

Simulação numérica de escoamentos turbulentos sobre um sistema ventilador/bocal

Autor: Rafael Koelling Radtke
Orientadora: Adriane Prisco Petry

INTRODUÇÃO

O intuito da pesquisa em simulações computacionais de escoamentos turbulentos sobre diferentes configurações, como um sistema ventilador/bocal, tem por finalidade concretizar a metodologia de análise através da Dinâmica dos Fluidos Computacional (CFD). Quando concretizada, esta metodologia pode servir como forma de otimizar diferentes sistemas de modo a buscar sempre a máxima performance do mesmo. De uma maneira inicial, um sistema ventilador/bocal é desenhado em um software CAD 3D para posterior discretização deste domínio por malha não estruturada de células tetraédricas. As simulações das diferentes malhas são conduzidas no *software Ansys Fluent 18* pelo método de solução RANS utilizando o modelo de turbulência $k-\omega/SST$. Os resultados são avaliados e comparados com dados experimentais do mesmo sistema ventilador/bocal. É esperado que estes resultados sirvam para consolidar a metodologia CFD utilizada quanto a simulação deste tipo de equipamento.

MODELO MATEMÁTICO

O modelo matemático corresponde às equações de Navier-Stokes para conservação de massa e *momentum*. Como os escoamentos são turbulentos, a hipótese de Reynolds é aplicada para decompor os campos de velocidade e pressão em suas componentes média e flutuante, originando um problema de fechamento das equações, que é resolvido pela adoção de modelos de turbulência. Neste trabalho, o modelo de turbulência utilizado foi o $k-\omega/SST$.

MODELOS COMPUTACIONAIS

O domínio computacional foi gerado no *software ANSYS ICEM CFD 18*, e suas simulações conduzidas pelo *software ANSYS Fluent 18*.

O domínio foi dividido em duas regiões, sendo uma delas para o ventilador e outra para o restante do domínio onde o fluido escoava, pelo fato da parte do domínio com o ventilador ser dinâmica e ter uma velocidade de rotação associada. As duas malhas do domínio foram geradas com elementos tetraédricos.

As condições de contorno foram de pressão atmosférica na entrada e saída do domínio e foi imposta uma velocidade de rotação de 1550 rpm ao ventilador.

RESULTADOS

Foram coletados os resultados de velocidades como apresentado na Figura 1 abaixo para comparação de vazão entre a simulação e dados experimentais.

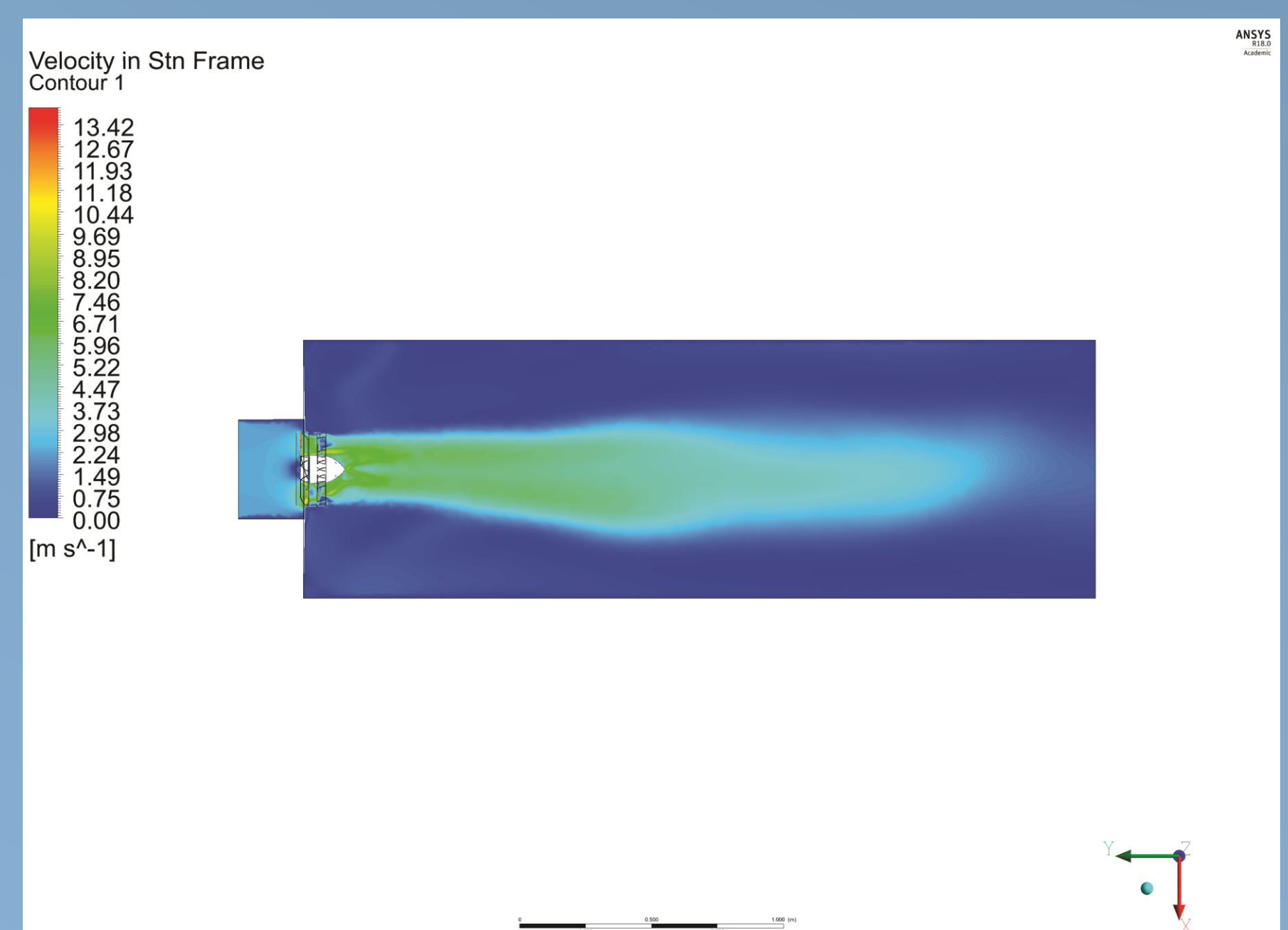


Figura 1. Campo de velocidades

Os resultados apresentaram uma diferença de 10% da vazão obtida por simulação quando comparada aos dados experimentais. É esperado que com algumas melhorias sobre a malha computacional se consiga diminuir esta diferença de modo a consolidar a metodologia CFD para simulação deste tipo de equipamento.