

# ***TEMA***

*Tendências em Matemática Aplicada e Computacional*

## **Volume 9**

Comitê Editorial (Editorial Board)

**Cleonice F. Bracciali**

**Véra L.R. Lopes**

**Antônio J. Silva Neto**

**A. Sri Ranga**

**Hyun M. Yang**

**Objetivos da Série:** A série TEMA tem como objetivo principal publicar trabalhos completos originais, de no máximo 10 páginas, de todas as áreas de Matemática Aplicada e Computacional. Excepcionalmente, a critério do Comitê Editorial, poderão ser publicados trabalhos com mais de 10 páginas. Um volume, composto de três números, é publicado anualmente. Uma das finalidades da série é servir como veículo para publicação de números especiais contendo artigos sobre temas de interesse dos associados da SBMAC, vinculados ou não a eventuais reuniões científicas organizadas ou co-organizadas pela sociedade. A cada ano pelo menos um número é dedicado à publicação de trabalhos completos selecionados a partir daqueles apresentados nos Congressos Nacionais de Matemática Aplicada e Computacional.

**Aims and Scope:** The main purpose of TEMA is to publish original research papers of length not exceeding 10 pages covering all areas of Applied and Computational Mathematics. Longer papers may also be published under exceptional circumstances. One volume, made up of 3 issues (numbers), is published each year. Principally, it is aimed that TEMA serves as a vehicle for the publication of special issues containing papers on topics of interest of the Brazilian Society of Applied and Computational Mathematics, for example, originating from a meeting organized or co-organized by the Society. Each year, at least one issue is dedicated for the publication of selected papers from those presented at the Brazilian National Conference on Applied and Computational Mathematics.



**Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional  
2007**



Coordenação Editorial da série TEMA: Alagacone Sri Ranga

Editora: SBMAC

Impresso na Gráfica: Gráfica Real, São José do Rio Preto

Capa: Matheus Botossi Trindade

Patrocínio: SBMAC

**Instruções para autores:** O número máximo de páginas de cada trabalho submetido a TEMA não pode ultrapassar de 10. Somente os trabalhos enviados como arquivos LaTeX2e (com as figuras se houver), acompanhados de três cópias impressas, serão considerados para publicação na TEMA. No lugar de `\documentclass{article}`, os autores deverão usar o comando `\documentclass{CNMAC-TEMA}`, onde o “class file” *CNMAC-TEMA.cls* deve estar no mesmo diretório no momento da compilação e pode ser obtido (“downloaded”), via internet, no endereço eletrônico

<http://www.sbmac.org.br/tema/>

É importante que os autores leiam as instruções específicas encontradas no arquivo *Leia-me.tex* que acompanha o *CNMAC-TEMA.cls*. O “class file” foi criado para que todos os trabalhos enviados para publicação na TEMA sejam padronizados. Assim, por exemplo, todos os trabalhos terão tamanho de fonte **10pt** e área de impressão: **19.0cm** por **12.7cm**.

**Instructions to authors:** The total number of pages of each submitted manuscripts to TEMA can not exceed 10. Only those manuscripts sent as LaTeX2e files (with the figures if any), accompanied with three printed copies, will be considered for publication in TEMA. When preparing the LaTeX file, instead of `\documentclass{article}`, authors should use the command `\documentclass{CNMAC-TEMA}`, where the “class file” *CNMAC-TEMA.cls* can be downloaded from

<http://www.sbmac.org.br/tema/>

It is very important that the authors read the specific instructions found in the file *Leia-me.tex* (soon a Read-me.tex) that accompanies the class file when downloaded. The “class file” *CNMAC-TEMA.cls* was created so that all submitted manuscript will have the same format and dimension. For example this will make sure that all manuscripts will have font size **10pt** and printed area in each page of **19.0cm** by **12.7cm**.



Número Especial

SELETA DO XXX CONGRESSO NACIONAL DE  
MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL

Editado por

**Liliane B. Barichello** (lbaric@ufrgs.br)  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS  
Porto Alegre, RS, Brasil

**Fermín S.V. Bazán** (fermin@mtm.ufsc.br)  
Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC  
Florianópolis, SC, Brasil

**Véra L.R. Lopes** (vlopes@ime.unicamp.br)  
Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP  
Campinas, SP, Brasil

**Antônio J. Silva Neto** (ajsneto@iprj.uerj.br)  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro-UERJ  
Nova Friburgo, RJ, Brasil

**Hyun M. Yang** (hyunyang@ime.unicamp.br)  
Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP  
Campinas, SP, Brasil

**Mario C. Zambaldi** (zambaldi@mtm.ufsc.br)  
Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC  
Florianópolis, SC, Brasil



Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional



## SUMÁRIO

Prefácio	ix
Movimento do Pólo Terrestre: Aspectos Físicos, Modelagem Matemática e Análises D.B.M. ALVES, E.M. de SOUZA, J.F.G. MONICO	1
Um Método Newton-Inexato com Estratégia Híbrida para Globalização R.G. BEGIATO, M.A. GOMES-RUGGIERO	11
Solving Impulsive Control Problems by Discrete-Time Dynamic Optimization Methods R.T.N. CARDOSO, R.H.C. TAKAHASHI	21
Meta-heurística Híbrida de Sistema de Colônia de Formigas e Algoritmo Genético para o Problema do Caixeiro Viajante M.B. CARVALHO, A. YAMAKAMI	31
A Multiscale Neural Network Method for Image Restoration A.P.A. de CASTRO, I.N. DRUMMOND, J.D.S. da SILVA	41
Modelos de Transporte de Contaminantes com Biodegradação na Subsuperfície P.R.L. COUTO, S.M.C. MALTA	51
Two Methods of Solving Heat and Wave Problems R.T. COUTO	63
Funções Matemáticas Aplicadas a Determinação dos Pesos no Posicionamento DGPS L.F.A. DALBELO, D.B.M. ALVES, J.F.G. MONICO	73
Interval-Valued Hidden Markov Models for Recognizing Personality Traits in Social Exchanges in Open Multiagent Systems G.P. DIMURO, A.C.R. COSTA, L.V. GONÇALVES, A. HÜBNER	83
Um Algoritmo do Tipo Lagrangeano Aumentado para a Correção das Equações do Problema de Fluxo de Potência J.B. FRANCISCO, M.C. ZAMBALDI	95
Sincronização do Sistema Caótico Unificado via Controle Ótimo Linear <i>Feedback</i> e Aplicação em Comunicação Segura J.M.V. GRZYBOWSKI, M. RAFIKOV	105

Error Analysis on General Grids for Finite Difference Discretizations of Sturm-Liouville Problems G.S. LORENZZETTI, J.P. ZINGANO, P.R. ZINGANO	115
Sobre uma Generalização do Teorema de Eneström-Keakeya: Polinômio Reflexivo M. MENEGUETTE, V.A. BOTTA, J.A. CUMINATO	125
Método de Posicionamento Relativo por Satélite GPS com Correção do Efeito do Multicaminho em Estações de Referência: Formulação Matemática, Resultados e Análises W.G.C. POLEZEL, E.M. de SOUZA, J.F.G. MONICO	133
S-Implications on Complete Lattices and the Interval Constructor R.H.S. REISER, G.P. DIMURO, B.C. BEDREGAL, H.S. SANTOS, R. CALLEJAS-BEDREGAL	143
Um Modelo Matemático Discreto para a Dispersão da Leptospirose em uma População de Ratos L.A. RODRIGUES, D.C. MISTRO, S.M.H. CENTENARO	155
Uma Aplicação da Meta-heurística Híbrida <i>Simulated Annealing-Iterated Local Search</i> ao Problema de Fluxo Multiproduto sob o Espaço Capacitado C.A. SILVA, S.R. de SOUZA	165



## PREFÁCIO

De acordo com os critérios adotados, estão habilitados a submeter artigos para publicação em uma Seleta de CNMAC aqueles autores que apresentaram os correspondentes trabalhos no evento.

Do XXX CNMAC, realizado na UFSC, em Florianópolis, SC, no período de 03 a 06 de setembro de 2007, recebemos 63 artigos e, em nome do Comitê Editorial da TEMA, agradeço a todos os autores pelo interesse em publicar nesta série.

Os trabalhos submetidos abrangeram diversas sub-áreas de pesquisa em Matemática Aplicada como: Análise Matemática, Análise Numérica, Biomatemática, Educação Matemática, Física Matemática, Matemática para as Engenharias, etc. A seleção foi baseada em pareceres de assessores que, na medida do possível, são especialistas da sub-área correspondente. Gostaríamos de registrar nossos agradecimentos pela valiosa contribuição desses assessores.

Os trabalhos deste número foram editados pelos professores Dra. Véra Lucia da Rocha Lopes, Dr. Antônio José Silva Neto e Dr. Hyun Mo Yang, membros do corpo editorial da revista TEMA, e pelos professores Dra. Liliane Basso Barichello, Dr. Fermín S. Viloche Bazán e Dr. Mario Cesar Zambaldi, editores convidados para esta seleta.

Em nome do CE da série TEMA, gostaria de incentivar fortemente os pesquisadores que usam a Matemática em seus trabalhos a seguirem contribuindo com a submissão de artigos para o sucesso deste veículo como um espelho do que é feito em Matemática Aplicada no Brasil.

Sou particularmente grato à Profa. Dra. Cleonice Fátima Bracciali, membro do corpo editorial da TEMA, pela colaboração prestada em todas as etapas da produção deste número.

A. Sri Ranga  
Presidente do Comitê Editorial da TEMA

