



## OPERAÇÕES UNITÁRIAS II

Prof. Antonio Carlos da Silva

### AULA 02 - CÁLCULO DE TROCADORES DE CALOR

#### RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS

1) Um trocador de calor de casco e tubos, operando em contracorrente, deve ser empregado para aquecer **água** à vazão  $m = 0,8 \text{ kg/s}$  desde  $30^\circ\text{C}$  até  $80^\circ\text{C}$ , com um **óleo** quente entrando a  $120^\circ\text{C}$  e saindo a  $85^\circ\text{C}$ . O coeficiente de transferência de calor global é  $U = 125 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ . O calor específico da água é  $C_p = 4.180 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ . Calcule a área de transferência de calor necessária.

Óleo

$T_{qe} = 120 \text{ C}$

$T_{qs} = 85 \text{ C}$

Água

$m = 0,8 \text{ kg/s}$

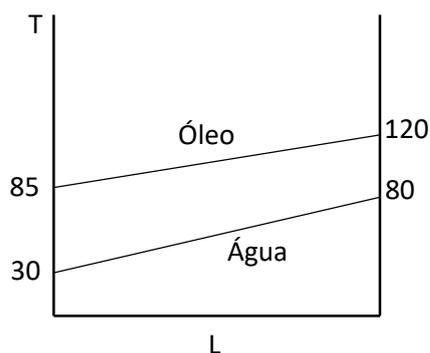
$T_{fe} = 30 \text{ C}$

$T_{fs} = 80 \text{ C}$

$C_{pf} = 4.180 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$

$$q = U \cdot A \cdot \Delta T_{ML}$$

$$q = m \cdot c_p \cdot \Delta T \rightarrow q = 0,8 \cdot 4180 \cdot (80 - 30) \rightarrow 167.200 \text{ W}$$



$$\Delta T_1 = T_{qs} - T_{fe} = 85 - 30 = 55 \text{ C} \quad \Delta T_2 = T_{qe} - T_{fs} = 120 - 80 = 40 \text{ C}$$

$$\Delta T_{ML} = (\Delta T_1 - \Delta T_2) / \ln(\Delta T_1 / \Delta T_2) \rightarrow \Delta T_{ML} = (55 - 40) / \ln(55/40) \rightarrow \Delta T_{ML} = 47,1 \text{ C}$$

$$q = U \cdot A \cdot \Delta T_{ML} \rightarrow 167.200 = 125 \cdot A \cdot 47,1 \rightarrow A = 28,4 \text{ m}^2$$