

TRANSFERÊNCIA DE CALOR EM TROCADOR DE CALOR DE MICROCANAIS COM ESCOAMENTO DE NANOFLUIDO

**BÜHLER, Rafael de Borba
MARIANI, Viviana Cocco
FONTANA, Éliton
LOPES, Toni Jefferson
SILVA, Adriano da
rafaelb_666@yahoo.com.br**

**Evento: Congresso de Iniciação Científica
Área do conhecimento: Transferência de calor; Processos Térmicos e
Termodinâmicos**

Palavras-chave: micro trocador de calor, nanofluido, microcanais.

1 INTRODUÇÃO

O progresso na micro fabricação tem levado ao desenvolvimento de máquinas de micro escala. Como exemplo, tem-se os trocadores de calor de microcanais, micro reatores, micro sensores, etc. A miniaturização de tais dispositivos vem proporcionado muitos benefícios, incluindo tempo de resposta mais rápido, altos níveis de integração de sistemas, altas taxas de transferência de calor e custo reduzido (SHAKIR ET AL., 2011).

O presente estudo visa avaliar o desempenho de um micro trocador de calor operando em contra corrente com escoamento de nanofluido.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Trocadores de calor de microcanais tem encontrado aplicações em áreas altamente especializadas, como arrefecimento de microeletrônicos, processos na biomedicina, metrologia, robótica, telecomunicações e indústrias automotivas. Visando compreender o fluxo de calor através dos microcanais, muitos pesquisadores tem feito estudos experimentais, analíticos e numéricos nas últimas duas décadas (SHAKIR ET AL., 2011, YU E AMEEL 2001).

Buscando contribuir para o desenvolvimento da tecnologia dos trocadores de microcanais, avaliou-se a influência da presença de nanofluidos (Al_2O_3), com concentrações de 0.5% a 4%, sobre o comportamento térmico e hidrodinâmico de um micro trocador de calor com dutos circulares.

3 MATERIAIS E MÉTODOS (ou PROCEDIMENTO METODOLÓGICO)

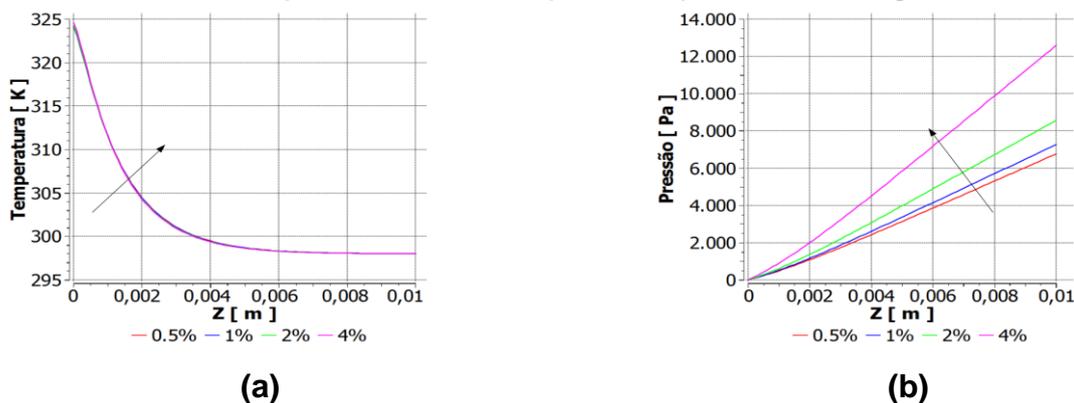
O trocador de calor consiste de um microcanal para o fluido quente e um microcanal para o fluido frio. As equações governantes em conjunto com as respectivas condições de contorno, foram resolvidas utilizando-se o pacote comercial ANSYS-CFX 14.0. A solução foi considerada convergente quando o valor

máximo residual torna-se menor que 10^{-6} . As propriedades físicas do nanofluido apresentadas por Arani e Amani (2012) e Maïga et al. (2004) foram utilizadas neste trabalho.

4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Os perfis de temperatura média e queda de pressão ao longo do duto frio são apresentados na Figura 1a e 1b, respectivamente.

Figura 1: Perfis de temperatura média e queda de pressão ao longo do duto frio.



Fonte: Os autores

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstram que um aumento da fração de nanopartículas de óxido de alumínio (Al_2O_3) melhorou a capacidade de transferência de calor entre os fluidos presentes nos microcanais, o que pode ser observado na Figura 1a onde observa-se um aumento na temperatura média do fluido frio ao longo do microcanal. Os resultados apresentados na Figura 1b demonstram que a fração de nanopartículas altera a pressão ao longo do microcanal, indicando que uma maior queda de pressão é obtida para as maiores frações de nanopartículas.

REFERÊNCIAS

SHAKIR, A . M.; MOHAMMED, A . K.; HASAN, M. I., Numerical investigation of counter flow microchannel heat exchanger with slip flow heat transfer, **International Journal of Thermal Sciences**, v. 50, p. 2132-2140. 2011.

YU S.; AMEEL T. A., Slip-flow heat transfer in rectangular microchannels, **International Journal of Heat and Mass Transfer**. v. 44, p. 4225-4234, 2001.

Maïga S.B., Palm S.J., Nguyen C.T., Gilles R., Galanis N., Heat transfer enhancement by using nanofluids in forced convection flows , **International journal of Heat and Fluid Flow**. v. 26, p. 530-546, 2005.

Abbasian Arani A.A., Amani J.; Experimental Investigation of diameter effect on heat transfer performance and pressure drop of TiO_2 -Water nanofluid, **Experimental Thermal and Fluid Science**, v. 44, p. 520-533, 2013.