



TM-701 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL I – 2007/2

4º TRABALHO COMPUTACIONAL – 29 Jun 07

3 Jul 07 = esclarecimento de dúvidas; 6 Jul 07 = entrega

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

**Resultados a apresentar:**

- 1) Listagem impressa do programa computacional implementado.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) Gráfico de  $\bar{T}$  (escala logarítmica) versus  $t$  (escala decimal) com as soluções analítica e numérica, incluindo  $t = 0$ .

**RECOMENDAÇÕES:**

- Usar como base o programa que você implementou para fazer o 2º trabalho computacional.
- Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos.
- O programa computacional PROG3\_CFD1, disponível no site da disciplina, pode ser usado para comparar os resultados.
- Usar papel A4 branco ou folha com pauta, com texto impresso ou escrito à caneta.
- 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.
- **Não se aceita entrega atrasada.**