



TM-701 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL I – 2010/2

**4º TRABALHO COMPUTACIONAL – 23 Jun 10**

25 Jun 10 = esclarecimento de dúvidas; 30 Jun 10 = entrega

**Exercício 4.1**

Executar o programa **Prog1\_CFD** (disponível no site da disciplina), que resolve o problema da condução de calor 1Dp com propriedades constantes, com os seguintes dados fixos:

**Dados:**  $T_A = 20\text{ }^\circ\text{C}$   $T_B = 30\text{ }^\circ\text{C}$   $\dot{q} = 0\text{ W/m}^3$   
 $L = 0,1\text{ m}$   $A = 10^{-2}\text{ m}^2$   $k = 400\text{ W/m.K}$  lista = 0

Para estes dados, a solução numérica contém apenas erros de arredondamento.

**Resultados a apresentar para a média de T:**

- 1) Valor da solução analítica
- 2) Solução numérica e seu erro com  $N = 10, 100, 1.000, 10.000, 100.000, 1.000.000$  e  $10.000.000$  nós.
- 3) Gráfico do módulo do erro verdadeiro da solução numérica da média de  $T$  versus  $h$ , em escala logarítmica nos dois eixos, com o erro definido por: resultado analítico – numérico, onde  $h = L/N = \Delta x$ .

**Exercício 4.2**

Executar o programa **Prog4\_CFD** (disponível no site da disciplina), que resolve o problema da condução de calor 1Dp com condutividade térmica variável, com os seguintes dados fixos:

**Dados:**  $T_A = 0\text{ }^\circ\text{C}$   $T_B = 1\text{ }^\circ\text{C}$   $L = 1\text{ m}$   
 $A = 1\text{ m}^2$   $k = e^T$   $I = 50$  lista = 0

Para estes dados, a solução numérica contém erros de discretização, de arredondamento e de iteração; mas o erro de iteração é muito menor do que os outros dois tipos de erros.

**Resultados a apresentar para a média de T:**

- 1) Valor da solução analítica
- 2) Solução numérica e seu erro com  $N = 10, 100, 1.000, 10.000, 100.000, 1.000.000$  e  $10.000.000$  nós.
- 3) Gráfico do módulo do erro verdadeiro da solução numérica da média de  $T$  versus  $h$ , em escala logarítmica nos dois eixos, com o erro definido por: resultado analítico – numérico, onde  $h = L/N = \Delta x$ .

**Exercício 4.3**

Executar o programa **Prog4\_CFD** (disponível no site da disciplina), que resolve o problema da condução de calor 1Dp com condutividade térmica variável, com os seguintes dados fixos:

**Dados:**  $T_A = 0\text{ }^\circ\text{C}$   $T_B = 1\text{ }^\circ\text{C}$   $L = 1\text{ m}$   
 $A = 1\text{ m}^2$   $k = e^T$   $I = 50$  lista = 0

Executar o programa para  $N = 2, 4$  e  $8$  volumes.

**Resultados a apresentar para a média de T (Tm):**

- 1) Valor da solução analítica
- 2) Uma tabela contendo em cada linha:  $N, h, T_m, \text{erro (E) de } T_m$
- 3) Valor da ordem aparente  $p_U$  onde  $r = 2$
- 4) Valor de  $p = \text{Min}(p_L; p_U)$  onde  $p_L = 2$
- 5) Estimativa do erro (U) de  $T_m$  na malha com  $N = 8$  volumes com o estimador GCI e  $Fs = 3$
- 6) Razão entre U e E para  $N = 8$  volumes
- 7) Apresentação da solução numérica para  $N = 8$  volumes com seu U

**DIRETRIZES OBRIGATÓRIAS**

1. Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos.
  2. Usar papel A4 branco ou folha com pauta.
  3. O texto deve ser impresso ou escrito à caneta.
  4. Identificar claramente cada item dos resultados a apresentar.
  5. Apresentar os resultados na seqüência solicitada no trabalho.
  6. Só apresentar os resultados solicitados no trabalho.
- 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 individualmente ou em equipe de até dois 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.**