



Cálculo do comprimento do ponto de recolamento das camadas cisalhantes em escoamentos turbulentos

Elone Izata Gonçalves Sampaio, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Felipe Denardin Costa, docente, Universidade Federal do Pampa

elonesampaio@gmail.com

O estudo da separação das camadas cisalhantes é de grande importância para engenharia por causa da variedade de casos que esse fenômeno ocorre, como escoamento em canais difusores de câmara de combustão, bolhas de separação em aerofólios, escoamentos em pontes e edifícios, etc. Um caso de separação das camadas cisalhantes bastante estudado é o de escoamento em um degrau bastante conhecido na literatura também como Backward-Facing Step (BFS). Neste problema um escoamento completamente desenvolvido percorre um canal de seção retangular até a ocorrência de uma brusca expansão induzida ocasionado pela mudança de geometria no canal, que apresenta o formato de um degrau. Apesar de ser um modelo simples este problema apresenta comportamento do escoamento muito importante como o aparecimento de vórtices induzidos pela separação da camada limite, o surgimento de uma das camadas de mistura, instabilidades de kelvin-helmholtz e o recolamento do escoamento junto a parede. Este presente trabalho enquadra-se no estudo computacional de escoamentos turbulentos em um backward facing step e tem como objetivo avaliar a capacidade de predição de dois modelos de turbulência do tipo RANS no cálculo do comprimento do ponto de recolamento do escoamento junto à parede, os modelos de turbulência escolhido para comparação foram $k-\epsilon$ e $k\omega$ -SST. O software CFD utilizado no trabalho foi o OpenFoam 7.0. Esse programa possui ferramentas de pré e pós-processamento integradas, auxiliando assim as verificações do experimento. Ele traz consigo um conjunto de bibliotecas ("solver"), onde o solver utilizado para comparar os modelos de turbulência neste presente trabalho foi o SimpleFoam. Ele é um dos algoritmos mais usados para se resolver casos de escoamentos de fluidos incompressíveis, estacionários com ou sem turbulência. O solucionador emprega o algoritmo SIMPLE para resolver a equação da continuidade. Uma geometria hexaédrica 2D semelhante a um degrau voltado para trás com (50,120,1) divisões em (x,y,z) em um total de 56762 pontos foi criada usando o utilitário do OpenFoam BlockMesh, a geometria foi dividida em 8 faces, adotou-se uma condição de não escorregamento nas paredes da malha, para as faces de entrada e saída foram definidos valores para v , p , k , e ω . Após a realização das simulações foram analisados os resultados obtidos e comparou-se os valores da velocidade, coeficiente de pressão e comprimento de recolamento com dos experimentos disponíveis na literatura. Verificou-se que os perfis de velocidade e do coeficiente de pressão se assemelham com os dos dados experimentais para os dois modelos, porém o valor do comprimento de recolamento para o modelo $k-\epsilon$ foi de 0.023cm e o de $k\omega$ -SST foi de 0.0653cm. Apresentando um erro de 20% e 12 % respectivamente em comparação ao valor de referência encontrado na literatura que

é de 0.0774cm. Conclui-se a partir dos resultados encontrados, que o modelo $k\omega$ -SST teve melhor resultado na predição do valor do comprimento de recolamento pelo facto de ele ser uma combinação entre o modelo $k\omega$ e $k-\epsilon$, ele é capaz de resolver parâmetros de turbulência muito próximos da região da parede, algo que o $k-\epsilon$ não faz, porque resolve melhor escoamentos longe da parede.

Agradecimentos: CAPES, CNPq, UNIPAMPA.

Palavras-chave: Turbulência; Fluidodinâmica; Bfs; Openfoam.