

Avaliação numérica do escoamento de ar sobre perfil de pás eólicas

Ana C. B. Rodrigues (IC)¹, Luiz J. Silva Junior (PQ)^{1*}

Universidade Federal do Oeste da Bahia, ¹Centro Multidisciplinar de Bom Jesus da Lapa, CEP 47600-000, Bom Jesus da Lapa, Bahia, Brasil.

*E-mail: luiz.silva@ufob.edu.br

Palavras Chave: pá de turbinas eólicas, aerodinâmica, simulação.

Abstract

The search for renewable sources of energy is on the rise and the study of this area has become necessary. Wind energy is a renewable source of energy derived from the kinetic energy of the winds and later transformed into electrical energy. The objective of this research is to perform computational analysis of wind turbine blades, investigating the behavior of speed and pressure around the device (profile or airfoil). ANSYS Student software version 18.2 was used for a complete analysis.

Introdução

A energia eólica é uma fonte renovável de energia proveniente da energia cinética dos ventos com posterior conversão em energia elétrica, a partir de turbinas eólicas (também chamadas de aerogeradores). Dentre os equipamentos encontrados em uma turbina eólica tem-se as pás, que são responsáveis por captar o vento e transferir sua energia para o rotor. As pás do rotor quando vistas na forma bidimensional representa o que chamamos de perfil de pá (aerofólio).

O desenvolvimento correto do perfil de pá influencia na eficiência da máquina e, com isso, estudos de perfis de pás são bastante realizados. O perfil pode ser analisado de maneira matemática ou geométrica. Para a análise matemática são utilizados alguns softwares e algumas ferramentas, como exemplo a ferramenta CFD.

Material e Métodos

Inicialmente, desenvolveu-se uma fundamentação teórica quanto à ferramenta CFD, geração de malha e método numérico dos volumes finitos. Em seguida realizou-se um estudo para familiarização com software Ansys, que foi utilizado na pesquisa. Selecionou-se três perfis de pá modelo “S”, sendo S809, S814 e S834, para realização da modelagem no software.

O domínio utilizado para o pré-processamento foi na forma de um semicírculo acoplado a um retângulo, com perfil de 1 metro em x. A malha foi obtida pelo Ansys na forma de um tetraedro.

No processamento, o fluido utilizado foi o ar à 25°C e pressão de 1 atm, com velocidade igual a 8 m/s na coordenada x e 0 m/s nas outras coordenadas.

No pós-processamento obteve-se os resultados. Todos os passos descritos foram repetidos para todos os perfis que foram analisados, o S809, S814 e o S834. Além disso, uma inclinação de 6° e 14°, em relação ao eixo x, foi realizada na parte frontal dos perfis onde realizou-se a simulação de cada perfil para esses dois ângulos.

Resultados e Discussão

Em resultados no módulo CFX do Ansys obteve-se os gráficos de contorno de velocidade e pressão, Figura 1, para todos os perfis com todas as inclinações relatadas anteriormente. No mesmo módulo obteve-se os valores correspondentes a velocidade em relação ao eixo x do perfil e construiu-se um gráfico da velocidade em função da coordenada x do perfil, Figura 2.

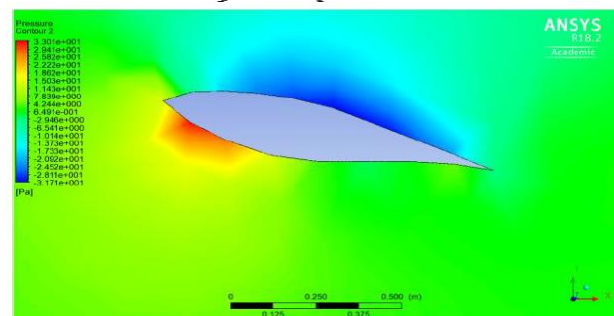


Figura 1. Contorno da pressão, perfil S809-14°.

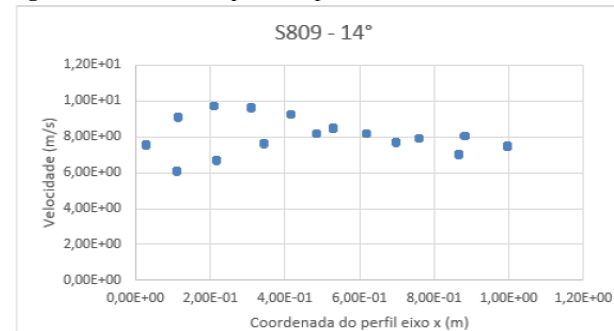


Figura 2. Gráfico da vel. em função de x, perfil S809-14°.

Conclusões

No presente trabalho realizou-se o estudo dos métodos dos volumes finitos e da ferramenta CFD para aplicação no software Ansys. Gráficos com contorno de velocidade e de pressão foram obtidos, assim como gráficos da velocidade em função da coordenada x do perfil e os resultados foram analisados.

Agradecimentos

À UFOB pela oportunidade e ao orientador Luiz Justino.