



**Universidade Federal do Paraná**  
Setor de Tecnologia  
Departamento de Engenharia Mecânica  
TMEC030 - Transferência de Calor e Massa

**Prof. Luís Mauro Moura**

Luis.moura@ufpr.br

Entregar por e-mail em PDF ou impresso. Trabalho em dupla e não deve ser fornecido cópia aos alunos da sala sob risco de anulação do trabalho.

Não é permitido o uso de programas de projeto de trocadores de calor.

Entregar junto os códigos fontes da simulação quando for utilizado.

**Trabalho Projeto de trocador de calor**

**Questão 1:** Dimensione um trocador de calor para refrigerar água inicialmente a  $400^{\circ}\text{C}$  e 1,5bar e com uma vazão (pelos tubos) de  $0,5\text{kg/s}$  até a temperatura de  $60^{\circ}\text{C}$ , à pressão atmosférica, utilizando também água de um reservatório a  $20^{\circ}\text{C}$ . Por restrições ambientais a água do reservatório não pode retornar com uma temperatura superior a 2K a temperatura de entrada. Por condições de projeto este trocador não pode ter dimensões superiores ao equivalente de 2 m de diâmetro e o comprimento de 2m, se não atender a capacidade, dimensione um sistema em série ou em paralelo. Obtenha:

- a) Dimensione o trocador de calor, especifique o tipo e justifique, apresente as variáveis usadas/escolhidas justificando a escolha para cada uma delas. Expresse a área de troca e o comprimento deste trocador (e ou número e tipo de associação). Apresente os cálculos dos coeficientes convectivos. Qual é a capacidade de transferência de calor para esta condição de operação?
- b) Redimensione o trocador caso as vazões casco/tubo fossem invertidas. Para este caso estime a transferência de calor para o ambiente externo considerando a temperatura do ar sendo  $25^{\circ}\text{C}$  e convecção natural.
- c) Para o caso do item a, se a vazão de água da parte quente tiver uma oscilação de  $\pm 10\%$  e o mesmo para a vazão da água fria. Estime o aumento necessário do trocador de calor para considerar esta oscilação.

d) Para condições de análise de falha, suponha que se a água fria do trocador resta confinada a volume constante no casco, aquecendo-se com o fluido quente até a temperatura de 400°C. Qual seria a pressão do vapor nesta condição?