

Dinâmica da partícula no Campo Centrífugo

$$m \frac{dv}{dt} = (\rho_s - \rho) V \cdot b_{\tilde{}} + \frac{A}{2} \cdot \|u - v\|^2 \cdot \rho \cdot C_D \cdot \frac{(u - v)}{\|u - v\|};$$

➤ Direção angular (θ):

$$0 = (\rho_s - \rho) V \cdot 0 + \frac{A}{2} \cdot \|u - v\| \cdot \rho \cdot C_D \cdot (u_{\theta} - v_{\theta}) \Rightarrow u_{\theta} = v_{\theta}$$

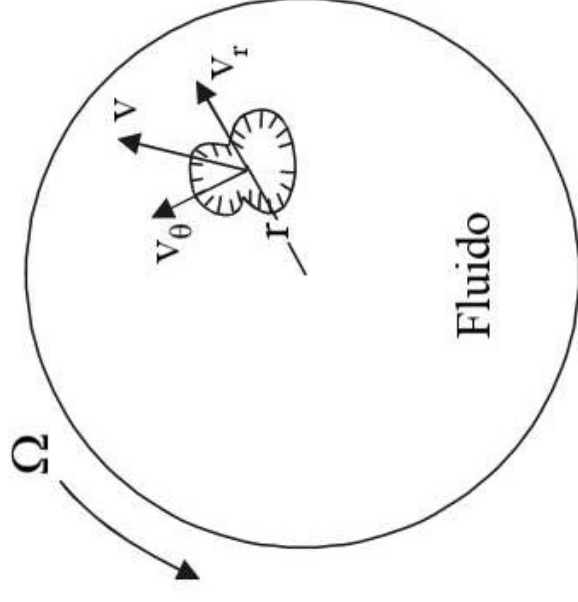
➤ Direção radial (r): $0 = (\rho_s - \rho) V \cdot b_r + \frac{A}{2} \cdot \|u - v\| \cdot \rho \cdot C_D \cdot (u_r - v_r);$

$$\text{Assim: } \frac{A}{2} \cdot \rho \cdot C_D \cdot v_r^2 = (\rho_s - \rho) V \cdot b_r$$

$$\Rightarrow \frac{\pi d_p^2}{8} \cdot \rho \cdot C_D \cdot v_r^2 = (\rho_s - \rho) \cdot b_r \cdot \frac{\pi d_p^3}{6}$$

$$\text{Isolando} \Rightarrow C_D = \frac{4(\rho_s - \rho) \cdot d_p \cdot b_r}{3 \rho \cdot v_r^2}$$

$$b_{\tilde{}} = \begin{cases} b_{\theta} = 0 \\ b_r = \frac{v_{\theta}^2}{r} \end{cases} \quad \text{e} \quad u = \begin{cases} u_{\theta} = \Omega r \\ u_r = 0 \end{cases}$$



$$\text{Onde: } \|u - v\| = \sqrt{\underbrace{(u_{\theta} - v_{\theta})^2}_{=0} + \underbrace{(u_r - v_r)^2}_{=0}} = |v_r|;$$

Dinâmica da partícula no Campo Centrífugo

$$\text{Mas } C_{D-Stokes} = \frac{24}{K_1 Re} \rightarrow \frac{4(\rho_s - \rho) \cdot d_p \cdot b_r}{3 \rho \cdot v_r^2} = \frac{24\mu}{K_1 d_p v_r \rho}$$

$$\text{Isolando: } v_r = \frac{K_1 d_p^2 \cdot (\rho_s - \rho) \cdot b_r}{18\mu}$$

$$\text{Mas: } b_r = \frac{v_\theta^2}{r} = \frac{u_\theta^2}{r} = \frac{\Omega^2 r^2}{r} = \Omega^2 r$$

$$v_r = \frac{K_1 d_p^2 \cdot (\rho_s - \rho) \cdot \Omega^2 r}{18\mu} \qquad v_r = \frac{dr}{dt}$$

$$\text{Integrando de 0 a R: } t = \frac{18\mu}{K_1 d_p^2 \cdot (\rho_s - \rho) \cdot \Omega^2} \ln \left(\frac{R}{r} \right)$$

$$b_{\sim} = \begin{cases} b_\theta = 0 \\ b_r = \frac{v_\theta^2}{r} \end{cases} \quad \text{e} \quad u = \begin{cases} u_\theta = \Omega r \\ u_r = 0 \end{cases}$$

Efeito Centrífugo, K:

$$K = \frac{mv^2 / r}{mg} = \frac{m(2\pi r N)^2 / r}{mg}$$

$$K = \frac{4\pi^2 r^2 N^2 / r}{g} = \frac{4\pi^2 r N^2}{g}$$

$$K = 2,012 N^2 D_c$$

(N [rps] e Dc [m])

CENTRIFUGAÇÃO

Processo de separação sólido-líquido promovido pela ação do campo centrífugo atuando sobre a suspensão, que possui constituintes com diferentes densidades.

