

# PME 2556 – Dinâmica dos Fluidos Computacional

**Aula 11 – Condições de contorno  
para entrada de fluxo usadas com  
os modelos  $k-\varepsilon$  e  $k-\omega$**

## Energia Cinética da Turbulência $k$ calculada a partir da intensidade de turbulência $I$

Imaginando que as flutuações turbulentas são dadas por uma intensidade  $I$ , tal que, se  $U$  é a velocidade média do escoamento,  $u' = IU$ :

$$\overline{u'^2} = \overline{v'^2} = \overline{w'^2} = (I U)^2$$

$$k = \frac{3}{2} (I U)^2$$

**Taxa de dissipação  $\varepsilon$  e taxa de dissipação específica  $\omega$  calculadas a partir da escala de comprimento  $\ell$  dos maiores vórtices**

$$\varepsilon = C_{\mu}^{3/4} \frac{k^{3/2}}{\ell}$$

Lembrando que:  $\omega = \frac{\varepsilon}{C_{\mu} k}$

Temos:  $\omega = \frac{k^{1/2}}{C_{\mu}^{1/4} \ell}$

# Intensidade de Turbulência $I$ em escoamento em condutos

Para escoamento desenvolvido em condutos, resultados experimentais indicam que a intensidade de turbulência pode ser estimada a partir do diâmetro hidráulico  $D_H$  pela expressão:

$$I = 0,16 \left( \text{Re}_{D_H} \right)^{-1/8}$$

## Escala de Comprimento da Turbulência $\ell$ em escoamento em condutos

Para escoamento desenvolvido em condutos, resultados experimentais indicam que a escala de comprimento da turbulência pode ser estimada a partir da dimensão característica  $L$  do conduto pela expressão:

$$\ell = 0,07 L$$

Nessa expressão, em geral  $L$  é dado pelo diâmetro hidráulico  $D_H$ .

# Bibliografia

ANSYS FLUENT 13 User Guide, 2011.

ANSYS FLUENT 13 Theory Guide, 2011.

W. Rodi, “Turbulence models and their application in hydraulics”, state-of-the-art paper, IAHR, 1980.

D. C. Wilcox, “Turbulence Modeling for CFD”, 2nd Edition, DCW Industries, 2000.