

Métodos Numéricos e Computacionais em Engenharia

CMNE CLAMCE 2007

José César de Sá, Raimundo Delgado, Abel D. Santos, António Rodríguez-Ferran, Javier Oliver, Paulo R. M. Lyra, José L. D. Alves (Eds.)

Primeira edição, Junho 2007

© 2007 APMTAC/FEUP - Associação Portuguesa de Mecânica Teórica, Aplicada e Computacional/
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
R. Roberto Frias s/n, 4200-465 Porto, Portugal

Capa

Design de: Isabel Novais e Filipe Amaral

Foto: Ribeira do Porto (A.D. Santos)

Impresso por: Publindústria, Produção de Comunicação, Lda.

Depósito legal: 259977/07

ISBN: 978-972-8953-16-4

PRINTED IN PORTUGAL

Simulação de Escoamento de Fluido Incompressível ao Redor de um Cilindro Oscilante: Comparação entre os Métodos da Fronteira Virtual e da Fronteira Imersa <i>José Lâercio Doricio, Antônio Carlos Henriques Marques, Paulo Celso Greco Jr</i>	371
Simulação do Escoamento de Correntes Gravitacionais pelo Método dos Elementos Finitos Estabilizados Baseados em Arestas <i>Renato N. Elias, Paulo Paraizo, Alvaro L. G. A. Coutinho</i>	372
Simulación de la Dinámica de una Burbuja Junto con el Líquido que la Rodea <i>G. Hauke, D. Fuster, C. Dopazo</i>	373
Simulación Numérica del Flujo Convectivo Turbulento Establecido en Sistemas Pasivos de Climatización <i>A.S. Kaiser, B. Zamor</i>	374
Solução Teórica para Turbulência Gerada por Grades Oscilantes <i>Karine Cristiane de Oliveira Souza, Harry Edmar Schulz, Johannes Gerson Janzen</i>	375
Surface and Subsurface Nonlinear Dynamics in Rotating Fluid Basins. a Stabilized Finite Element Model <i>Carlos A. A. Carbonel H., Augusto C. N. Galeão</i>	376
Teste de Verificação de um Código DNS Tri-Dimensional de Alta Ordem de Precisão Usando o Método das Soluções Manufaturadas <i>Homero Ghioti da Silva, Marcello Augusto Faraco de Medeiros</i>	377
Three-Dimensional Laminar Flow in Square/Square Contractions <i>Patricia C. Sousa, Paulo M. Coelho, Mônica S. N. Oliveira, Manuel A. Alves</i>	378
Three-Dimensional Laminar Flow Over a Backward-Facing Step: A Numerical Investigation <i>Rosiane C. de Lima, Cláudia R. de Andrade, Edson L. Zapparoli</i>	379
Un Método de Volúmenes Finitos de Alto Orden Basado en una Aproximación de Mínimos Cuadrados Móviles para la Resolución de Problemas de Flujo Compresible <i>X. Nogueira, L. Cueto-Felgueroso, I. Colominas, F. Navarrina, M. Casteleiro</i>	380
Un Nuevo Enfoque para el Tratamiento de los Términos Difusivos de la Ecuación de Convección-Difusión en el Método de Galerkin Discontinuo <i>H. Gómez, I. Colominas, F. Navarrina, M. Casteleiro</i>	381
Validación Experimental de un Modelo de Turbulencia Q-R Promediado en Vertical <i>J. Fe, F. Navarrina, J. Puertas</i>	382
Verificação e Validação de um Código Numérico na Simulação de Escoamentos Turbulentos <i>J. M. Paixão Conde</i>	383
Viscoelastic Lid-Driven Cavity Flows <i>Paulo J. Oliveira</i>	384
 Métodos Computacionais Aplicados à Mecânica Experimental <i>Organizado por: Paulo Piloto</i>	
CFD Aplicada ao Estudo de Permutadores de Calor de Placas Chevron <i>Carla S. Fernandes, Ricardo P. Dias, João M. Nóbrega, E João M. Maia</i>	387

Determinação Experimental e Análise Numérica da Influência da Fracção Volumica de Partículas de Reforço nas Propriedades Mecânicas de um Material Compósito de Matriz de Polimérica <i>P. Vale Antunes, J. Pinho-da-Cruz, J.A. Oliveira, F. Teixeira-Dias, A. Ramalho</i>	388
Estudio Paramétrico de las Fuerzas en Sistemas de Amarre para Buques Amarrados en Puertos <i>Denise da Costa González, Rui Carneiro de Barros</i>	389
Estudio del Contacto entre Perfil Metálico y Hormigón en Vigas Metálicas Parcialmente Embebidas <i>Ana Ramos Gavilán, P.A.G. Piloto, L.M.R. Mesquita</i>	390
Estudo Numérico e Experimental de Modos de Falha em Placas de Aço Aparafusadas <i>Mário J. Pereira, Elza M. Fonseca, Luisa M. Barreira</i>	391
Estudo Preliminar sobre o Desempenho Sísmico de Pórticos Metálicos Contraentados a Partir de Análises Estáticas Não-Lineares (Pushover) <i>M.T. Braz César, R.M.M. Carneiro de Barros</i>	392
Estudo Teórico e Experimental da Degradação Térmica da Madeira <i>Edna Moura Pinto, Carlito Calil Jr, Ronaldo Regobello, Jorge Munaiar Neto</i>	393
Algumas Observações sobre o Cálculo de K_I em uma Lâmina Semi-Finita com Trinca Lateral Oriunda de um Arco de Circunferência <i>Jose C. Dias, Ricardo D. Mendes</i>	394
Modelo de Deformação Numérico e Experimental em Secções Tubulares <i>Elza M. Fonseca, Luisa M. Barreira, Francisco Q. Melo, Robertt A. Valente</i>	395
Simulação Computacional das Linhas de Difração Aplicada ao Estudo de Gradiente de Tensão Superficial <i>J.T. de Assis, V.I. Monin, S.A. Filippov, S.M. Iglesias</i>	396
Utilização da Função Kill and Birth Elements para a Simulação do Método do Furo na Medição de Tensões Residuais <i>J. Ribeiro, M. Vaz, P. Piloto, J. Monteiro, H. Lopes</i>	397
Estudo Analítico e Numérico da Resistência ao Fogo de Perfis Metálicos Protegidos com Tinta Intumescente <i>L.M.R. Mesquita, P.A.G. Piloto, M.A.P. Vaz</i>	398
 Métodos Computacionais em Acústica <i>Organizado por: Jesús Alba</i>	
Incertidumbre en la Predicción del Coeficiente de Absorción en Modelos Empíricos para Materiales Absorbentes Acústicos <i>J. Alba, J. Ramis, E. Julià, R. del Rey</i>	401
Mechanical Constants Characterization of Thin Layers by Low Frequency Ultrasonics <i>Ravi Mittal, Guillermo Rus, Rafael Gallego, Sang Youl Lee, Taehyo Park</i>	402
Método Semianalítico con Subestructuración para el Análisis Acústico de Silenciadores con Material Absorbente, Superficies Perforadas y Flujo Medio Uniforme <i>José Albelda, Francisco D. Denia, F. Javier Fuenmayor, Manuel Martínez</i>	403

UTILIZAÇÃO DA FUNÇÃO *KILL AND BIRTH ELEMENTS* PARA A SIMULAÇÃO DO MÉTODO DO FURO NA MEDIÇÃO DE TENSÕES RESIDUAIS

J. Ribeiro^{1*}, M. Vaz², P. Piloto¹, J. Monteiro³ e H. Lopes¹

1*: Laboratório de Óptica e Mecânica Experimental
ESTIG, Instituto Politécnico de Bragança
Campus de Sta Apolónia, Apt. 1134, 5301-857 Bragança
e-mail: jribeiro@ipb.pt web: <http://www.ipb.pt>

2: Laboratório de Óptica e Mecânica Experimental
Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto
Rua Dr. Roberto Frias, S/N 4200-465 Porto
e-mail: gmavaz@fe.up.pt web: <http://paginas.fe.up.pt/~inegi/lome/>

RESUMO

Para medição de tensões residuais instaladas em componentes ou estruturas, é normalmente utilizado o método do furo. Trata-se de um método experimental que pode ser simulado numericamente, através das funções "KILL and BIRTH". Neste trabalho serão apresentados três simulações de aplicação à mecânica experimental. Na primeira aplicação é efectuada a validação da simulação recorrendo a um provete submetido a um estado de tensão uniforme pré definido [1]. A segunda aplicação é utilizada para determinação dos coeficientes de calibração, inerente ao método utilizado, [2]. A terceira aplicação serve para validar experimentalmente os valores determinados na medição de tensões residuais não uniformes em profundidade, [2, 3].

A primeira aplicação é feita numa placa fina sujeita a um campo de tensões uniaxial, sobre a qual é aplicada uma roseta de extensómetros para a medição de tensões residuais, executando-se um furo com um diâmetro de 1,8 mm. A simulação deste ensaio envolve a aplicação da função "Kill" dos elementos correspondentes à região do furo, fazendo de seguida a integração das secções correspondentes aos extensómetros. Na segunda aplicação são determinados os coeficientes de calibração A^ij e B^ij , que serão utilizados para a terceira aplicação ao método do furo incremental (método integral) para o caso dum provete granalhado, no qual as tensões residuais variam de forma muito pronunciada em profundidade.

REFERÊNCIAS

- [1] M. R. James, and J. Lu, "Handbook of Measurement of Residual Stresses", Edit. Jian Lu, The Fairmont Press, Inc. United States, (1996).
- [2] J. E. Ribeiro, "Caracterização Experimental e Numérica de Campos de Tensões Residuais Provocadas por Processos de Fabrico, Tese de Doutoramento, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, (2006).
- [3] Y. J. Min, M. Hong, Z. Xi, , J Lu, "Determination of residual stress by use of phase shifting moiré interferometry and hole-drilling method", *Optics and Lasers in Engineering*, Vol. 44, pp. 68-79, (2006).