

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

Reginaldo R. C. de Paula¹, Marcos S.P. Gomes²,
Juan C. D. Demuner¹, Ana L.S. Ricardo¹, Karina S. Pereira¹

¹*Engenharia Sanitária e Ambiental, IFES, Vitória, ES*

²*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_{∞}) 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° , 45° e 90° 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° , 45° e 90° 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.

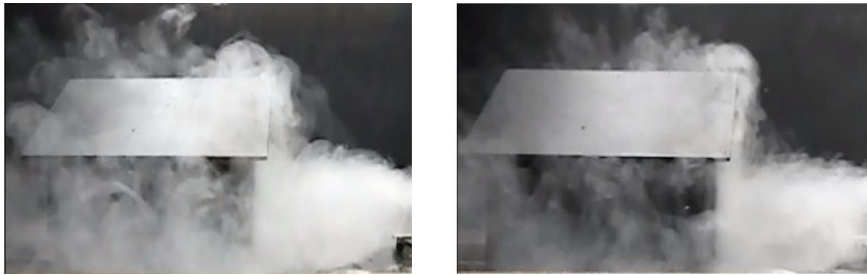


Figura 1. Vista lateral escoamento incidindo a $\theta = 0^\circ$: (a - esquerda) $Re = 4591$
e (b - direita) $Re = 8801$.



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.