



**EME-757/MNE-717 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL I – 2015/1**

**4º Trabalho Computacional - 14 Abr 2015**

**Entrega: 28 Abr 2015**

**Questão única**

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

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \quad T(0,t) = T(L,t) = 0 \quad T(x,0) = \text{sen}\left(\frac{\pi x}{L}\right)$$

**Dados:**  $L = 0,1 \text{ m}$        $t_F = 20 \text{ s}$        $\alpha = 1,17 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$        $A = 1 \text{ m}^2$   
Solver: TDMA malha uniforme  
 $N = 5$  volumes de controle       $M = 10$  avanços no tempo  
Condições de contorno incorporadas aos volumes adjacentes aos contornos.  
Funções de interpolação lineares para  $T$  no espaço (CDS).  
Formulação Crank-Nicolson no tempo ( $\theta = 1/2$ ).

**Resultados a apresentar:**

- 1) [20] Para  $t = t_F$ , tabela contendo em cada linha: número do volume,  $X_P$ ,  $T_P$  analítico,  $T_P$  numérico, e o erro entre eles, definido por  $T_P$  analítico –  $T_P$  numérico.
- 2) [20] Para  $t = t_F$ , gráfico de  $T_P$  versus  $X_P$  com as soluções analítica e numérica, incluindo as duas condições de contorno, com escalas do tipo decimal.
- 3) [20] Para  $t = 0$  a  $t_F$ , tabela contendo em cada linha: tempo,  $\bar{T}$  analítico,  $\bar{T}$  numérico, e o erro entre eles, definido por  $\bar{T}$  analítico –  $\bar{T}$  numérico, onde  $\bar{T}$  é a temperatura média, no caso numérico obtida com a regra do trapézio.
- 4) [20] Gráfico de  $\bar{T}$  (escala logarítmica) versus  $t$  (escala decimal) com as soluções analítica e numérica, incluindo as soluções em  $t = 0$ .
- 5) [20] Listagem impressa do programa computacional implementado.

**RECOMENDAÇÕES:**

- O programa computacional PROG3\_CFD1, disponível no site da disciplina, pode ser usado para comparar os resultados.
- Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos.
- Entregar o trabalho em versão digital, por e-mail (lucianoaraki@yahoo.com.br ou lucianoaraki@gmail.com) ou usar papel A4 branco ou folha com pauta; o texto deve ser impresso ou escrito a caneta.
- O trabalho deve ser feito individualmente. Em caso de dúvidas, entrar em contato com o professor antes do final do prazo de entrega do trabalho.
- Para fins de conceito/avaliação, serão considerados apenas os trabalhos entregues dentro do prazo estipulado.