

Avaliação experimental preliminar do processo de dispersão no Centro de Lançamento de Alcântara

Acir M. Loredou-Souza¹, Adrián R. Wittwer², Mario G. K. Oliveira¹,
Gilberto Fisch³

¹Universidade Federal de Rio Grande do Sul

²Universidad Nacional del Nordeste

³Instituto de Aeronáutica e Espaço

e-mail: a_wittwer@yahoo.es

1. Introdução

Neste trabalho são apresentados os resultados preliminares de um estudo de dispersão em túnel de vento com reprodução dos ventos atmosféricos, a partir de um modelo em escala reduzida que reproduz as condições topográficas e simula o escoamento atmosférico da região do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA).

2. Instrumentação e descrição dos experimentos

Os experimentos foram desenvolvidos no túnel de vento “Prof. Joaquim Blessmann” da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O vento incidente corresponde a uma simulação de camada limite sobre terreno aberto. Em um estudo anterior (Laboratório de Aerodinâmica das Construções, 2010), a partir do modelo topográfico em escala 1:400 (Figura 1), foi analisado o escoamento. A seguir, foi avaliado o processo de dispersão utilizando um anemômetro de fio quente com uma sonda aspirante. O coeficiente de concentração adimensional K está definido como $K = CU_r H_r^2 / Q$, onde C é a concentração medida, U_r a velocidade de referência, H_r a altura de referência de 160 m e Q a vazão de emissão. A intensidade das flutuações I_c está definida pelo desvio padrão das flutuações c' e C .

Foi avaliado o processo de dispersão correspondente a uma emissão vertical ao nível do solo, no local onde são realizados os lançamentos dos foguetes. A seguir, foi invertido o sentido da emissão (de cima para baixo), tentando uma aproximação à emissão no lançamento do foguete (Figura 1). Na Tabela 1 são indicadas as características que definem as condições de emissão da pluma para a emissão no nível do solo (condição A) e simulando

a ascensão do foguete (condição *B*), onde w_0 é a velocidade de emissão.

3. Resultados e discussão

Na Figura 2 são apresentados os perfis verticais de concentração $K/K_{máx}$ e da intensidade I_c obtidos com a emissão no nível do solo (condição *A*) em distintas posições (y/H) a sotavento da emissão. Os resultados correspondentes à condição *B* são apresentados na Figura 3. A avaliação preliminar foi realizada considerando só a direção de vento incidente perpendicular à costa litorânea. Os resultados se complementam com os valores de $K_{máx}$ indicados na Tabela 2.

Com a emissão no nível do solo é possível verificar o comportamento gaussiano da parte superior da pluma, que se mantém até $y/H = 2,25$. Na parte inferior, é possível perceber a interferência do solo no processo de dispersão. No caso da emissão simulando o foguete, observa-se o afastamento do comportamento gaussiano que se produz pela reflexão do gás emitido na superfície. Assim, em função da condição de emissão o efeito da reflexão será diferente. Para complementar esta avaliação estão sendo realizados novos testes variando a condição de emissão e as direções de vento incidente (Laboratório de Aerodinâmica das Construções, 2010). Com relação aos perfis de I_c é visível o menor valor das flutuações para a condição *B*. De forma adicional, será também realizada uma avaliação probabilística das flutuações e uma análise da intermitência do processo de dispersão (Wittwer et al., 2007).

Referências

Laboratório de Aerodinâmica das Construções (2010), **Estudo em Túnel de Vento do Processo de Dispersão de Gases no Centro de Lançamento de Alcântara**, LAC, UFRGS, Brasil.

Wittwer, A. R., Loredó-Souza, A. M., Camaño S., E. B. (2007), **Avaliação das flutuações de concentração em uma pluma de dispersão de poluentes**, *Ciência e Natura*, Edição especial, 141-144, dezembro 2007.

Tabela 1. Condições de emissão da pluma.

Condição	Q[dm ³ /s]	W0[m/s]	Ur[m/s]	W0/Ur
A	0,703	2,238	2,60	0,861
B	0,703	8,951	2,60	3,443

Tabela 2. Valores de $K_{máx}$

Posição (y/H)	0,25	0,50	1,00	1,50	2,25
Condição A	51,68	24,51	16,68	8,45	5,34
Condição B	55,71	26,83	12,42	7,43	3,91

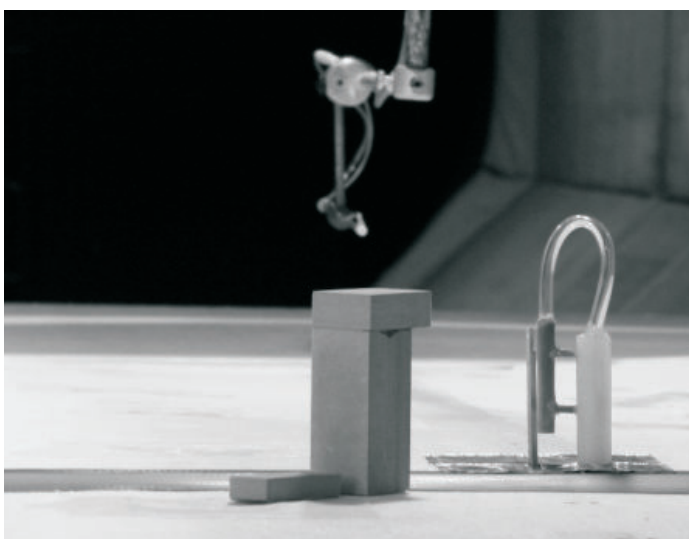


Figura 1. Modelo topográfico do CLA, dispositivo de emissão e sonda.

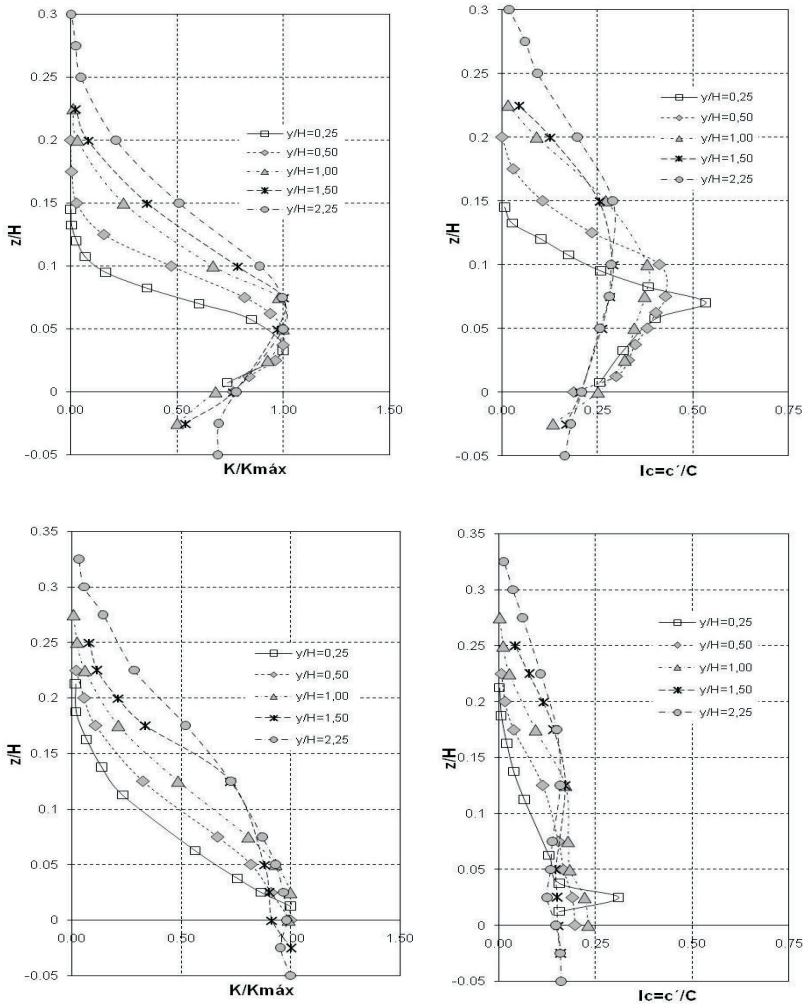


Figura 2. Perfis verticais de concentração e intensidade – (A - superior) - Condição A, (B - inferior) Condição B.