



## TM-257 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL – 2010/1

## 5º TRABALHO COMPUTACIONAL – 20 Abr 10

27 Abr 10 = esclarecimento de dúvidas; 4 Mai 10 = entrega

**Exercício 5.1**

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:

<b>Dados:</b>	$T_A = 20\text{ }^\circ\text{C}$	$T_B = 30\text{ }^\circ\text{C}$	$\dot{q} = 0\text{ W/m}^3$	
	$L = 0,1\text{ m}$	$A = 10^{-2}\text{ m}^2$	$k = 400\text{ W/m.K}$	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 5.2**

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:

<b>Dados:</b>	$T_A = 0\text{ }^\circ\text{C}$	$T_B = 1\text{ }^\circ\text{C}$	$L = 1\text{ m}$	
	$A = 1\text{ m}^2$	$k = e^T$	$I = 50$	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 5.3**

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:

<b>Dados:</b>	$T_A = 0\text{ }^\circ\text{C}$	$T_B = 1\text{ }^\circ\text{C}$	$L = 1\text{ m}$	
	$A = 1\text{ m}^2$	$k = e^T$	$I = 50$	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:  $N, h, T_m$ , 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  $F_s = 3$
- 6) Razão entre U e E para  $N = 8$  volumes
- 7) Apresentação da solução numérica para  $N = 8$  volumes com seu U

**RECOMENDAÇÕES:**

- Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos.
- Usar papel A4 branco; o texto deve ser impresso.
- Identificar claramente cada item dos resultados a apresentar.
- **Este trabalho computacional deve ser feito individualmente.**
- Se tiver alguma dúvida, entre em contato com o professor antes do prazo de entrega.
- **Para avaliação do trabalho, não se aceita entrega atrasada.**