

4

Parâmetros Adimensionais

Nesse capítulo serão apresentados os parâmetros adimensionais relevantes para o problema em questão, sendo estes fundamentais para a análise e discussão dos resultados obtidos. A adimensionalização é realizada com o objetivo de ressaltar alguns parâmetros que tem maior importância no escoamento. Os parâmetros adimensionais que governam o problema são:

Comprimento Adimensional:

$$\Gamma = \frac{L}{R_o} \quad (4-1)$$

onde L representa o comprimento axial do espaço anular.

Coordenada axial Adimensional:

$$z^* = \frac{z}{L} \quad (4-2)$$

Razão de Raios do Anular:

$$k = \frac{R_i}{R_o} \quad (4-3)$$

Excentricidade Adimensional:

$$\varepsilon = \frac{e_c}{(R_o - R_i)} \quad (4-4)$$

onde e_c representa a excentricidade característica em questão.

Número de Reynolds:

$$\text{Re} = \frac{\rho \bar{U}^{(2-n)} [2(R_o - R_i)]^n}{m} \quad (4-5)$$

onde \bar{U} é a velocidade média do escoamento no espaço anular, sendo definida como a razão entre a vazão volumétrica da seção transversal (constante ao longo da coordenada axial do poço) e a área da seção transversal do anular.

Fator de atrito:

$$f = \frac{\Delta p (R_o - R_i)}{L \rho \bar{U}^2} \quad (4-6)$$

onde Δp é o diferencial de pressão existente entre a seção de entrada e a seção de saída do espaço anular.

Velocidade Média Axial Adimensional para um Elemento:

$$U^* = \frac{U(\theta, z)}{\bar{U}} \quad (4-7)$$

onde U^* representa a razão entre a velocidade média axial para um dado elemento e a velocidade média axial do espaço anular.

Velocidade Média Azimutal Adimensional para um Elemento:

$$W^* = \frac{W(\theta, z)}{\bar{U}} \quad (4-8)$$

onde W^* representa a razão entre a velocidade média azimutal para um dado elemento e a velocidade média axial do espaço anular.

Magnitude da Velocidade Azimutal em relação à Velocidade Axial:

$$\chi = \frac{W(\theta, z)}{U(\theta, Z)} \quad (4-9)$$

onde o parâmetro χ descreve a importância local do escoamento azimutal em um dado ponto do domínio quando comparado com o escoamento na direção axial nesse mesmo ponto.