Universidade Federal do Rio Grande - FURG
16ª Mostra da Produção Universitária - MPU
Rio Grande/RS, Brasil, 04 a 06 de outubro de 2017
ISSN: 2317-4420

SIMULAÇÃO NUMÉRICA DA DISPERSÃO DE DIÓXIDO DE ENXOFRE NA ATMOSFERA COM COEFICIENTE DE DIFUSÃO MODELADO POR VISCOSIDADE TURBULENTA E POR CORRELAÇÃO ANALÍTICA

ZARDO BECKER, Gabriel

SAVICKI, Darci Luiz
zardobecker@gmail.com

Palavras-chave: dispersão de poluentes; simulação numérica; turbulência; Prairie Grass.

1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho, apresenta-se uma comparação entre os resultados obtidos por dois tipos de modelagem: uma que utiliza o coeficiente de difusão modelado por viscosidade turbulenta (CDVT) e outra que utiliza o coeficiente de difusão modelado por uma correlação analítica (CDCA).

2 METODOLOGIA

As simulações são realizadas em 2D com uso de um código computacional acadêmico escrito em linguagem Fortran. Utilizou-se o domínio computacional na horizontal de 850m e na vertical de 154m para as simulações CDCA e 670m para CDVT. De forma que estas alturas estão dentro da Camada Limite Convectiva (CLC), mas a diferença dessas está atribuído a necessidade de considerar uma menor ou maior região de dissipação do poluente.

O código computacional resolve o sistema de equações diferenciais parciais pelo Método dos Volumes Finitos. O escoamento turbulento é simulado com o auxílio do modelo K-Epsilon, com imposição de condição de contorno periódico na entrada/saída do domínio computacional. No solo, aplica-se a lei da parede (*Law of the wall*). Utiliza-se dados do experimento Praire-Grass para simular a equação da concentração e validar a solução numérica, usando dados disponíveis em [1]. Sendo neste trabalho, apresentado apenas o experimento 7, entre os 5 casos convectivos selecionados, dos quais há condições de instabilidade atmosférica.

A equação da concentração foi resolvida de duas formas distintas: em uma delas, utiliza-se a viscosidade turbulenta para modelar o coeficiente de difusão (CDVT) . Em outra, utiliza-se correlações analíticas (CDCA) disponíveis na literatura. Contudo, em ambos os casos, o campo de velocidade foi obtida via simulação numérica, com aplicação do modelo K-Epsilon.

ISSN: 2317-4420

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Apresentamos na Fig.(1.a) a comparação das simulações com CDVT e CDCA, que melhor se aproximam dos dados experimentais. Na Fig.(1.b) e (1.c) apresentamos as isolinhas da concentração próximo da fonte, para CDVT e CDCA respectivamente.

Tabela 1 – Erro Quadrático Médio (MSE) das Simulações da Fig.(1)

Simulação	***MSE***
CDVT (Sc_t = 0.3)	0.01586
CDCA (Fórmula de lamb e Durran)	0.02791

Figura 1 – Comparação entre as simulações

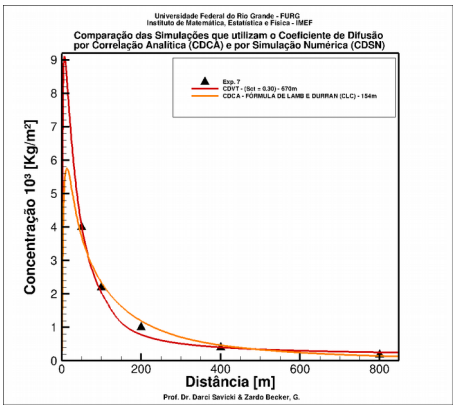

Figura 1.c

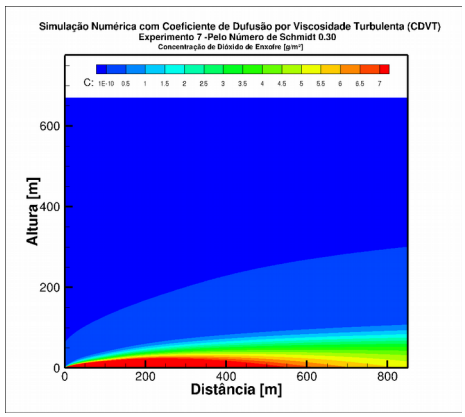

Figura 1.b

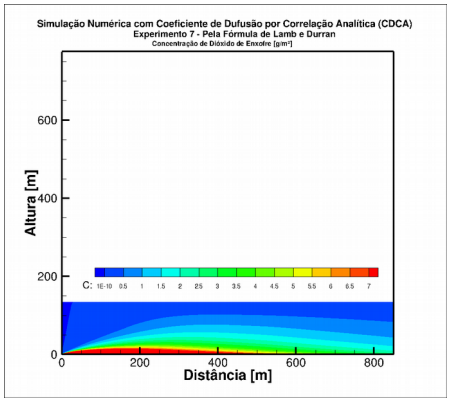

Figura 1.c

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A excelente concordância obtida para o caso CDVT foi obtida ajustando-se o valor do número de Schmidt Turbulento (Sc_t) e considerando 50% da CLC. Para o caso CDCA foram testadas diversas correlações analíticas e escolhida aquela que forneceu melhor concordância com os dados experimentais. Desta forma, mostra-se que ambas as abordagens conseguem descrever bem os resultados do experimento 7 de *Prairie Grass.* Mesmo que para CDVT haja um maior tempo de processamento em relação ao CDCA, devido ao maior domínio simulado, contudo lembramos que o CDVT corresponde a uma simulação totalmente numérica e que possui um menor erro em relação ao CDCA que apresenta um erro na ordem de 10^{-2}, demonstrando assim a boa qualidade das simulações.

5 REFERÊNCIAS

[1] BARAD, N.L. Project Prairie Grass: A Field Program in Diffusion. Geoph. Res. Papers, v. I, n. 59, Air Force Cambridge Research Center, USA, 280 p, 1958a.