



## TM-701 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL I – 2004/3

### 2ª LISTA DE EXERCÍCIOS

28 Set 04 = esclarecimento de dúvidas

1º Out 04 = entrega da lista

#### **Exercício 1**

Implemente um programa computacional para resolver o sistema de equações representado pela equação

$$a_P T_P = a_W T_W + a_E T_E + b_P$$

onde  $T$  é a incógnita do sistema e cujos coeficientes e termos fontes dos nós internos da malha são dados por

$$a_P = 2, \quad a_W = a_E = 1, \quad b_P = 0 \quad (P = 2, 3, \dots, N-1)$$

e dos nós dos contornos ( $P = 1$  e  $P = N$ ) são dados por

$$P = 1: \quad a_P = 1, \quad a_W = a_E = 0, \quad b_P = T_0$$

$$P = N: \quad a_P = 1, \quad a_W = a_E = 0, \quad b_P = T_L$$

com  $T_0 = 0$  e  $T_L = 1$ .

Resolva este sistema de equações para  $N = 11$  nós utilizando o método de Gauss-Seidel, descrito na seção 3.2.2 da referência citada abaixo. Utilize como estimativa inicial  $T_P = 0$  e como critério de convergência,

$$\text{se } E^n \leq 10^{-10}, \text{ parar,}$$

onde  $n$  é o número da iteração e o erro máximo a cada iteração é calculado através de

$$E^n = \text{Máximo} \left| T_{P,\text{exato}} - T_{P,\text{Gauss-Seidel}}^n \right| \quad (P = 1, 2, \dots, N)$$

$$T_{P,\text{exato}} = \frac{(P-1)}{(N-1)} \quad (P = 1, 2, \dots, N)$$

Resultados a apresentar:

- 1) Uma tabela contendo para cada nó  $P$ , a solução de  $T$ , obtida com o programa implementado, e sua diferença para a solução exata.
- 2) Gráfico de  $E^n$  versus iteração.

#### **Exercício 2**

Repetir o exercício 1 considerando  $b_P = -0.02$  para os nós  $P = 2, 3, \dots, N-1$ , e

$$T_{P,\text{exato}} = \left[ \frac{(P-1)}{(N-1)} \right]^2 \quad (P = 1, 2, \dots, N)$$

#### **Referência:**

Marchi, C. H., Schneider, F. A., 2004, *Introdução à Mecânica Computacional*, Curitiba: UFPR, seções 3.1.4, 3.2 e 3.2.2. Disponível em <ftp://ftp.demec.ufpr.br/Disciplinas/Tm797/apostila/> no arquivo IMC\_cap\_03.pdf