

Avaliação das flutuações de concentração em uma pluma de dispersão de poluentes

A. R. Wittwer¹, A. M. Loredou-Souza², E. B. C. Schettini³

¹Facultad de Ingeniería, UNNE, Argentina

²Laboratório de Aerodinâmica das Construções, UFRGS, Brasil.

³Instituto de Pesquisas Hidráulicas, UFRGS, Brasil.

e-mail: a_wittwer@yahoo.es

1. Introdução

Uma análise das flutuações de concentração, produto do processo de dispersão, no campo próximo a uma fonte de emissão pontual é realizada utilizando um modelo em escala reduzida em túnel de vento. São obtidas as distribuições de probabilidade das flutuações de concentração consideradas como variáveis aleatórias. A intermitência do processo, definida pelos picos ocasionais que acontecem durante períodos de valor nulo do processo, é analisada a partir destas funções de distribuição de probabilidade.

2. Descrição dos experimentos

Os experimentos foram desenvolvidos no túnel de vento “Prof. Joaquim Blessmann” da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), utilizando uma simulação de camada limite correspondente a um terreno suburbano [Wittwer et al., 2003]. A escala geométrica é 1:300, coincidente com o fator de escala da simulação. O modelo da fonte de emissão tem uma altura de 250 mm e 20 mm de diâmetro, tendo sido emitido hélio puro com vazões constantes. Na figura 1 indica-se a disposição com relação ao vento incidente e o entorno da chaminé. No esquema, D é o diâmetro da chaminé e x indica a distância medida desde a chaminé ao ponto de medição.

A velocidade do escoamento na altura da chaminé foi $U = 0,85$ m/s e a velocidade da emissão $W_s = 0,56$ m/s. Os valores dos parâmetros adimensionais que permitem caracterizar o caso (relação de velocidades, quantidade de movimento e número de Froude densimétrico) também foram determinados [Wittwer et al., 2005].

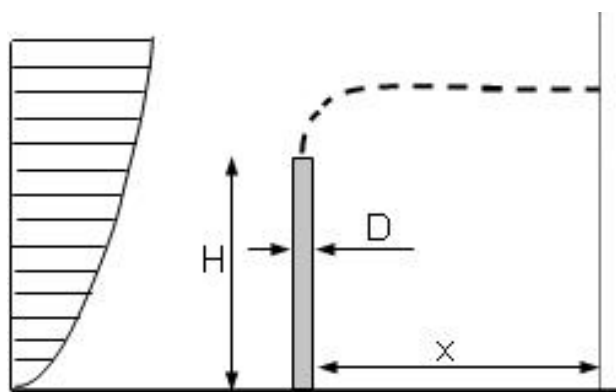


Figura 1. Configuração da fonte de emissão.

Para o estudo do processo de dispersão da pluma foi avaliado o campo de concentrações a sotavento da fonte de emissão. As medições foram realizadas com uma sonda aspirante baseada na técnica de anemometria a fio quente, que permite medir a concentração instantânea de misturas binárias de gases. Em diferentes pontos da pluma foram obtidas as amostras da concentração com uma taxa de aquisição de 1024 Hz, e um minuto de duração, e a função de densidade de probabilidade (f.d.p.) foi calculada para cada registro. Representada graficamente no formato Weibull, a declividade da probabilidade acumulada indica o grau de intermitência das concentrações [Cheung & Melbourne, 2000].

3. Resultados

A figura 2 representa a f.d.p. acumulada Q , em função da média dividida pelo desvio padrão (c/sdv), para sete pontos na vertical, correspondentes à posição horizontal $x/H = 0,66$, a sotavento da emissão.

No centro da pluma (localizado em $z/H = 1,16$, deslocado devido à ação de W_s), a declividade da f.d.p. é maior do que nos extremos, indicando um baixo grau de intermitência. A inclinação das curvas decresce desde a posição central, para os extremos da pluma (superior: $z/H = 1,42$, inferior: $z/H = 0,90$), mostrando o aumento da intermitência nas concentrações em direção aos limites da mesma. Na figura são indicadas as retas de ajuste e a correspondente expressão para estes três pontos.

4. Considerações finais

Com relação à análise das funções de probabilidade acumulada das flutuações de concentração na pluma, alguns comportamentos característicos foram detectados. O campo próximo mostra alta intermitência nos extremos superior e inferior e muito baixa no centro. No extremo inferior da pluma, a intermitência é bastante menor do que no superior. Atualmente, estão sendo analisadas as características do processo nas regiões mais afastadas da fonte de emissão.

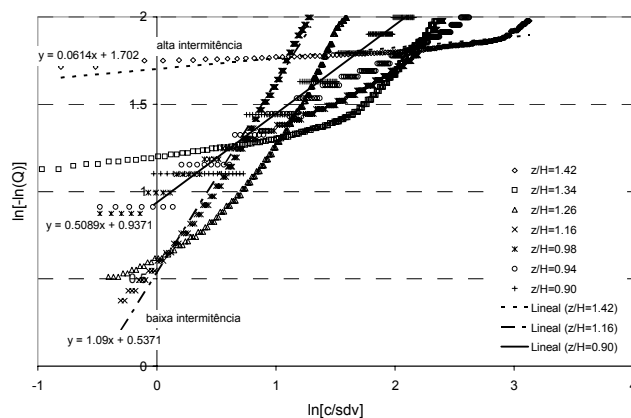


Figura 2. Funções de probabilidade no formato Weibull.

5. Referências

Cheung, J., Melbourne, W., Probability distribution of dispersion from a model plume in turbulent wind, *J. Wind Eng. Ind. Aerodyn.* 87, 271-285, 2000.

Wittwer, A. R., Loredou-Souza, A. M., Camaño Schettini, E. B., Modelagem do vento atmosférico para estudos de dispersão em túnel de vento, *Ciência & Natura - III Workshop Brasileiro de Micrometeorologia*, 217-220, 2003.

Wittwer, A. R.; De Paoli, F.; Loredou-Souza, A. M.; Camaño Schettini, E. B., “Estudo em túnel de vento do campo de concentrações próximo a uma fonte de emissão”, *Ciência & Natura*, - IV Workshop Brasileiro de Micrometeorologia, 433-436, 2005.