

13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

INVESTIGAÇÃO NUMÉRICA DE UMA ALETA INSERIDA EM UMA CAVIDADE MOTRIZ COM CONVECÇÃO FORÇADA

RODRIGUES, Priscila Martta
ISOLDI, Liércio André
ROCHA, Luiz Alberto Oliveira
SOUZA, Jeferson Avila
SANTOS, Elizaldo Domingues dos
priscila_martta@hotmail.com

Evento: Congresso de Iniciação Científica
Área do conhecimento: Engenharias

Palavras-chave: modelagem numérica; convecção forçada; Fluent.

1 INTRODUÇÃO

Existem diversas situações práticas que envolvem os efeitos combinados de condução/convecção, como por exemplo trocadores de calor, resfriamento de blocos de motores de combustão, refrigeração entre outros. Uma aplicação bastante frequente está relacionada ao uso de superfícies estendidas para o aumento da taxa de transferência de calor entre um sólido e um fluido adjacente (Bejan, 2004).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Percebendo-se a importância do emprego de sistemas aletados em engenharia, estudos mais aprofundados estão sendo realizados. Uma vez que a solução destes sistemas apresenta grande complexidade tem-se lançado mão de técnicas numéricas e experimentais para prever os campos de velocidades e temperaturas nestes problemas. O estudo de cavidades é importante pois as mesmas representam idealmente alguns dos diversos problemas de engenharia acima mencionados. Dessa forma, diversos estudos na literatura têm sido realizados para o estudo de cavidades isotérmicas (Ertuk e Gökçöl, 2006) com transferência de calor por convecção forçada, mista e natural (Dos Santos et al., 2013). Contudo poucos estudos tem se dedicado a análise da influência de aletas dentro de cavidades. Em Dos Santos et al. (2013) foi feito um estudo de aletas inseridas na superfície inferior da cavidade. O objetivo aqui é empregar uma ferramenta numérica para prever os campos de velocidades e temperaturas em escoamentos em uma aleta inserida na superfície lateral direita da cavidade.

3 MATERIAIS E MÉTODOS (PROCEDIMENTO METODOLÓGICO)

No presente trabalho foi empregado o método Constructal Design. Através do método de volumes finitos (FVM) (FLUENT) foram resolvidas as equações da conservação da massa, quantidade de movimento e energia.

Para a presente simulação foi considerada uma aleta retangular de dimensões $H_1 = 0.158$ m e $L_1 = 0.158$ m e $S = 0.1$ m inseridas na superfície lateral esquerda de uma cavidade quadrada de dimensões $H = 1$ m e $L = 1$ m, conforme ilustra a Fig. 1. O escoamento foi simulado com números de Reynolds e Prandtl de $Re_H = 100$ e $Pr = 0.71$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os campos de velocidades e temperaturas obtidos foram semelhantes aos obtidos na literatura (Dos Santos et al., 2013) para um escoamento sobre uma aleta. Contudo, para a geometria avaliada o desempenho foi 0.73 % superior a melhor geometria encontrada no trabalho de Dos Santos et al. (2013).

Figura 1 – Ilustração do domínio a ser simulado.

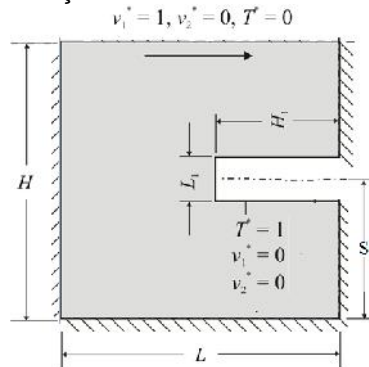


Figura 2 – Escoamento a $Re_D=100$ e $Pr=0.71$ a) Campo de velocidade; b) Campo de temperaturas.

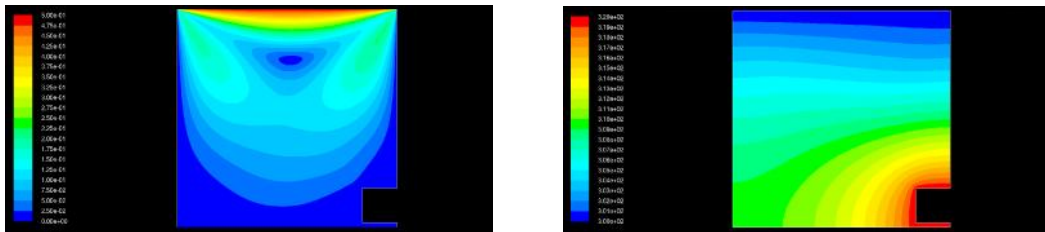


Tabela 1-Coeficiente de transferência de calor na aleta

H_0/L_0	h (W/m^2k)
0.1	5.2860
Dos Santos et al (2013)	5.2476

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Comparando com outras literaturas, é possível perceber que alterando os graus de liberdade há uma otimização no sistema aletado. O objetivo é continuar alterando esses graus de liberdade visando a melhor otimização.

REFERÊNCIAS

Bejan, A., 2004, Convection Heat Transfer, John Wiley, Durham, USA.

Dos Santos, E. D., Isoldi, L. A., Souza, J. A., Goulart, M. M., Rodrigues, M., Seibt, F. M., Souza, R. V., Rocha, L. A. O., Constructal Design of a Rectangular Fin Intruded into Forced, Convective Lid-driven Cavity Flows, CLC 2013, p. 136-134.

Ertuk, E. and Gökçöl, C., 2006, Fourth-order compact formulation of Navier–Stokes equations and driven cavity flow at high Reynolds numbers, International Journal for Numerical Methods in Fluids, Vol. 50, Nº 4, pp. 421 – 436.