

## Fluidos não Newtonianos na indústria do petróleo

### Lista de Exercícios 3 – entrega em 26/06/2019

1. A viscosidade de um fluido foi medida num reômetro com a geometria de Couette, sendo igual a 6.2 Pa.s, a uma taxa de cisalhamento igual a  $10 \text{ s}^{-1}$ . O cilindro interno tem raio igual a 25 mm e o espaço entre cilindros ( $R_o - R_i$ ) vale 1 mm. O comprimento do cilindro e do copo pode ser considerado igual a 30 mm.

- a. Qual o torque nesta medida?
- b. Qual seria o torque se utilizássemos um cilindro interno menor ( $R_i = 15 \text{ mm}$ ), mantendo o mesmo comprimento e espaçamento entre cilindros, i.e.,  $R_o - R_i = 1 \text{ mm}$ ?
- c. Verifique se efeitos indesejáveis de inércia estariam presentes.

2. Um pesquisador sugeriu o seguinte modelo constitutivo para descrever o comportamento viscoelástico linear de um fluido:

$$\underline{\underline{\tau}}(t) = \alpha \left[ \underline{\underline{\dot{\gamma}}}(t) + 0.8 \underline{\underline{\dot{\gamma}}}(t - t_0) + 0.6 \underline{\underline{\dot{\gamma}}}(t - 2t_0) \right]$$

onde  $\alpha$  e  $t_0$  são parâmetros reológicos do modelo. Calcule as funções materiais de regime permanente  $\eta$ ,  $\psi_1$ , e  $\psi_2$  previstas por este modelo

3. Obtenha as funções materiais de regime permanente  $\eta$ ,  $\psi_1$ , e  $\psi_2$  obtidas com o modelo de Kelvin-Voight:  $\underline{\underline{\tau}} = G(\underline{\underline{\gamma}} + \lambda \underline{\underline{\dot{\gamma}}})$ .

4. Obtenha a viscosidade elongacional prevista com o modelo de Maxwell. O modelo de Maxwell na forma diferencial é dada por  $\underline{\underline{\tau}} + \lambda \dot{\underline{\underline{\tau}}} = \eta \underline{\underline{\dot{\gamma}}}$ , e na forma integral:

$$\underline{\underline{\tau}} = \int_{-\infty}^t \left( \frac{\eta_0}{\lambda} \right) e^{-(t-t')/\lambda} \underline{\underline{\dot{\gamma}}}(t') dt'$$

5. Partindo da configuração mola/amortecedor, obtenha a equação constitutiva unidimensional do modelo de Jeffreys:

