

# Estudo experimental do escoamento atmosférico ao redor de um obstáculo isolado na camada limite atmosférica

Reginaldo R. C. de Paula<sup>1</sup>, Marcos S.P. Gomes<sup>2</sup>,  
Juan C. D. Demuner<sup>1</sup>, Ana L.S.Ricardo<sup>1</sup>, Karina S.Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Engenharia Sanitária e Ambiental, IFES, Vitória, ES*

<sup>2</sup>*Engenharia Mecânica, PUC-Rio, Rio de Janeiro, RJ*

*e-mail: reginaldo@ifes.edu.br*

## 1. Introdução

O entendimento do escoamento ao redor de um obstáculo isolado nas áreas da meteorologia e engenharia do vento constitui a base teórica para as análises do transporte e dispersão de poluentes (SANTOS, 2000).

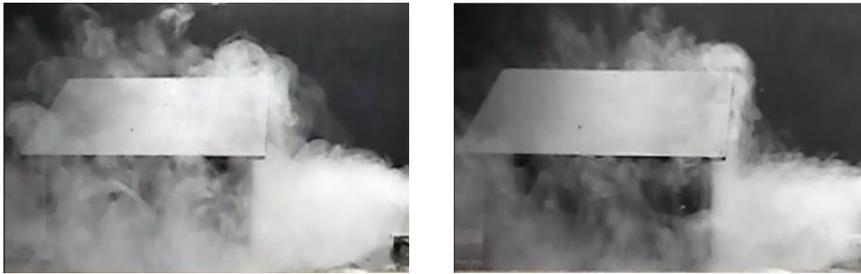
## 2. Materiais e métodos

Foi utilizado um túnel de vento de retorno aberto, seção de teste com (2,0X0,5X0,5)m do Ifes para os experimentos. Para a visualização do escoamento utilizou-se a técnica de injeção de fumaça e um modelo de obstáculo com dimensões de (0,15X0,12X0,12)m. Medições da velocidade foram obtidas com tubo de Pitot e um micromanômetro digital (TSI, modelo EBT720). O número de Reynolds ( $Re$ ) do escoamento foi baseado na velocidade da corrente livre ( $U_{\infty}$ ) e dimensões características do obstáculo.

## 3. Resultados e discussões

As Figuras 1, 2 e 3, mostram os registros para  $Re = 4591$  e  $8801$  e ângulos de  $0^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$  e  $90^{\circ}$  na face frontal do obstáculo. Para  $\theta = 0^{\circ}$ , ( $L > W$ ), foi observada a formação de vórtices frontais próximos ao solo e o recolamento do escoamento no telhado do obstáculo. Para  $\theta = 45^{\circ}$ , verificou-se um padrão complexo do escoamento, sendo registrada a formação de vórtices nas quinas frontais do telhado e vórtices frontais. Para  $\theta = 90^{\circ}$ , ( $L < W$ ), não se observou o recolamento do escoamento no telhado e registraram-se vórtices frontais próximos ao solo e nas quinas laterais do telhado.

As Figuras 5, 6 e 7 mostram o padrão do escoamento na região de esteira próxima para ângulos de incidência de  $0^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$  e  $90^{\circ}$  e  $Re = 4591$ . Para  $\theta = 0^{\circ}$  foram observados os vórtices ferraduras próximos às faces laterais do obstáculo e a zona de cavidade que se forma atrás do obstáculo.



**Figura 1.** Vista lateral escoamento incidindo a  $\theta = 0^\circ$ : (a - esquerda)  $Re = 4591$   
e (b - direita)  $Re = 8801$ .



**Figura 2** – Vista lateral do escoamento incidindo a  $\theta = 45^\circ$ : (a - esquerda)  $Re = 4591$   
e (b - direita)  $Re = 8801$ .

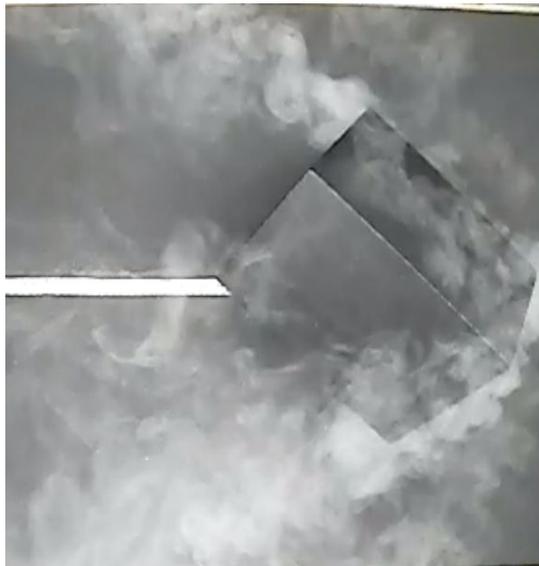


**Figura 3.** Vista lateral do escoamento incidindo a  $\theta = 90^\circ$ : (a - esquerda)  $Re = 4591$   
e (b - direita)  $Re = 8801$ .



**Figura 4.** Vista lateral dos vórtices ferraduras na face esquerda do obstáculo e região de esteira próxima:  $\theta = 0^\circ$  e  $Re = 4591$ .

A Tabela 1 tem-se as estimativas do comprimento médio da região de esteira próxima para diferentes  $Re$  e direção do vento. Não se observou uma influência da velocidade do vento e os resultados sugerem que a direção do vento foi o principal parâmetro que influenciou o valor médio de  $x_{est}$ .



**Figura 5.** Vista superior do escoamento na esteira:  $\theta = 45^\circ$   $Re = 4591$ .



**Figura 6.** Vista lateral dos vórtices ferraduras na face esquerda e região de esteira próxima:  $\theta = 90^\circ$  e  $Re = 4591$ .

**Tabela 1.** Estimativas do comprimento médio da região de esteira próxima,  $x_{\text{médio, esteira}}$  (m).

Re	0°	45°	90°
4591	0,12	0,32	0,19
8801	0,11	0,34	0,19
12403	0,12	0,34	0,19

## Referências

SANTOS, J. M. **Wind flow and dispersion around single obstacles**, PhD Thesis, University of Manchester, UK, 2000.