



IMPLEMENTAÇÃO NUMÉRICA DE UM MICROBURST ESTÁTICO COM PERTURBAÇÃO DE DENSIDADE UTILIZANDO CFD

Felipe Pereira Lamaizon, discente de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete
Danilo Nogueira Lemes Junior, Mestrando em Engenharia, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete
Luis Fernando Camponogara, Mestrando em Engenharia, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete
Ronald Willian Assunção da Silva, discente de Engenharia Civil, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete
Felipe Denardin Costa, docente, Universidade Federal do Pampa

e-mail primeiro autor- felipelamaizon.aluno@unipampa.edu.br

Os *microbursts* são fenômenos que se originam de uma nuvem de tempestade muito forte, e são identificados por uma coluna descendente e densa de ar frio, podendo ou não ser acompanhada de chuva. O principal aspecto deste evento é a formação de grandes turbilhões de velocidade divergente ao se chocar com o solo, denominados vórtices. Possuem uma propagação lateral de até 4 km e duração média entre 4 e 5 minutos. Devido a sua duração ser muito curta, sua descrição completa a partir de observações na natureza é difícil. Dessa forma, o estudo de *microbursts* se dá, em grande parte, através de simulações numéricas ou ensaios em laboratório. O presente trabalho apresenta uma simulação numérica de um *microburst*, utilizando o software livre de fluidodinâmica computacional, com o objetivo de compreender as características do escoamento, como ocorre a formação dos vórtices e a forma da distribuição de velocidade na região de sobreposição dos vórtices primários. A simulação foi realizada em uma malha bidimensional axis-simétrica com angulatura de 3°, de dimensões 20 cm x 10 cm, simulando uma porção da atmosfera. O *microburst* foi simulado utilizando um jato descendente, com raio de 0,34 cm e velocidade de entrada de $-1,18 \text{ ms}^{-1}$. O *microburst* é um fenômeno não hidrostático, portanto, uma diferença de densidade entre os fluidos de entrada e o fluido estático de 10%. Para a realização da simulação foi utilizado o software de código aberto OpenFoam 7. O solver adotado foi o InterFoam que permite a iteração de dois fluidos incompressíveis de diferentes densidades e aplicado o modelo de turbulência de simulação de grandes turbilhões. Foi possível observar a clara formação dos vórtices e a alta velocidade alcançada pela frente de propagação do *microburst*. O perfil de vertical de velocidade, na posição onde ocorre a sobreposição dos primeiros vórtices, que é onde se encontram essas maiores velocidades, mostrou que a velocidade de propagação é mais intensa próxima ao solo. À medida que a altura aumenta, o perfil mostra que a velocidade decresce até próximo a 0. Em trabalhos futuros pretende-se utilizar uma malha tridimensional, para analisar estruturas de vórtices que se formam no interior da frente de propagação do *microburst*. Também pretende-se verificar como o gradiente de temperatura no fluido estático, pode afetar a formação dos vórtices. Ambas etapas buscam aproximar a reprodução do fenômeno às condições

que ocorrem na natureza.

Agradecimentos: Os autores agradecem as agências CAPES, CNPq, FAPERGS e a UNIPAMPA pelo apoio financeiro.

Palavras-chave: *Microburst*; CFD; OpenFoam; Simulação numérica.