



TM-701 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL I – 2006/2

8º TRABALHO COMPUTACIONAL – 18 Ago 06

22 e 25 Ago 06 = esclarecimento de dúvidas; 29 Ago 06 = entrega

Implementar um programa computacional para resolver com o método de volumes finitos o problema definido por

$$Re \frac{du^2}{dx} = \frac{d^2u}{dx^2} + S \quad u(0) = 0 \quad e \quad u(1) = 1$$

Modelo numérico:

- Utilize as expressões para os coeficientes e termos fontes do Cap. 8 das notas de aula.
- Utilize as seguintes aproximações numéricas vistas no Cap. 8 das notas de aula: na advecção, UDS, e na difusão, CDS.
- Aplique as condições de contorno com volumes fictícios.
- Utilize a solução analítica como estimativa inicial para a solução numérica.
- Use o método TDMA para resolver o sistema de equações algébricas.
- Para interromper o processo iterativo, utilize o procedimento recomendado na seção 4.2.5 de Marchi, C. H., Schneider, F. A., 2004, *Introdução à Mecânica Computacional*, Curitiba: UFPR. Disponível em <ftp://ftp.demec.ufpr.br/Disciplinas/Tm797/apostila/> no arquivo IMC_cap_04.pdf

Dados: $Re = 10$, $N = 11$ (volumes de controle reais)

Resultados a apresentar:

- 1) Listagem impressa do programa computacional implementado.
- 2) Número de iterações realizadas, nível do erro de máquina e gráfico dos resíduos.
- 3) Para a solução final, tabela contendo em cada linha: número do nó, x_p , a_w , a_p , a_e , b_p , onde

$$a_p u_p = a_w u_w + a_e u_e + b_p$$

- 4) Uma tabela contendo em cada linha: número do volume, x_p , u_p analítico, u_p numérico, e o erro entre eles, definido por u_p analítico – u_p numérico.
- 5) Gráfico de u_p versus x_p com as soluções analítica e numérica, incluindo os dois contornos.
- 6) Soluções analítica e numérica (obtida com a regra do trapézio) da velocidade média.

RECOMENDAÇÕES:

- Usar como base o programa que você implementou para resolver o 6º trabalho computacional.
- Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos.
- O programa computacional PROG9_CFD1, disponível no site da disciplina, pode ser usado para comparar os resultados.
- Usar papel A4 branco ou folha de caderno, com ou sem pauta, que não seja rascunho, e sem figuras decorativas.
- Identificar claramente cada item dos resultados a apresentar.
- O trabalho computacional deve ser feito individualmente. Se tiver alguma dúvida, entre em contato com o professor antes do prazo de entrega.