



**Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo**

“Capilaridade e Molhabilidade”

PMI 1673 - Mecânica de Fluidos Aplicada a Reservatórios

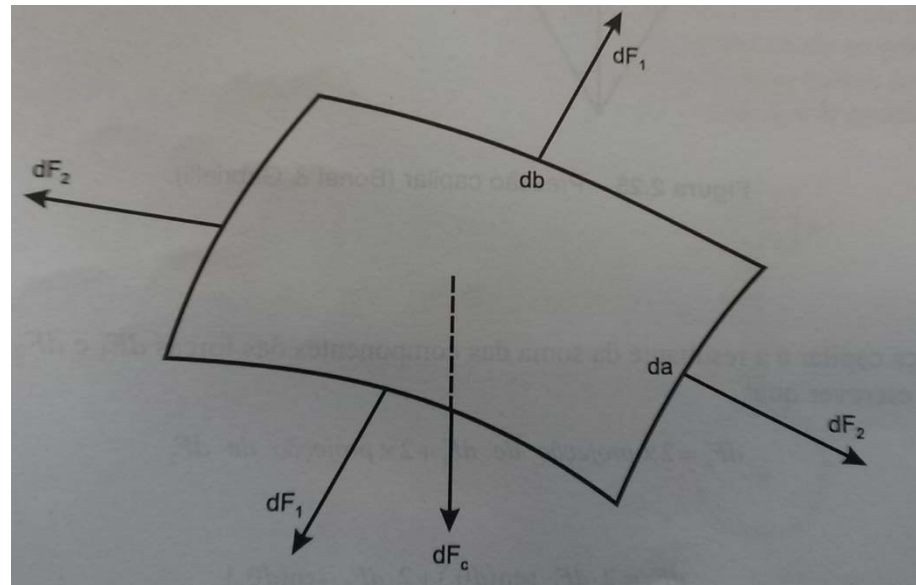


Capilaridade

- Efeito de interface (diferentes estados de agregação resultam numa tensão na interface).

DEFINIÇÃO de tensão superficial/interfacial

$$\sigma = \frac{dF_1}{db} = \frac{dF_2}{da}$$





PRESSÃO CAPILAR

- Efeito de interface na escala dos poros tem mais importância
-

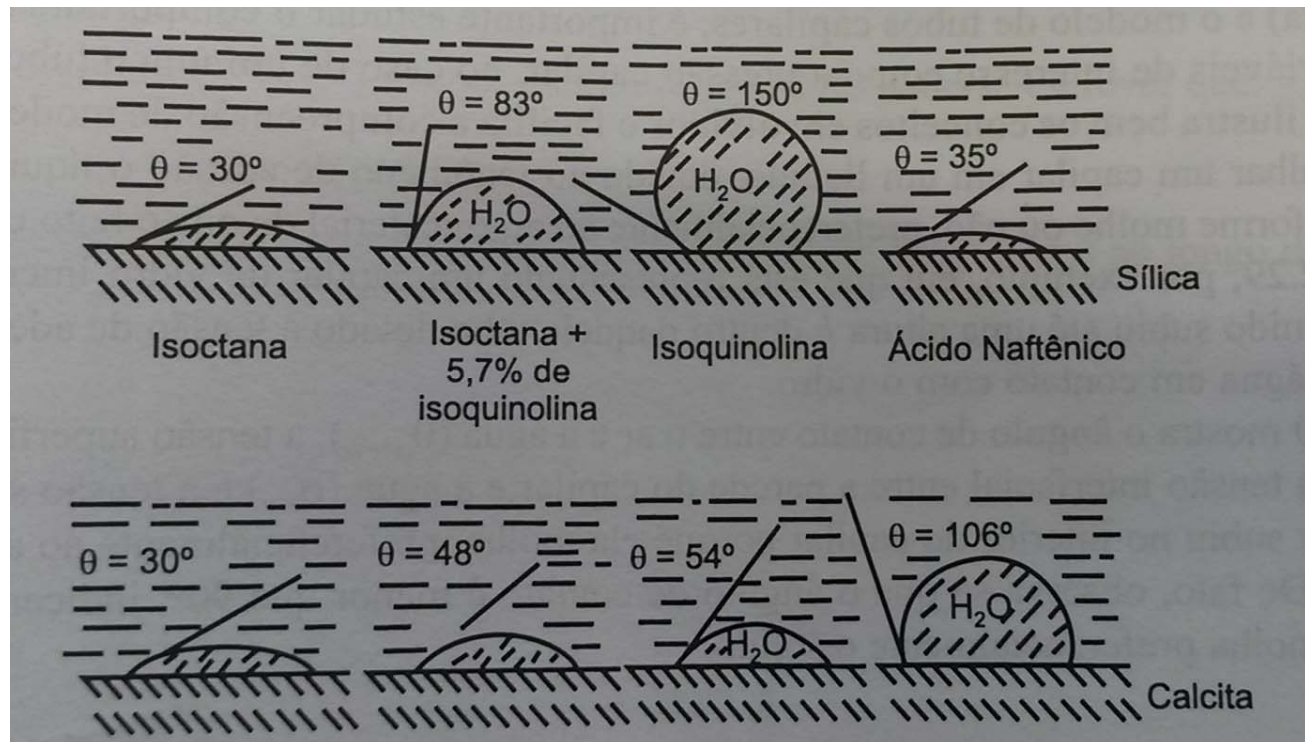
$$P_c = \frac{F_c}{A}$$

- Balanço de forças na interface (efeito da tensão superficial tem que ser equilibrado por uma diferença de pressão)
 - Ver anotações



MOLHABILIDADE

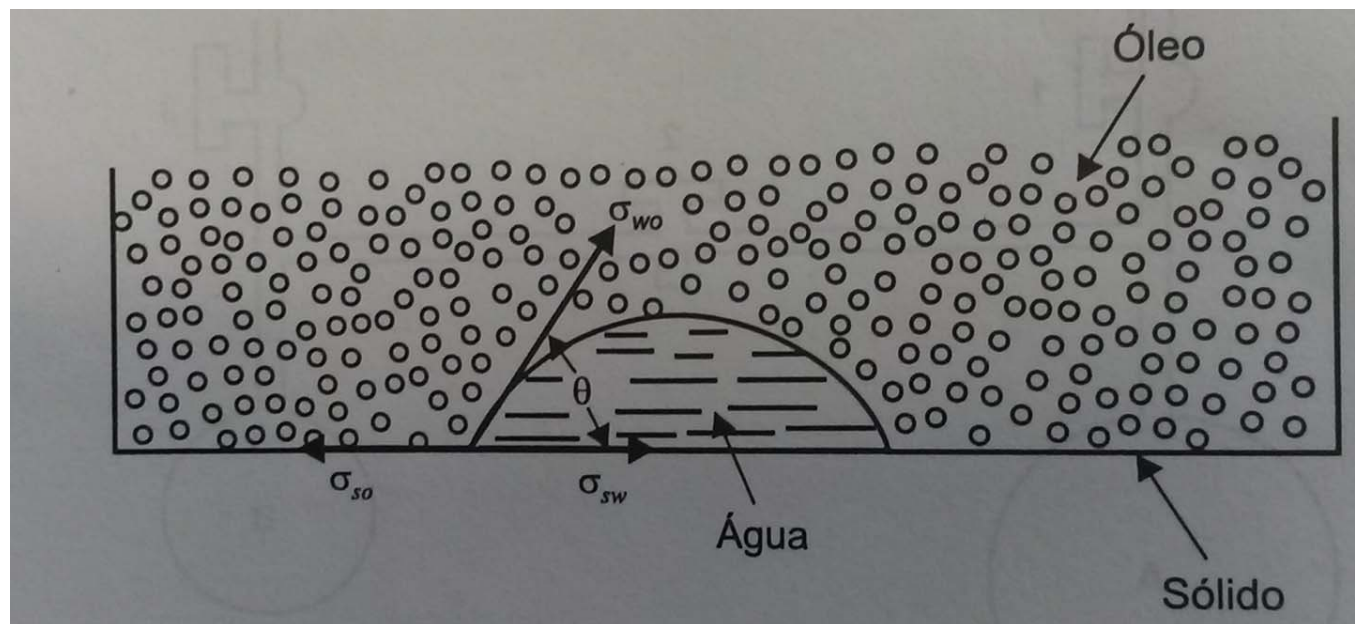
- Efeito das tensões superficiais com interação a superfícies sólidas
- O efeito de interface resulta em preferência por algum dos fluidos)
- A adesão é um balanço entre as tensões superficiais de cada fluido envolvido



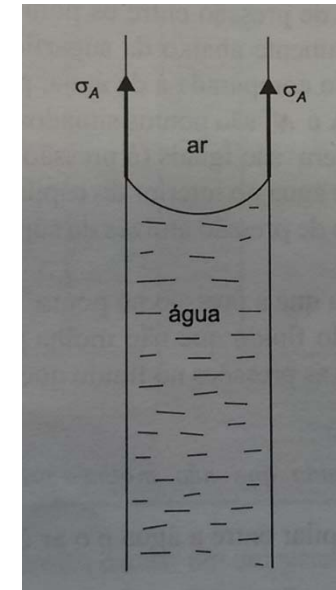
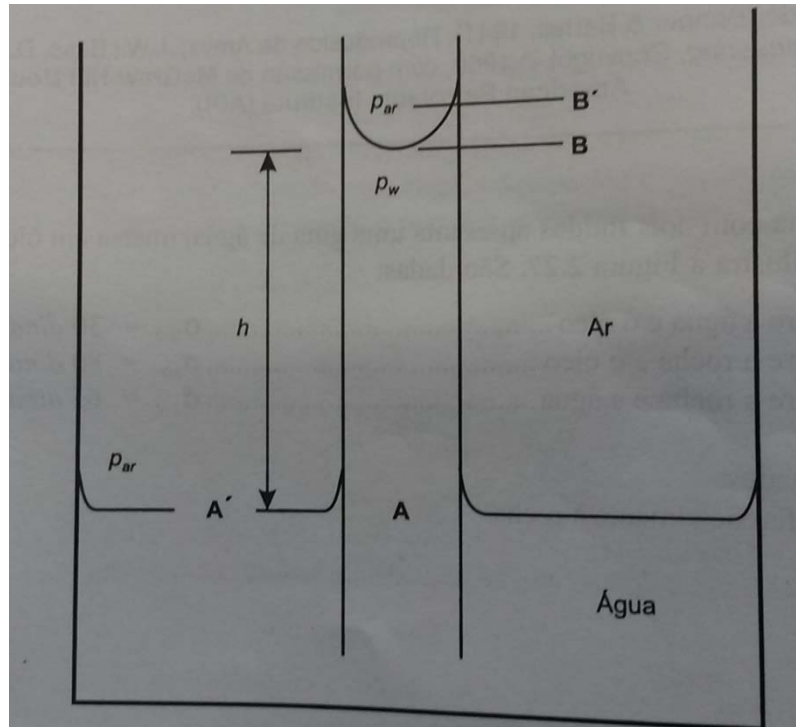


ADESÃO

$$\sigma_A = \sigma_{so} - \sigma_{sw} = \sigma_{wo} \cos(\theta)$$



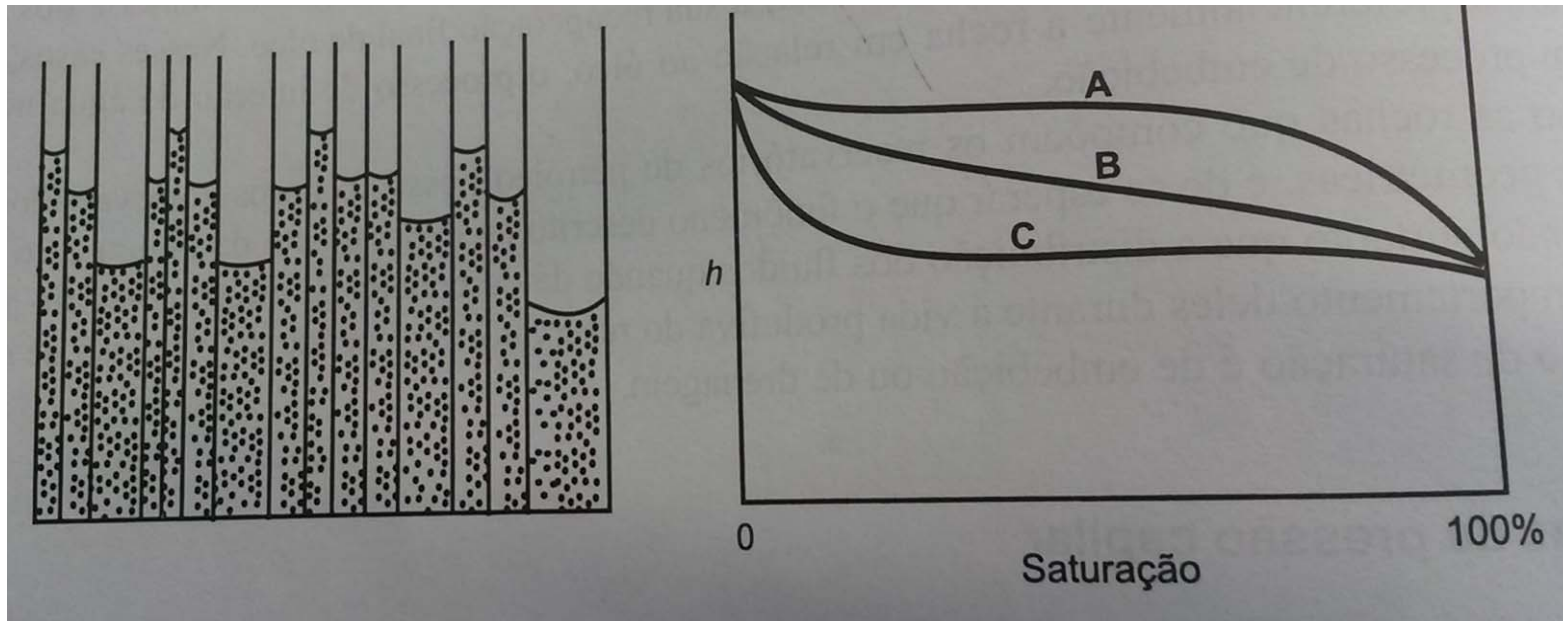
ASCENSÃO CAPILAR



IDEIA

- Equilíbrio entre coluna de líquido e força de adesão
- Ver anotação

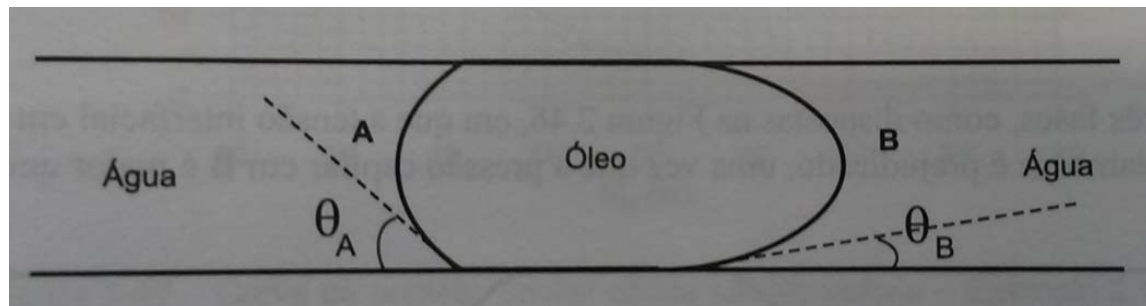
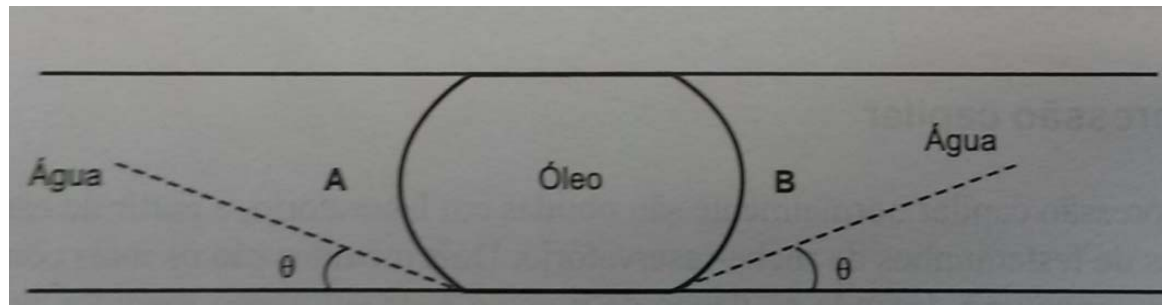
Curvas pressão Capilar





Ao aplicar uma pressão em A para causar um escoamento, deformamos a gota.

A força de adesão está relacionada com o ângulo de contato (ver a anotação)





BRADLEY, H. B. Petroleum engineering handbook. Society of Petroleum Engineers: Richardson, 2005.

ROSA, A. J.; CARVALHO, R. S.; XAVIER, J. A. D. Engenharia de reservatórios de petróleo. Interciência: Rio de Janeiro, 2006.

TIAB, D.; DONALDSON, E. C. Petrophysics: theory and practice of measuring reservoir rock and fluid transport properties. Boston: Gulf Professional Pub, 2004.