



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

**7º TRABALHO COMPUTACIONAL – 15 Ago 06**

18 Ago 06 = esclarecimento de dúvidas; 22 Ago 06 = entrega

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

$$\frac{\partial(uT)}{\partial x} + \frac{\partial(vT)}{\partial y} = \gamma \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \gamma \frac{\partial^2 T}{\partial y^2}$$

$$T(0, y) = T(1, y) = T(x, 0) = 0, \quad T(x, 1) = 100 \text{sen}(\pi x)$$

$$u(x, y) = 8(x^4 - 2x^3 + x^2)(4y^3 - 2y), \quad v(x, y) = -8(4x^3 - 6x^2 + 2x)(y^4 - y^2)$$

**Modelo numérico:**

- Utilize as condições de contorno,  $u$ ,  $v$ , e os coeficientes do Cap. 7 das notas de aula.
- Utilize as seguintes aproximações numéricas vistas no Cap. 7 das notas de aula: na advecção, CDS com correção adiada sobre o UDS; e na difusão, CDS.
- Condições de contorno aplicadas com volumes fictícios.
- Use o método de Gauss-Seidel 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:**  $N_x = N_y = 13 \times 13$  volumes de controle, incluindo dois fictícios em cada direção  
 $L_x = L_y = 1$  m  
Temperatura inicial = 0  
Difusividade térmica ( $\gamma$ ) = 0,01 m<sup>2</sup>/s

**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  $y = 1/2$ , tabela contendo em cada linha: número do volume,  $x$ ,  $T$ , incluindo as condições de contorno.
- 4) Gráfico de  $T$  versus  $x$  para  $y = 1/2$ , incluindo os dois contornos.
- 5) Para  $x = 1/2$ , tabela contendo em cada linha: número do volume,  $y$ ,  $T$ , incluindo as condições de contorno.
- 6) Gráfico de  $T$  versus  $y$  para  $x = 1/2$ , incluindo os dois contornos.
- 7) Solução numérica da temperatura média obtida com a regra do retângulo.

**RECOMENDAÇÕES:**

- Usar como base o programa que você implementou para resolver o 5º trabalho computacional.
- Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos.
- O programa computacional PROG6\_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.