

## **ANÁLISE DA PRESSÃO EFETIVA DO VENTO ATUANDO NA FACHADA DE UMA EDIFICAÇÃO UTILIZANDO OPENFOAM**

Ronald Willian Assunção da Silva<sup>1</sup>, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa

Ary Goulart Fraga<sup>2</sup>, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa

Thiago Ferreira Gomes<sup>3</sup>, discente de pós-graduação, Universidade Federal do Pampa

Sueldes Kalew Felyx<sup>4</sup>, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa

Rafael Maroneze<sup>5</sup>, docente, Universidade Federal do Pampa

Felipe Denardin Costa<sup>6</sup>, docente, Universidade Federal do Pampa

e-mail primeiro autor- [ronaldsilva.aluno@unipampa.edu.br](mailto:ronaldsilva.aluno@unipampa.edu.br)

Um importante passo para o dimensionamento estrutural é o levantamento das ações do vento. Nesse sentido, a Norma Brasileira ABNT NBR 6123:1988 apresenta o procedimento de cálculo de pressão efetiva que o vento exerce em alguns elementos estruturais. Todavia, em demandas arquitetônicas mais ousadas, não é possível fazer o cálculo utilizando a norma, sendo necessário utilizar de estimativas, ou a realização de experimentos em túneis de vento, que, geralmente, possuem difícil acesso e alto custo. Além disso, a obstrução no fluxo de vento causado pelos obstáculos presentes em uma paisagem urbana divide o vento em diferentes componentes. Essa característica, pode causar sobrecargas em alguns pontos da estrutura, pondo em risco a segurança e o conforto dos usuários, o que é ainda mais agravado na ocorrência de fenômenos meteorológicos extremos. Com o objetivo de auxiliar a garantia de segurança das estruturas, o presente trabalho busca avaliar o desempenho do software de fluidodinâmica computacional OpenFOAM 2.4 no cálculo da pressão efetiva do vento atuando na fachada de um edifício idealizado. O domínio computacional da simulação consiste um hexaedro de dimensões (0,6z x 0,6 z x z) e outro, representando uma edificação idealizada localizado no centro do domínio, com dimensões (8,3z x 8,3z x 8,3z) em que z=30m representa a altura da edificação. Dessa forma, foi obtida uma malha hexaédrica com espaçamento de 1 m nas três direções. Além disso, foram assumidas como condições iniciais e de contorno uma velocidade de corrente livre do escoamento de 47 m s<sup>-1</sup> correspondente a isolinha da cidade de Alegrete, Rio Grande do Sul, obtida na NBR. Essa isolinha representa a máxima velocidade média medida sobre 3 s, que pode ser excedida em média uma vez em 50 anos, a 10 m sobre o nível do terreno em lugar aberto e plano, sendo utilizada como base para o cálculo manual. Para simulação do escoamento foi utilizado o solver de estado estacionário para fluxo turbulento e incompressível SimpleFoam. As equações que descrevem o escoamento são resolvidas a partir da aplicação da decomposição de Reynolds sobre as equações do movimento do fluido e a as viscosidades turbulentas foram determinadas utilizando uma parametrização de turbulência do tipo  $k-\epsilon$ . Para comparação dos resultados, a pressão efetiva do vento foi calculada tomando por base a norma. No cálculo foi considerada uma estrutura totalmente estanque de ocupação residencial com as mesmas dimensões da simulação e

localizada em um terreno plano, assim, obtendo-se o valor de  $1024,87 \text{ N m}^{-2}$ . Para a avaliação e visualização da simulação, foi utilizado o software de pós-processamento Paraview em que os valores do carregamento do vento foram avaliados na face perpendicular ao escoamento. Como resultados da simulação, obteve-se os valores de  $721,31 \text{ N m}^{-2}$  de pressão efetiva, ou seja, inferior ao calculado a partir da norma. Essa diferença era esperada e é justificada pelos diversos fatores de segurança e superestimação que são considerados na norma. Portanto, conclui-se que o software OpenFOAM é uma alternativa viável para o auxílio no levantamento das ações do vento em elementos estruturais, entretanto são necessários mais estudos para sua real validação. É importante ressaltar que o trabalho se encontra em fase inicial de desenvolvimento, dessa forma, como perspectivas futuras, pretende-se analisar o desempenho de diferentes parametrizações de turbulência mediante a diferentes demandas arquitetônicas em comparação com resultados obtidos em experimentos de túnel de vento. Além disso, pretende-se incluir condições iniciais e de contorno baseadas em dados observacionais de eventos meteorológicos extremos, a fim de verificar o impacto desses sinistros.

**Agradecimentos:** CAPES, CNPq, FAPERGS e UNIPAMPA.

**Palavras-chave:** SIMULAÇÃO, OPENFOAM, CFD