engenharia de Estruturas) pela Universidade de São Paulo (2003), realizou estágio de Pós-Doutorado na Swansea University – Reino Unido (2011-2012). Atualmente é Professor Associado do Curso de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Goiás (DECIV/FENG/UFG), Assessor da Coordenação de Pesquisa e Pós-graduação

e membro permanente do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil (Mestrado) da UFG na área Engenharias I. Também é membro permanente do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Exatas e Tecnológicas (Doutorado) da UFG na área de Materiais. É Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq e membro do Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON) e da Associação Brasileira de Métodos Computacionais em Engenharia (ABMEC). Foi membro do Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia - SP (CREASP) e Professor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Tem experiência na área de Engenharia de Estruturas com ênfase em Mecânica das Estruturas.

# Apresentação

O propósito desta coletânea é divulgar os resultados de pesquisas concluídas e em andamento que foram apresentadas no IV Seminário de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão, em setembro de 2016, selecionadas nas áreas de Ciências Exatas e Biológicas. Este volume, em especial, traz instigantes contribuições para as áreas de Física, Química, Ciência da Computação e Biologia, a partir de concepções e abordagens diferentes, proporcionando o crescimento e disseminação dos resultados de pesquisa das comunidades acadêmicas nestas áreas.

Para facilitar a leitura e localização, o presente volume foi dividido em três partes organizadas a partir da aproximação temática das discussões, a saber: I - Física e Química, II - Ciência da Computação, III - Biologia.

A Primeira Parte congrega seis capítulos, que tem como eixo temático, a tecnologia empregada em modelos de Física e estudos de Química, onde no primeiro capítulo, intitulado “Solução de multi-sólitons para o modelo de TODA”, os autores Mateus Calixto Pereira dos Santos e Paulo Eduardo Gonçalves de Assis, abordam a solução do Modelo de Toda para multi-sólitons amparados pela existência das quantidades conservadas deste modelo. A cadeia de partículas em estudo possui uma solução analítica encontrada pelo método Bilinear de Hirota. Os métodos e técnicas são aplicados a um circuito elétrico LC não linear, evidenciando sua eficácia no tratamento dos sistemas dinâmicos.

O segundo capítulo, “Avaliação do processo adsorptivo utilizando bagaço de cana-de-açúcar como material adsorvente na remoção do corante azul de metileno”, de autoria de Fabiano Mendonça de Oliveira, Edmar Isaias de Melo, Priscila Afonso Rodrigues de Sousa e Luciana Melo Coelho, avalia a utilização do bagaço de cana-de-açúcar, um resíduo agroindustrial, como material adsorvente na remoção do corante azul de metileno em meio aquoso por adsorção. Os resultados

mostram que o bagaço de cana-de-açúcar apresenta potencial aplicação como adsorvente na remediação de poluentes orgânicos, especificamente, corantes em efluentes líquidos.

No capítulo intitulado, "Estudo cinético da adsorção do antibiótico sulfametoxazol pela casca de arroz *in natura*", os autores Liliam Quelem Tavares, Priscila Afonso Rodrigues de Sousa, Luciana Melo Coelho e José Guilherme Martins Siqueira, avaliam a cinética de adsorção do contaminante sulfametoxazol pela casca de arroz, na busca de um adsorvente alternativo que além de contribuir para a descontaminação ambiental, é considerado como um possível recurso de baixo custo. Os resultados demonstraram que a casca de arroz é um adsorvente alternativo de baixo custo com capacidade satisfatória para remover o sulfametoxazol.

O quarto capítulo, apresenta o "Estudo da degradação fotocatalítica do Etnilestradiol, utilizando o sistema  $Gd(OH)_3/P25$ ", autoria de Murillo Henrique de Matos Rodrigues, Priscila Afonso Rodrigues de Sousa, Luciana Melo Coelho e Mario Godinho Junior. Ali, os autores desenvolvem um sistema de hidróxido de gadolínio e P25 para estudar sua ação fotocatalítica perante o etnilestradiol e concluem que o material possui uma boa ação fotocatalítica, tendo como degradação 90,46%.

No Capítulo 5, outro estudo proposto por Evelise Costa Mesquita, Hélder Nagai Consolaro, Rosy Iara Maciel de Azambuja Ribeiro e Richele Priscila Severino, intitulado "Estudo químico de espécies do gênero *erythroxyllum* (erythroxyllaceae)", por meio de técnicas de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE-DAD) e de Ressonância Magnética Nuclear de  $^1H$ , proporciona um mapeamento dos diferentes tipos de metabólitos secundários presentes nas espécies do gênero *Erythroxyllum*: *E. campestre*, *E. deciduum*, *E. tortuosum* e *E. suberosum*. Além disso, é verificado o potencial citotóxico de *E. deciduum* frente a células 4T1 (carcinoma mamário), mostrando-se promissor quando comparado com a cisplatina (controle positivo).

A Primeira Parte deste volume, é finalizada com o capítulo intitulado "Utilização de adsorvente natural para remoção do hormônio etnilestradiol". Os autores, Priscila Afonso Rodrigues de Sousa, Fabiano Mendonça de Oliveira, Liliam Quelem Tavares e Luciana Melo Coelho, apresentam um estudo sobre a remoção do etnilestradiol (EE2) utilizando o adsorvente *Typha* tratado em meio ácido (*Typha HCl*). Os resultados apontam que o material alcança uma eficiência de remoção de até 80%, devido as inúmeras interações possíveis entre adsorvente e adsorvato, tornando este material economicamente viável, além de ser uma fonte renovável e de fácil identificação e localização para uma possível utilização.

A Segunda Parte deste volume agrega cinco capítulos que exibem como a tecnologia oriunda da Ciência da Computação é perfeitamente aplicável tanto à área da saúde quanto ao setor industrial. Assim, o capítulo, "Revisão de escopo

para viabilizar a criação de uma arquitetura para um sistema remoto de monitoramento de pacientes a uma rede de dados” inicia esta parte. Aqui os autores, Luiz Paulo de O. Sousa, Dalton Matsuo Tavares, Stella Jacyszyn Bachega e José Martins Júnior, apresentam uma técnica para monitoramento remoto de pacientes, com o intuito de reduzir a ocupação de leitos em hospitais, de modo que os pacientes possam ficar em casa com seus familiares.

O oitavo capítulo, intitulado como “Simulação computacional de uma arquitetura para monitoramento de sinais vitais de pacientes”, de autoria de Luana Coelho de Moraes, Stella Jacyszyn Bachega e Dalton Matsuo Tavares, representam via simulação computacional, uma arquitetura para monitoramento remoto de sinais vitais de pacientes.

Nesta mesma linha de pesquisa, o nono capítulo, “Tecnologias de monitoramento remoto de sinais vitais de pacientes: uma abordagem teórico-conceitual”, com os mesmos autores do capítulo anterior, expõe os resultados de um estudo bibliográfico utilizado como base para a arquitetura desenvolvida para o monitoramento remoto de sinais vitais de pacientes atendidos no SUS.

Com um enfoque voltado para aplicações no setor empresarial, Luiz Gustavo Dias e Vaston Gonçalves da Costa, apresentam no décimo capítulo, “Emprego de análise formal no processo de gerenciamento de habilidades”, apresentam uma abordagem baseada em lógica descritiva para auxiliar na extração de conhecimento de uma ontologia voltada para o gerenciamento de habilidades.

Finalmente, encerrando a Segunda Parte, no capítulo “Programação da produção em sistema *Flow Shop*: Análise hipotética na indústria de bicicletas”, de Nayara Macedo Vinhal, Gislene da Silva Fonseca e José dos Reis Vieira de Moura Junior, é apresentada a *toolbox* Torsche que auxilia no sequenciamento de tais atividades de programação em um ambiente de Flow Shop de uma indústria de bicicletas hipotética, enquanto este ainda possa ser empregado em outros ambientes de problemas de programação da produção.

A Terceira e última Parte deste volume é formada por três capítulos, apresentando tecnologias voltadas para a área biológica, especificamente, tratando de estudos da composição química de componentes biológicos. Assim, no décimo segundo capítulo, “*Diospyros burchellii*: estudo químico e avaliação biológica”, os autores Romário Pereira da Costa, Evelise Costa Mesquita, Hélder Nagai Consolaro e Richele Priscila Severino, apresentam o estudo químico e a avaliação do potencial antioxidante do extrato etanólico (EEF) das folhas de *Diospyros burchelli* Hier (Ebenaceae), uma árvore nativa do Cerrado, conhecida popularmente como olho-de-boi. O potencial antioxidante do extrato foi determinado pelo método de DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil), mostrando resultados promissores e motivando o isolamento das substâncias que desempenham esta atividade.



No Capítulo 13, "Estudo preliminar da composição química de *eugenia dysenterica* dc (myrtaceae)" os autores, José Henrique Faleiro, Hélder Nagai Consolaro, Lorena Ramos Freitas de Sousa e Richele Priscila Severino, caracterizam o perfil químico dos extratos etanólicos das folhas, flores, galhos e sementes de *E.dysenterica*. O uso de técnicas espectrométricas de RMN de <sup>1</sup>H, CLAE-DAD e CG-EM permitiram visualizar as possíveis classes de metabólitos secundários presentes nos extratos etanólicos das partes analisadas.

Encerrando este volume, no capítulo "Estudo químico e aleloquímico da linhagem fungica I1SYS1A1", Dayane Rodrigues de Brito, Marilene Nunes Oliveira, Simone Yasue Simote Silva e Sebastião da Cruz Silva, apresentam o estudo químico e aleloquímico da linhagem I1SYS1A1, isolada a partir de uma amostra de solo coletada em área de exploração mineralógica rica em cobre, localizada em Canaã dos Carajás/PA.

Frente a diversidade de leituras, esperamos que o(a) leitor(a) se sinta instigado a estender e aprofundar os conhecimentos sobre a educação, de forma crítica e reflexiva, contribuindo assim, para a produção de novas pesquisas e produção de conhecimento na área.

É importante expressar o profundo agradecimento às agências de fomento CAPES e FAPEG que permitiu a execução desta obra, por meio de apoio financeiro, via chamadas de financiamento: Edital 03/2016 PAEP/CAPES, processo 88881.121761/2016-01 e CHAMADA PÚBLICA Nº 02/2016 – SELEÇÃO PÚBLICA DE PROPOSTAS PARA APOIO À REALIZAÇÃO DE EVENTOS CIENTÍFICOS, TECNOLÓGICOS E DE INOVAÇÃO DE ABRANGÊNCIA NACIONAL OU INTERNACIONAL, NO ESTADO DE GOIÁS, processo/FAPEG – 201610267000918.

Por fim, esclarecemos que é de inteira responsabilidade dos autores e autoras aqui publicados no que diz respeito às ideias defendidas, uso culto da Língua Portuguesa, bem como cumprimento das normas técnicas – ABNT.

Marcelo H. Stoppa  
José Júlio de Cerqueira Pituba

Catalão, 11 de novembro de 2016.

# Conteúdo

## Parte I Física e Química

Solução de multi-sólitons para o modelo de TODA .....	13
<i>Mateus Calixto Pereira dos Santos, Paulo Eduardo Gonçalves de Assis</i>	
Avaliação do processo adsorptivo utilizando bagaço de cana-de-açúcar como material adsorvente na remoção do corante azul de metileno .....	27
<i>Fabiano Mendonça de Oliveira, Edmar Isaías de Melo, Priscila Afonso Rodrigues de Sousa, Luciana Melo Coelho</i>	
Estudo cinético da adsorção do antibiótico sulfametoxazol pela casca de arroz <i>in natura</i> .....	43
<i>Lilium Quelem Tavares, Priscila Afonso Rodrigues de Sousa, Luciana Melo Coelho, José Guilherme Martins Siqueira</i>	
Estudo da degradação fotocatalítica do Etinilestradiol, utilizando o sistema Gd(OH) <sub>3</sub> /P25 .....	59
<i>Murillo Henrique de Matos Rodrigues, Priscila Afonso Rodrigues de Sousa, Luciana Melo Coelho, Mario Godinho Junior</i>	
Estudo químico de espécies do gênero <i>erythroxylum</i> (erythroxylacea) ...	71
<i>Evelise Costa Mesquita, Hélder Nagai Consolaro, Rosy Iara Maciel de Azambuja Ribeiro, Richele Priscila Severino</i>	
Utilização de adsorvente natural para remoção do hormônio etnilestradiol .....	85
<i>Priscila Afonso Rodrigues de Sousa, Fabiano Mendonça de Oliveira, Lilium Quelem Tavares, Luciana Melo Coelho</i>	

## Parte II Ciência da Computação

- Revisão de escopo para viabilizar a criação de uma arquitetura para um sistema remoto de monitoramento de pacientes a uma rede de dados ..... 101  
*Luiz Paulo de O. Sousa, Dalton Matsuo Tavares, Stella Jacyszyn Bachega, José Martins Júnior*
- Simulação computacional de uma arquitetura para monitoramento de sinais vitais de pacientes ..... 117  
*Luana Coelho de Moraes, Stella Jacyszyn Bachega, Dalton Matsuo Tavares*
- Tecnologias de monitoramento remoto de sinais vitais de pacientes: uma abordagem teórico-conceitual..... 131  
*Luana Coelho de Moraes, Stella Jacyszyn Bachega, Dalton Matsuo Tavares*
- Emprego de análise formal no processo de gerenciamento de habilidades..... 147  
*Luiz Gustavo Dias, Vaston Gonçalves da Costa*
- Programação da produção em sistema *Flow Shop*: análise hipotética na indústria de bicicletas ..... 155  
*Nayara Macedo Vinhal, Gislene da Silva Fonseca, José dos Reis Vieira de Moura Junior*

## Parte III Biologia

- Diospyros burchellii*: estudo químico e avaliação biológica..... 171  
*Romário Pereira da Costa, Evelise Costa Mesquita, Hélder Nagai Consolaro, Richele Priscila Severino*
- Estudo preliminar da composição química de *eugenia dysenterica* dc. (myrtaceae) ..... 187  
*José Henrique Faleiro, Hélder Nagai Consolaro, Lorena Ramos Freitas de Sousa Richele Priscila Severino*
- Estudo químico e aleloquímico da linhagem fungica I1SYS1A1 ..... 203  
*Dayane Rodrigues de Brito, Marilene Nunes Oliveira, Simone Yasue Simote Silva, Sebastião da Cruz Silva*