



TM-257 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL – 2011/2

**4º TRABALHO COMPUTACIONAL – 7 Nov 11**

14 Nov 11 = esclarecimento de dúvidas; **21 Nov 11 = 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:**

- Utilizar as expressões para os coeficientes e termos fontes do Cap. 7 das notas de aula.
- Aproximações numéricas: CDS.
- Aplicar as condições de contorno com volumes fictícios.
- Utilizar a solução analítica como estimativa inicial para a solução numérica.
- Usar o método TDMA para resolver o sistema de equações algébricas.
- Para interromper o processo iterativo, usar sobre  $\bar{u}$  (média da velocidade obtida com a regra do retângulo) o procedimento da seção 3.4.1 das notas de aula.

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

**Resultados a apresentar:**

- 1) Gráfico de  $|\Delta \bar{u}_i| = |\bar{u}_i - \bar{u}_{i-1}|$  (em escala logarítmica), em cada iteração  $i$ , versus número da iteração (em escala decimal), onde  $\bar{u}$  é a média da velocidade obtida com a regra do retângulo.
- 2) Uma tabela contendo em cada linha (incluindo os dois dos contornos): número do volume,  $x_p$ ,  $u_p$  analítico,  $u_p$  numérico, e o erro.
- 3) Gráfico de  $u_p$  versus  $x_p$  com as soluções analítica e numérica, incluindo os dois contornos.
- 4) Soluções analítica e numérica (obtida com a regra do retângulo) da velocidade média, e seu erro.
- 5) Média da norma  $l1$  do erro numérico de  $u$ , conforme equação 3.30 das notas de aula.
- 6) Listagem impressa do programa computacional implementado. **(Sem atender a este item=nota zero.)**
- 7) Em CD, os arquivos fonte, de dados, executável e de saída do programa implementado; o arquivo de saída deverá fornecer os nomes completos de todos os integrantes da equipe, bem como os resultados dos itens 2, 4 e 5. **(Sem atender a este item=nota zero.)**

Nos itens acima, para cada variável, **erro = solução analítica – solução numérica**

**RECOMENDAÇÕES:**

- Usar como base o programa implementado para fazer o 1º trabalho computacional.
- O programa computacional PROG9\_CFD1, disponível no site da disciplina, pode ser usado para comparar os resultados dos itens 2 a 5.

**DIRETRIZES OBRIGATÓRIAS**

1. Usar precisão simples e apresentar os resultados com 5 algarismos significativos.
  2. Usar papel A4 branco.
  3. O texto deve ser impresso.
  4. Identificar cada item dos resultados a apresentar com seu respectivo número.
  5. Apresentar os resultados na seqüência solicitada no trabalho.
  6. Só apresentar os resultados solicitados no trabalho.
  7. Usar as devidas unidades em todas as variáveis.
- Haverá perda de 10 pontos (de 100) para cada um dos itens acima (das diretrizes obrigatórias) que não for satisfeito.
  - **Este trabalho computacional deve ser feito em equipe de 5 a 7 alunos.**
  - Se tiver alguma dúvida, entre em contato com o professor antes do prazo de entrega.
  - **Para avaliação do trabalho, não se aceita entrega atrasada.**