ESTUDO DO MÉTODO DE LATTICE BOLTZMANN E APLICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE CONTORNO EM CAVIDADE QUADRADA[1]

Carlos Eduardo Mattes Bonin [2], Luiz Adolfo Hegele Jr.[3].

[2] Acadêmico do Curso de Engenharia de Petróleo – CESFI – Bolsista PROBIC
[3] Orientador, Departamento de Engenharia – CESFI – luiz.hegele@udesc.br

O problema do escoamento de uma cavidade quadrada acionada por tampa com obstáculo em seu interior, para um alto número de Reynolds, é um novo desafio com o objetivo de avançar nos estudos de turbulência na dinâmica dos fluidos. Seu entendimento é de fundamental importância, pois este fenômeno está presente em uma grande variedade de novos desafios de engenharia e abrirá novos horizontes para os estudos acadêmicos.

Ao estudar turbulência nas paredes de uma cavidade quadrada 2D, os fluxos tornam-se estatisticamente não homogêneos e anisotrópicos, onde interações altamente não triviais surgem entre a física da camada em massa e o limite. O método de Lattice Boltzmann para esse tipo de problema é uma alternativa aos métodos tradicionais de CFD (Computational Fluids Dynamics), que são derivados do NSE (Equações de Navier-Stokes), onde sua modelagem é caracterizada pelo alto grau de não linearidade da parcial equações diferenciais e para o grande número de graus de liberdade existentes. Por outro lado, o método utilizado simplifica a modelagem por meio da abordagem de partículas fluidas, utilizando sistema de equações baseadas na cinética mesoscópica, atendendo a NSE em nível macroscópico.

Para a aplicação do código, foi escolhido o modelo D2Q9 (duas dimensões e nove direções de velocidade), mostrado na figura 1.

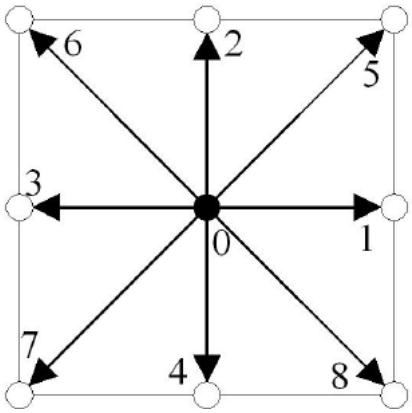

Figura 1. *Esquema de rede D2Q9.*

O objetivo da pesquisa foi acrescentar novas condições de contorno à um código de cavidade quadrada já existente, de forma a poder simular geometrias mais complexas. Os resultados das aplicações se mostraram eficientes em reproduzir o comportamento do fluido, respeitando a conservação de massa e momento. A seguir, as figuras 2 e 3 apresentam as diferentes malhas trabalhadas e simuladas:

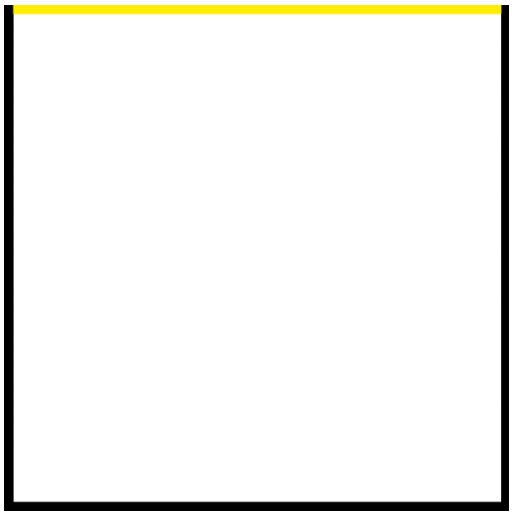

Figura 2. *Malha sem cavidade.*

.

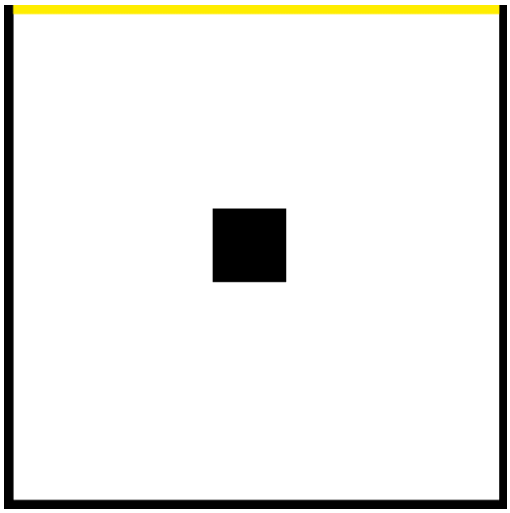

Figura 3. *Malha com cavidade.*

Palavras-chave: LBM. Condições de Contorno. Cavidade.