

GERAÇÃO DE MALHAS SIMPLIFICADAS PARA ESTUDOS NUMÉRICOS DA EFICIÊNCIA DE AEROGERADORES

Suêldes Kalew Félyx¹, discente de engenharia mecânica, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Ronald Willian Assunção da Silva², discente de engenharia civil, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Felipe Denardin Costa³, docente, Universidade Federal do Pampa

Rafael Maroneze⁴, docente, Universidade Federal do Pampa

e-mail - sueldesfelyx.aluno@unipampa.edu.br

Atualmente, estudos a respeito da viabilidade e eficiência de matrizes de energia renováveis e limpas se tornam extremamente pertinentes devido à crescente demanda, causada pelo avanço tecnológico e o crescimento populacional, e ao alto impacto ambiental causado pela queima de combustíveis fósseis. Neste contexto, entre as matrizes energéticas mais implementadas está a de base eólica, por possui baixo impacto ambiental e baixo custo de implementação comparado com outras matrizes. A avaliação do custo benefício da geração de energia eólica leva em consideração a eficiência dos aerogeradores, que por sua vez depende da aerodinâmica de suas pás. Para chegar a uma configuração que promova o máximo rendimento, durante sua operação, o projeto do aerogerador envolve ensaios em túnel de vento e simulações numéricas, utilizando fluidodinâmica computacional (CFD), que são uma alternativa de baixo custo para o projeto e estudo aerodinâmico das pás. As simulações numéricas permitem a construção e avaliação modelos para avaliação de sua eficiência com maior agilidade, variabilidade e custo inferior aos ensaios em túnel de vento. Isso se deve à flexibilidade na construção da geometria dos componentes do aerogerador que é permitida pela utilização de CFD durante a construção da malha do domínio computacional das simulações. Portanto, o objetivo do presente trabalho é gerar uma malha que caracterize o domínio do escoamento sobre um perfil de hélice para um aerogerador. Inicialmente, é proposta uma malha simplificada, para um aerogerador genérico, de forma que se torne possível, com o andamento do estudo, a geração de malhas para simular o comportamento aerodinâmico tanto de aerogeradores utilizados comercialmente, quanto de novos protótipos que possam vir a ser propostos, de forma fácil e ágil. O desenvolvimento da malha foi realizado através do software CFD livre de código aberto baseado C++, OpenFoam 9.1.0. Esse programa possui ferramentas de pré e pós-processamento integradas, auxiliando para construção da malha onde se fará o escoamento. Além disso, ele permite a escolha dos parâmetros e simulação do escoamento através da biblioteca de “solvers” ou elaboração de um específico para o fenômeno baseada nas equações de mecânica dos fluidos e transferência de calor e massa. Utilizando a função nativa BlockMesh, que é responsável pela criação de malhas menos complexas, gerou-se o perfil inicial para a malha do aerogerador, que se tornou possível através da construção da geometria utilizando a ferramenta online gratuita airfoiltools.com, que permite alterar os parâmetros geométricos do perfil, como ângulo de ataque, comprimento, altura entre outros, como saída, se obtém um arquivo em seguida, com os pontos que descrevem essa geometria que será levado para o OpenFoam e aplicado na

ferramenta de malha BlockMesh. É importante salientar que para esses estudo não foram levados em consideração os parâmetros de escoamento, como número adimensionais, tendo em vista que o escopo do trabalho se concentra na construção da geometria. Os resultados foram analisados utilizando o software Paraview, que permite visualizar de forma tridimensional os arquivos gerados pelo OpenFoam. A análise dos resultados mostrou que a simplificação do processo de geração de malhas, para simulações de aerodinâmicas de aerogeradores com CFD, permite a construção de protótipos e realização de simulações numéricas de aerogeradores de forma fácil e rápida. Entretanto, ainda se faz necessário o refinamento da malha para que se possa ter proximidade do fenômeno real para o simulado. Este refinamento se faz necessário principalmente mais próximo da superfície da hélice onde os aerodinâmicos que possuem maior variação e influência. É importante ainda ressaltar que o presente estudo ainda se encontra em fase inicial e suas próximas etapas preveem à geração de malhas para geometrias mais complexas e a comparação dos resultados obtidos em simulação com resultados experimentais.

Agradecimentos: CAPES, CNPq, FAPERGS, UNIPAMPA.

Palavras-chave: Aerogerador; Malha simplificada; Simulação numérica.