

Solução numérica das equações de Navier-Stokes em canais com uma oclusão local usando método compacto de quarta ordem

Diego Samuel Rodrigues

Graduando em Física – IGCE – UNESP,
13506-900, Rio Claro, SP
E-mail: diegos@rc.unesp.br,

Katia Prado Fernandes

Programa de Mestrado em Biometria, IBB – UNESP,
18618-000, Botucatu, SP
E-mail: katiapf@ibb.unesp.br,

Valdemir Garcia Ferreira

Departamento de Matemática Aplicada e Estatística, ICMC – USP,
13560-970, São Carlos, SP
E-mail: pvgf@icmc.usp.br,

Paulo Fernando de Arruda Mancera

Departamento de Bioestatística – IBB – UNESP,
18618-000, Botucatu, SP
E-mail: pmancera@ibb.unesp.br.

RESUMO

A obtenção de métodos numéricos de alta ordem usando diferenças centrais de quarta ordem resulta em moléculas computacionais enormes (métodos não-compactos). Entretanto, é possível obter métodos que tenham moléculas computacionais menores (métodos compactos) e que ainda sejam de alta ordem. Basicamente, estes métodos são obtidos selecionando-se os coeficientes diferença, de modo que os termos do erro de truncamento de segunda ordem se cancelam, ou seja, utilizando-se a equação diferencial parcial podemos obter métodos com erros de truncamento de alta ordem.

Os problemas estudados e resolvidos numericamente via métodos de alta ordem são os clássicos: cavidade, o degrau e, mais recentemente, o canal com um gradual afunilamento, além de testes usando alguma solução analítica. Aplicação de métodos de alta ordem, em particular os compactos, em geometrias com al-

gum tipo de oclusão local pode fornecer uma melhor compreensão do comportamento desses métodos na solução das equações de Navier-Stokes, além de serem modelos simplificados em 2D de problemas de obstrução de artérias.

Um problema estudado é dado por

$$\xi = u + iv = Az + B \tanh \frac{\pi}{2} z, \quad z = x + iy. \quad (1)$$

Referências

- [1] Mancera, P. F. A. & Hunt, R., Some experiment with high order compact methods using a computer algebra software – Part II, 2006, Appl. Math. Comput, 180, 233–241.
- [2] Pandit, S. K., Kalita, J. C. & Dalal, D. C., A fourth-order accurate compact scheme for the solution of steady Navier-Stokes equations on non-uniform grids, 2008, Computers & Fluids, 37, 121–134.