

Fundações

“É verdade que experiência em fundações não se transfere, mesmo que se queira, mas adquire-se na vida prática pela vivência. Também é importante se ter bons mestres como tudo na vida”.

Eng. Ferdinando Ruzzante Neto

Frases que podem significar o início dos seus problemas na construção...

01. O terreno é bom.

02. Não precisa fazer sondagem.

03. O meu vizinho fez estacas de 6m.

04. Meu pedreiro disse que tem trinta anos de janela !

05. Se fizer estacas Strauss não precisa de sondagem.

06. A construção é leve! Precisa de estacas?

07. Acho que aqui as estacas devem chegar a 4 m!

08. Meu responsável técnico só assinou a planta, não fez o cálculo de estrutura.

09. Na outra casa que eu fiz eu coloquei quatro brocas por pilar.

Fundação: A base de tudo

Um dos principais elementos de uma construção é a sua fundação. A fundação é quem reponde pela sustentação de uma edificação, suportando todo o carregamento das lajes, alvenarias, vigas e pilares. Portanto é fundamental que se conheça em que tipo de solo irá se apoiar nossa edificação, para evitarmos problemas futuros de difícil solução e custo elevado.

Somente com uma sondagem de solo executada por uma empresa de fundações legalmente habilitada (com registro no CREA) é que poderemos analisar as propriedades do solo, que ao contrário do que muito pensam, variam de cidade para cidade, bairro para bairro e muitas vezes de quadra para quadra. O solo não é homogêneo, daí as grandes diferenças de comportamento e resistência.

O método de fundação mais comum em nossa região é a chamada fundação profunda (estacas), que consiste na perfuração de solo e posterior lançamento de concreto executado com equipamento apropriado. Tal fundação tem como um princípio transmitir ao solo por atrito lateral (estaca e solo) as cargas provenientes dos pilares da edificação, sendo necessário atingir profundidades superiores a 6 m. O fator determinante será sempre em função da carga da estaca, do seu diâmetro e da resistência do solo.

É de grande relevância chamar a atenção para as “Brocas Manuais”, que dificilmente alcançam 3,0 m de profundidade. Trata-se de um sistema com eficiência questionável, pois na maioria dos casos é adotado sem conhecimento do tipo de solo e da carga que tal broca deve suportar. A grande maioria dos problemas ocorre com esse tipo de fundação. O profissional responsável técnico da obra é quem irá determinar o tipo de fundação que melhor se adapta as condições do terreno, garantindo dessa forma, economia, solidez e segurança para sua construção.

Confie sempre a sua obra de fundação a uma empresa especializada e regularmente registrada no CREA, para que você tenha a garantia e a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) do serviço executado.

Fundações

Professor Douglas Constancio

Resumo do programa

- A – Reconhecimento do subsolo
- B – Recalques
- C – Capacidade de carga do solo
(itens A, B e C = revisão geologia + mecânica do solo)

- D – Fundações rasas (sapata) – Projeto
- E – Fundações profundas (tubulão) – Projeto
- F – Fundações profundas (estacas) – Projeto
- G – Escolha do tipo de Fundação
- H – Escoramento de fundações
- I – Rebaixamento de lençol freático
- J – Elementos especiais de fundações
(itens D, E, F, G, H, I e J = fundações)

Bibliografia

Bibliografia Básica:

- ALONSO, U. R.: **Dimensionamento de Fundações Profundas**, São Paulo, Editora Edgar Blücher Ltda., 1989, 169 p.
- ALONSO, U. R.: **Exercício de fundações**, São Paulo, Editora Edgar Blücher Ltda., 1983, 202 p.
- ALONSO, U. R.: **Previsão e Controle das Fundações**, São Paulo, Editora Edgar Blücher Ltda., 1991, 142 p.
- ALONSO, U. R.: **Provas de Carga em Estacas – Evolução dos Ensaios e das Normas**, São Paulo, ABMS, 1997.
- AOKI, N & ALONSO, U. R.: **Previsão e Comprovação da Carga Admissível de Estacas**, Apostila, 1992, EESC-USP.
- BADILLO, E. J. & RODRIGUES, A. R. (1967): **Mecânica dos Suelos**, Tomos I, II, III, México.
- BARATA, F. E.: **Propriedades de Mecânica dos Solos – Uma Introdução ao Projeto de Fundações**, 1984, Livros Técnicos e Científicos Editora S/A.

CINTRA, J. C. A. & ALBIEIRO, J. H.: **Capacidade de Carga e Recalques de Fundações Diretas**, EESC, USP, São Carlos, 1984, 29 p.

CINTRA, J. C. A. & ALBIEIRO, J. H.: **Capacidade de Carga Estacas**, Apostila, EESC-USP.

CINTRA, J. C. A. & ALBIEIRO, J. H.: **Projeto de Fundações**, Apostila, 1984, Vol. I, EESC-USP.

CINTRA, J. C. A.: **Carregamento Lateral em Estacas**, Apostila, 1983, EESC-USP.

CRUZ, P. T.: **100 Barragens Brasileiras – Casos Históricos, Materiais de Construção, Projeto**, São Paulo, Oficina de textos, 1996, 647 p.

FIGUEIREDO, R. B.: **Engenharia Social – Soluções para Áreas de Risco**, São Paulo Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1995, 251 p.

HACHICH, W.; FALCONI, F; SAES, J. L.; FROTA, R. G. Q.; CARVALHO, C. S. & NIYAMA, S.: **Fundações – Teoria e Prática**, São Paulo, Pini, 1996, 751 p.

JUNQUEIRA, S.: **Estacas Mega**, Apostila, EESC-USP, 1995.

MOLITERNO, A.: **Caderno de Muros de Arrimo**, São Paulo, Edgard Blücher, 1980, 194 p.

OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A.: **Geologia de Engenharia**, São Paulo, ABGE, Oficina de textos, 587 p.

ORTIGÃO, J. A. R.: **Introdução à Mecânica dos Estados Críticos**, Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 1993, 368 p.

SIMONS, N. E. & MENZIES, B. K.: **Introdução à Engenharia de Fundações**, Editora Interciência, Original em inglês (1977).

STANCATI, G. & VILAR, O. M. (1981): **Mecânica dos Solos – Exercícios**, São Carlos, EESC-USP, Publicação 037/93, 204 p.

TSCHEBOTARIOFF, G. P.: **Fundações, Estruturas de Arrimo e Obras de Terra**, 1978, Mc Graw-Hill do Brasil Ltda. Tradução de 2ª edição em inglês (1973).

VARGAS, M. (1979): **Fundações de Edifícios**, Apostila, Grêmio Politécnico, EP-USP.

VELLOSO, D. A. & LOPES, F. R.: **Fundações**, Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, 1996, Volume I, 281 p.

VELLOSO, P. P. C. (1982): **Fundações: Aspectos Geotécnicos**, Apostila, 3 volumes, PUC-Rio de Janeiro.

VILAR, O. M. & BUENO, B. S. (1985): **Mecânica dos Solos**, São Carlos, EESC-USP, Publicação 005/85, v.II, 219 p.

WOLLE, C. M.; BOSCOV, M. E.; MARZIONNA, J. D.; MELLO, L. G. S.; KOCHEN, R.; NEME, P. A, & NADER, J. J.: **Fundações – Exercícios Resolvidos**, Escola Politécnica de Universidade de São Paulo, 1ª edição, São Paulo, 1993, 238 p.

MELLO, V. F. B. & TEIXEIRA, A. H.: **Fundações e Obras de Terra**, USP-São Carlos, 1974.

CAPUTO, H. P.: **Mecânica dos Solos e Suas Aplicações**, Livros Técnicos e Científicos Editora S/A, 1966, Volume 2.

FILHO, U. M.O.: **Fundações Profundas**, D. C. Luzzatto Editores Ltda, 1985.

Estacas em perfis de aço. Aço Minas Gerais S. A., Siderbrás, 1981.

Bibliografia Complementar:

ALMEIDA, M. S. S. (1996): **Aterro Sobre Solos Moles: da Concepção à avaliação do Desempenho**, Editora de UFRJ, Rio de Janeiro.

AOKI, N.: **Controle *In Situ* da Capacidade de Carga de Estacas Pré-Fabricadas Via Repique Elástico da Cravação**, São Paulo, ABMS – IE, 1986, 39 p.

COLLET, H. B. (1978): **Ensaio de Palheta de Campo Executados em Argilas Moles da Baixada Fluminense**, Dissertação de Mestrado, COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro.

CRAIG, R. F.: **Soil Mechanics**, Dundee, UK, Chapman & Hall, 1997, 485p.

HEAD, K. H. (1986): **Manual of Soil Laboratory Testing**, vols. 1, 2 e 3, Pentech Press, London.

HOLTZ, R. D. & KOVACS, W. D. (1981): **An Introduction to Geotechnical Engineering**, Prentice Hall, New Jersey, 733 p.

LAMBE, T. W. & WHITMAN, R. V. (1981): **Mecánica de Suelos**, Editorial Limusa, México, 582 p.

MCCARTHY, D. F.: **Essentials of Soil Mechanics and Foundations – Basic Geotechnis**, London, Prentice-Hall International, 1998, 730 p.

ORTIGÃO, J. A. R. & COLLET, H.B. (1986): **A Eliminação de Erros de Atrito em Ensaio de Palheta**, Solos e Rochas, vol.9, n.2, p.33-45.

RANZINI, S. M. T. (1988): **SPTT**, Solos e Rochas, Vol. 11, n. único, p. 29-30.

WINTERKORN, H. F. & FANG, H-Y: **Foundation Engineering Handbook**, New York, Van Nostrand Reinhold, 1975, 751 p.

LIMA, M. J. C. P. A.: **Prospecção Geotécnica do Subsolo**, Livros Técnicos e Científicos Editora S/A, 1980.

MORAES, M C.: **Estruturas de fundações**, Editora Mc Graw-Hill, 1976.

MELLO, V. F. B. & TEIXEIRA, A. H.: **Mecânica dos Solos**, USP-São Carlos, 1974.

ALONSO, U. R.: **Rebaixamento Temporário de Aquíferos**, Tecnogeo Engenharia e Fundações Ltda e Geofix Fundações, 1999.

Normas:

NBR-6122-Agosto 1996 – Projeto e Execução de Fundações.

NBR-6121-Junho 1984 – Estaca e Tubulão – Prova de Carga.

NBR-6484-Dezembro 1980 – Execução de Sondagens de simples reconhecimento dos Solos

NBR-6489-Dezembro 1984 – Prova de Carga Sobre Terreno de Fundação

NBR-8036-Junho 1983 – Programação de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos para Fundações de Edifícios.

NBR-7250-Abril 1982 – Identificação e Descrição de Amostras se Solos Obtidas em Sondagens de Simples Reconhecimento dos solos.