

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO COEFICIENTE DE ACOMODAÇÃO NO ESCOAMENTO EM MICROCANAIS

Israel Borges Sebastião¹ (UMC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Jerônimo dos Santos Travelho² (LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Atualmente cada vez mais tem surgido o interesse na área da micromecânica e microeletrônica. O crescente desenvolvimento tecnológico tem permitido a construção e operação destes micros elementos mecânicos (MEMS). No entanto, um dos problemas no projeto desses elementos se refere ao escoamento de gases, uma vez que suas dimensões podem ser comparáveis ao livre caminho médio das moléculas do gás, o escoamento pode ser classificado como rarefeito, invalidando a hipótese do contínuo, bem como o princípio da aderência, neste caso é necessário uma abordagem do ponto de vista molecular do escoamento. Portanto, o entendimento dos fenômenos físicos presentes torna-se um ponto fundamental no aperfeiçoamento e domínio desta tecnologia. O objetivo deste trabalho é observar a formação de perturbações devido à diferença dos coeficientes de acomodação entre a superfície inferior e superior do microcanal para diferentes números de Knudsen, adimensional que avalia o grau de rarefação do fluido, e ainda diferentes números de Reynolds, razão entre as forças inerciais e viscosas de uma porção de fluido, ambos baseados nas condições do feixe livre. Uma analogia com um escoamento de fluido no caso do contínuo, seria um gás que escoar num canal com uma parede mais rugosa que a outra. Isso faria surgir um torque no fluido devido à diferença das tensões de cisalhamento nas duas paredes, além de dever afetar a transferência de calor entre estas. Para tal análise, o método de simulação direta de Monte Carlo (DSMC) é utilizado para simular um escoamento bidimensional de um gás diatômico, a uma temperatura ambiente, através de um microcanal composto por duas placas paralelas com diferentes coeficientes de acomodação que são especificados através do modelo de Cercignani-Lampis-Lord (CLL). O escoamento foi ainda simulado para 3 diferentes direções do feixe livre, uma paralela e as outras defasadas a 45° e -45° em relação às superfícies do microcanal. A fim de auxiliar nesta avaliação foram plotados campos de correlação entre as flutuações de velocidade na direção x , o que possibilita medir a magnitude da turbulência envolvida no escoamento. Os resultados das propriedades macroscópicas também são plotados e mostram nitidamente uma assimetria em todo o escoamento, além de diferentes magnitudes dos gradientes para os dois números de Knudsen envolvidos. Para toda computação executada nas simulações foram utilizadas máquinas convencionais.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica, UMC. **E-mail:** borgesebastiao@hotmail.com

² Pesquisador do Laboratório de Matemática e Computação Aplicada. **E-mail:** jeff@lac.inpe.br