USO DE SIMULAÇÃO NUMÉRICA PARA CARACTERIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO AERODINÂMICO DE VEÍCULOS TERRESTRES

Artur Siqueira Nóbrega de Freitas, Prof. Dr. Paulo Eduardo Batista de Mello.
Centro Universitário da FEI
Departamento de Engenharia Mecânica
arsnfreitas@gmial.com, pmello@fei.edu.br

Resumo: São feitas simulações, usando a mecânica dos fluidos computacional (CFD), para levantar os coeficientes de arrasto, comparando-se os resultados obtidos e as medições experimentais disponíveis na literatura. A simulação computacional é usada devido ao fato de ser um recurso que traz vantagens tanto na redução dos custos como no tempo de desenvolvimento de um projeto. Além disso, não há muitas informações sobre a concordância entre resultados de simulações e o experimental.

1. Introdução

O estudo da aerodinâmica pode ser usado para prever o consumo de combustível, geração de ruídos e estabilidade de um veículo, terrestre neste caso. Este trabalho apresenta um estudo da aerodinâmica em um corpo com características semelhantes à de veículos, conhecido na literatura como corpo de Ahmed. Foi levantado o coeficiente de arrasto, que é uma força de resistência ao movimento de um corpo em um fluido e é dependente de alguns fatores como: a velocidade do corpo em relação ao fluido e a densidade do fluido, por exemplo. Este tipo de escoamento apresenta características turbulentas, onde é gerada uma esteira de baixa pressão na região traseira do corpo. O corpo usado é conhecido como corpo de Ahmed.

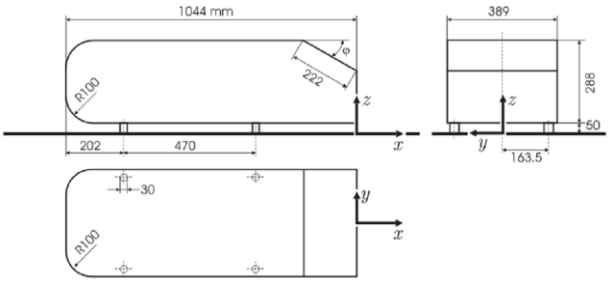

Figura 1: Geometria do corpo de Ahmed. Medidas em mm [1].

O estudo proposto apresenta uma investigação sobre a influência de uma série de parâmetros, como as dimensões do domínio de cálculo, efeito do número de Reynolds e refinamento de malha.

2. Metodologia

O método dos volumes finitos foi utilizado em simulações de CFD [2], garantindo que as equações de conservação da massa e quantidade de movimento fossem satisfeitas de acordo com o critério de convergência. Também se utilizou o modelo de turbulência SST (Shear Stress Transport), disponível no software CFX 13.0.

3. Resultados

Os resultados obtidos até o presente momento mostram que o domínio de cálculo não tem uma influência realmente significativa sobre o arrasto. Por outro lado, a malha apresenta influência muito significativa, principalmente na região da esteira. A influência do ângulo de inclinação traseira ϕ sobre o coeficiente de arrasto é mostrado na figura 2:

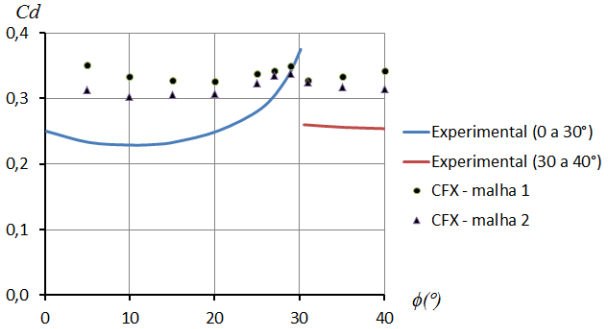

Figura 2: Coeficiente de arrasto em função do ângulo de inclinação traseiro ϕ, onde os gráficos azul e vermelho são os experimentais [3] e os demais apresentam a comparação da simulação com malhas grosseiras (malha 1) e refinadas(malha 2).

4. Conclusões

Foi constatado que o domínio de cálculo não altera significativamente o coeficiente de arrasto. Porém, a malha de cálculo é realmente significativa, principalmente na esteira. A influência do número de Reynolds sobre o coeficiente de arrasto será investigada de forma a concluir o presente projeto em setembro de 2011.

5. Referências

[1] Korkischko, I.; Meneghini, J. R.; Investigação experimental e simulação numérica do escoamento ao redor de um modelo automobilístico: corpo de Ahmed, Primeiro simpósio de projetos integrados em engenharia mecânica, **TecMec 2006**, 2006.

[2] Versteeg, H. K.; Malalasekera, W.; **An introduction to computational fluid dynamics: the finite volume method**, Pearson, 2nd edition, 2007.

[3] Lienhart, H.; Becker, S.; LDA measurements of the flow and turbulence structures in the wake of a simplified car model, **Institute of Fluid Mechanics (LSTM)**, University Erlangen-Nuremberg, 2003.

Artur Siqueira Nóbrega de Freitas, matrícula 11108306-9, Aluno de Iniciação Científica pelo PBIC 64/10.