

Referências Bibliográficas

- [1] **Chuva e tromba d'água surpreenderam moradores do Rio no feriado de Tiradentes.** O Globo. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com>>. Acesso em: abr. 2009. 5.1
- [2] **A energia da Eletronuclear.** Eletronuclear - Eletrobrás Termonuclear S.A. Disponível em: <<http://www.eletronuclear.gov.br>>. Acesso em: 2009. 2, 2.1
- [3] **The Enhanced Fujita Scale (EF Scale).** National Weather Service. Disponível em: <<http://www.spc.noaa.gov>>. Acesso em: 2009. 3.1, 3.1
- [4] **Tornado.** Encyclopædia Britannica Online. Disponível em: <<http://www.britannica.com>>. Acesso em: 2009. 3.1
- [5] **Tornado atinge mais de 500 residências no interior de Santa Catarina.** O Globo. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com>>. Acesso em: mar. 2009. 5.1
- [6] **Tornado causa estragos em Santa Catarina.** Jornal Hoje. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornalhoje>>. Acesso em: mar. 2009. 5.1
- [7] **Tornado no mar em Macau RN.** Fantástico. Disponível em: <<http://video.globo.com>>. Acesso em: abr. 2009. 5.1
- [8] **Tornado provoca medo e destruição em Santa Catarina.** Bom Dia Brasil. Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: mar. 2009. 5.1
- [9] **Tornados assustam população no Interior.** Diário do Nordeste. Disponível em: <<http://diariodonordeste.globo.com>>. Acesso em: 2009. 5.1
- [10] **Tromba d'água assusta moradores da Barra.** Meteorologista diz ser difícil detectar fenômeno. O Globo. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com>>. Acesso em: jun. 2009. 5.1
- [11] **Tromba d'água assusta moradores no Rio Grande do Sul.** Jornal Hoje. Disponível em: <<http://video.globo.com>>. Acesso em: mar. 2009. 5.1

- [12] **Tromba d'água no Posto 8, em Ipanema.** O Globo. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com>>. Acesso em: abr. 2009. 5.1
- [13] **Modern Instrumentation and Control for Nuclear Power Plants: A Guidebook.** IAEA – International Atomic Energy Agency, jun. 1999. 2.1
- [14] **Nuclear Power Plants in the World.** ICJT Nuclear Training Centre, ago. 2008. Disponível em: <<http://www.icjt.org>>. 2
- [15] **Relatório Preliminar de Análise de Segurança de Angra 3.** 2009. 4, 6.2, 6.3.1
- [16] AKEMI, M. **Estabilidade Atmosférica.** Apresentação de Meteorologia para Licenciatura da IAG-USP, out. 2008. 3.1
- [17] ALMEIDA, A. A. D. **Ameaça de Tornados no Brasil.** 2009. 5, 5.1
- [18] ANSYS(R) Product Launcher Release 11.0. **ANSYS 11.0 Help.** 8
- [19] BROOKS, H. E.; LEE, J. W. ; CRAVEN, J. P. **The spatial distribution of severe thunderstorm and tornado environments from global reanalysis data.** Atmospheric Research, pp. 73-94, 2003. 5
- [20] CLOUGH, R. W.; PENZIEN, J. **Dynamics of Structures.** Computers and Structures, Inc, 3 ed., 2003. 8, 8
- [21] DAVENPORT, A. G. **The Application of Statistical Concepts to the Wind Loading on Structures.** Proceedings, The Institution of Civil Engineers, Vol. 19, pp. 449-472, 1961. 3.3, 3.3
- [22] DE LIMA NASCIMENTO, E. **Previsão de tempestades severas utilizando-se parâmetros convectivos e modelos de mesoescala: uma estratégia operacional adotável no Brasil?** Revista Brasileira de Meteorologia, Vol. 20, nº1, pp. 121-140, 2005. 5
- [23] DE MELO LISBOA, H. **Unidade VI - Meteorologia e Dispersão Atmosférica.** Apostila de Controle da Poluição Atmosférica da UFSC, 2005. 3.1
- [24] Det Norske Veritas. **Environmental Conditions and Environmental Loads.** Recommended Practice, DNV-RP-C20, abr. 2007. 6.1, A
- [25] DOS SANTOS, A. S.; DA ROCHA TOLEDO FILHO, M. ; LEME, M. A. M. **Caracterização das condições atmosféricas através do número de Richardson gradiente.** Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2006. 3.1

- [26] DOSWELL, C. A.; MOLLER, A. R. ; BROOKS, H. E. **Storm spotting and public awareness since the first tornado forecasts of 1948.** Wea. Forecasting, Vol. 14, pp. 544-577, 1999. 5.1
- [27] ETKIN, B. **Theory of the Response of a Slender Vertical Structure to a Turbulent Wind with Shear.** Meeting on Ground Wind Load Problems in Relation to Launch Vehicles, held at NASA Langley Research Center, 1966. 3.3
- [28] FACKLER, M. **Japan's Quake-Prone Atomic Plant Prompts Wider Worry.** The New York Times, jul. 2007. Disponível em: <<http://www.nytimes.com>>. 2
- [29] FUJITA, T. **Tornadoes around the World.** Weatherwise, Vol. 56, pp. 56-62, 1973. 5
- [30] GANDU, A. W. **Tempestades.** Apresentação de Introdução às Ciências Atmosféricas - Tempo e Clima da IAG-USP, out. 2008. 3.1
- [31] GOLIGER, A. M.; MILFORD, R. V. **A review of worldwide occurrence of tornadoes.** Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, pp. 111-121, 1998. 5
- [32] GRIMM, A. M. **Meteorologia Básica - Notas de Aula.** Notas de Aula de Meteorologia Básica da UFPR, out. 1999. 3.1
- [33] HOECKER, W. H. **Wind speed and Air Flow Patterns in the Dallas Tornado of April 2, 1957.** Monthly Weather Review, Vol. 88, nº5, pp. 167-180, maio 1960. 3.2, 4, 4.1.3, 4.3
- [34] HOLMES, J. D. **Wind Loading of Structures.** Taylor and Francis, 1 ed., 2004. 6.1, A
- [35] KAKUBO, M. **Análise sísmica do prédio do reator de uma central nuclear de potência tipo PWR.** Dissertação de Mestrado, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, 1983. 2.1
- [36] KEULEGAN, G. H.; CARPENTER, L. H. **Forces on Cylinders and Plates in an Oscillating Fluid.** Journal of Research, National Bureau of Standards, Vol. 60, pp. 423-440, 1958. 3.3
- [37] KUO, H. L. **Axisymmetric Flows in the Boundary Layer of a Maintained Vortex.** Journal of the Atmospheric Sciences, Vol. 28, pp. 20-41, jan. 1971. 3.2

- [38] LI, Q. M.; REID, S. R.; WEN, H. M. ; TELFORD, A. R. **Local impact effects of hard missiles on concrete targets.** International Journal of Impact Engineering, Vol. 32, pp. 224-284, ago. 2005. 3.5
- [39] LINDERMAN, R. B.; ROTZ, J. V. ; YEH, G. C. K. **Design of structures for missile impact.** Bechtel Power Corporation's Topical Report, set. 1974. 6.3.1
- [40] LIU, H. **Wind Engineering: A Handbook for Structural Engineers.** Prentice Hall, 1 ed., 1991. 6.1, A
- [41] MCDONALD, J. R. **NUREG/CR-3058 - Methodology for Tornado Hazard Probability Assessment.** USNRC - US Nuclear Regulatory Commission, 1983. 5, 5.1
- [42] OFFICE OF NUCLEAR REGULATORY RESEARCH. **Design-Basis Tornado and Tornado Missiles for Nuclear Power Plants.** Draft Regulatory Guide DG-1143, jan. 2006. 5.1, 6.2, 6.3, 6.3.1
- [43] PECIN, T. G. **Avaliação das Ações Mecânicas de Tornados sobre Estruturas Aporticadas Flexíveis.** Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, PUC-Rio, 2006. 3.4, 6.1.1, 6.1.2
- [44] SCRUTON, C.; ROGERS, E. W. E. **Steady and Unsteady Wind Loadings of Buildings and Structures.** Philosophical Transactions of the Royal Society, Vol. 269, pp. 353-383, 1971. 3.3
- [45] SIMIU, E.; SCANLAN, R. H. **Wind Effects on Structures: Fundamentals and Applications to Design.** John Wiley & Sons, 2 ed., 1986. 3.4, 3.4, 3.5, 6.2, 6.3.1
- [46] SINGHAL, M. K.; WALLS, J. C. **Evaluation of Wind/Tornado-Generated Missile Impact.** Technical Programs and Services Oak Ridge National Laboratory, set. 1993. 6.3.1
- [47] SLITER, G. E. **Assessment of Empirical Concrete Impact Formulas.** Journal of the Structural Division, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, Vol. 106, nºST5, pp. 1023-1045, maio 1980. 6.3.1
- [48] VICKERY, B. J.; KAO, K. H. **Drag of Along-Wind Response of Slender Structures.** Journal of the Structural Division, Vol. 98, pp. 21-36, 1972. 3.3
- [49] WEN, Y.-K. **Dynamic Tornadoic Wind Loads on Tall Buildings.** Journal of the Structural Division, pp. 169-185, jan. 1975. 3.2, 4, 6.1.1, 6.1.2

A

Coeficientes de arrasto e inércia

Os valores dos coeficientes de arrasto e inércia são estimados com base nos gráficos e tabelas retirados dos livros: Wind Loading of Structures de J. D. Holmes [34], e Wind Engineering: A Handbook for Structural Engineers de Henry Liu [40] (figura A.2); e também pela Prática Recomendada da fundação DET NORSKE VERITAS (DNV), Environmental Conditions and Environmental Loads [24] (figura A.1, tabela A e tabela A).

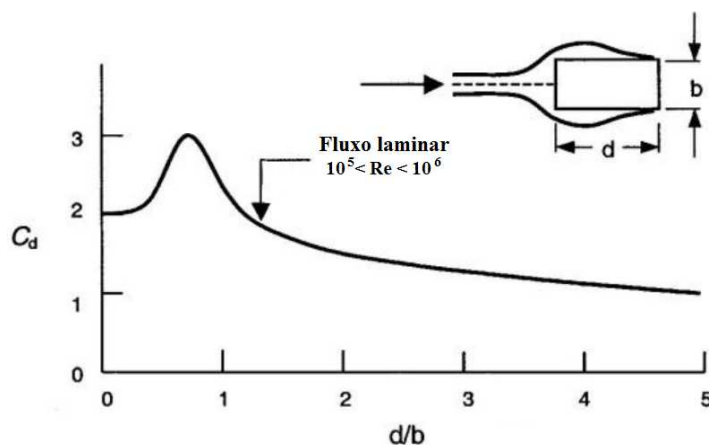


Figura A.1: Coeficiente de arrasto para um prisma retangular bidimensional num fluxo laminar.

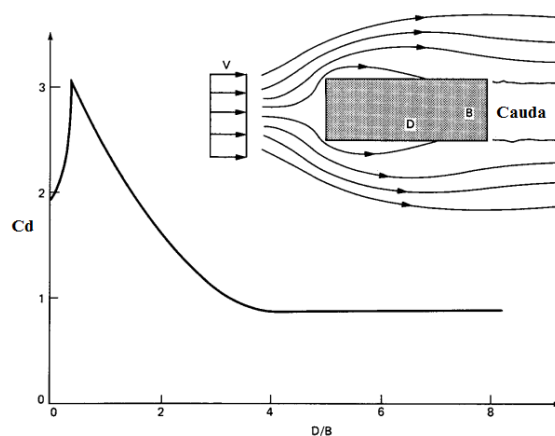


Figura A.2: Variação do coeficiente de arrasto de um cilindro retangular com seção transversal D/B .

Tabela A.1: Parte da tabela de coeficiente de arrasto (C_d).

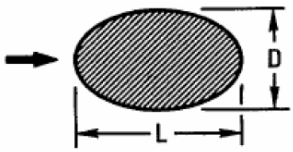
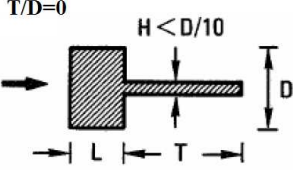
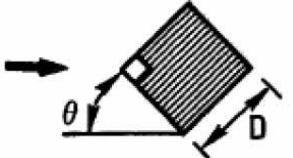
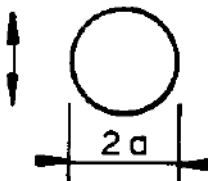
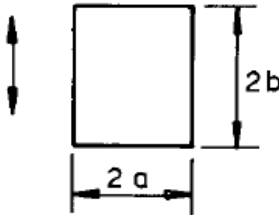
Vista em planta	Relações	C_d
	$D/L = 0.125$	0.22
	$D/L = 0.25$	0.3
	$D/L = 0.50$	0.6
	$D/L = 1.00$	1.0
	$D/L = 2.0$	1.6
	$L/D = 0.1$	1.9
	$L/D = 0.2$	2.1
	$L/D = 0.4$	2.35
	$L/D = 0.6$	1.8
	$L/D = 0.8$	2.3
	$L/D = 1.0$	2.0
	$L/D = 1.5$	1.8
	$L/D = 2.0$	1.6
	$\theta = 0$	2.2
	$\theta = 5$	2.1
	$\theta = 10$	1.8
	$\theta = 15$	1.3
	$\theta = 20$	1.9
	$\theta = 25$	2.1
	$\theta = 30$	2.2
	$\theta = 35$	2.3
	$\theta = 40$	2.4
	$\theta = 45$	2.4

Tabela A.2: Parte da tabela de coeficiente de massa adicional (C_a), para determinação do coeficiente de inércia (C_m)*.

Vista em planta	Relações	C_a
		1.0
	$a/b = \infty$	1.0
	$a/b = 10$	1.14
	$a/b = 5$	1.21
	$a/b = 2$	1.36
	$a/b = 1$	1.51
	$a/b = 0.5$	1.70
	$a/b = 0.2$	1.98
	$a/b = 0.1$	2.23

$*C_m = 1 + C_a$

B

Detalhes para o Cálculo das Acelerações

As duas componentes do vetor aceleração na estrutura são função do tempo e da altura e são determinadas pelas seguintes equações:

$$a_x = \frac{\partial}{\partial t} u = u_t + uu_x + vu_y + wu_z \quad (\text{B-1})$$

$$a_y = \frac{\partial}{\partial t} v = v_t + uv_x + vv_y + wv_z \quad (\text{B-2})$$

onde u , v , e w foram dados no texto, equação 3-6.

$$u_t = -r_t (T_r \sin(\phi) + R_r \cos(\phi)) + \theta_t (T \cos(\phi) - R \sin(\phi)) \quad (\text{B-3})$$

$$v_t = r_t (T_r \cos(\phi) - R_r \sin(\phi)) + \theta_t (T \sin(\phi) + R \cos(\phi)) \quad (\text{B-4})$$

$$u_x = u_r r_x + u_\phi \phi_x \quad (\text{B-5})$$

$$u_y = u_r r_y + u_\phi \phi_y \quad (\text{B-6})$$

$$v_x = v_r r_x + v_\phi \phi_x \quad (\text{B-7})$$

$$v_y = v_r r_y + v_\phi \phi_y \quad (\text{B-8})$$

$$u_z = -T_z \sin(\phi) - R_z \cos(\phi) \quad (\text{B-9})$$

$$v_z = T_z \cos(\phi) - R_z \sin(\phi) \quad (\text{B-10})$$

$$u_\phi = -T \cos(\phi) + R \sin(\phi) \quad (\text{B-11})$$

$$v_\phi = -T \sin(\phi) - R \cos(\phi) \quad (\text{B-12})$$

$$r = \frac{\sqrt{D^2 + (S_0 - Vt)^2}}{r_{\max}} \quad (\text{B-13})$$

$$r_x = \frac{(S_0 - Vt) \cos(\beta) + (D) \sin(\beta)}{r r_{\max}^2} \quad (\text{B-14})$$

$$r_y = \frac{(S_0 - Vt) \sin(\beta) - (D) \cos(\beta)}{r r_{\max}^2} \quad (\text{B-15})$$

$$r_t = -\frac{V(S_0 - Vt)}{r r_{\max}^2} \quad (\text{B-16})$$

$$\theta_t = \frac{V(D)}{r^2 r_{\max}^2} \quad (\text{B-17})$$

$$\phi_x = -\frac{r_y}{r} \quad (\text{B-18})$$

$$\phi_y = \frac{r_x}{r} \quad (\text{B-19})$$

$$u_r = -T_r \sin(\phi) - R_r \cos(\phi) \quad (\text{B-20})$$

$$v_r = T_r \cos(\phi) - R_r \sin(\phi) \quad (\text{B-21})$$

Nas expressões acima, T e R são dados no texto, equações 3-3 a 3-5; T_r , R_r , T_z e R_z são as derivadas espaciais dessas componentes.