

Estacas de reação tipo Mega: monitoramento de cravação e sondagens à percussão próximas.

Eng. Ismael Mantovani
www.mantovanimori.com.br

Resumo. O objetivo deste trabalho é apresentar ao meio técnico os valores de força de cravação de duas estacas de reação tipo Mega cravadas por prensagem, através de macaco hidráulico. Próximo às estacas foram realizadas sondagens a percussão (SPT) com a finalidade de relacionar o valor do SPT com a força exercida para a cravação dos segmentos da estaca.

1. Introdução

As estacas Mega são utilizadas, na maioria das vezes, em obras nas quais há necessidade de reforço das fundações existentes. Entretanto, podem ser utilizadas como fundações em locais de difícil acesso, pois o equipamento utilizado é de pequenas dimensões e não causam vibrações em obras vizinhas, todavia, devido a baixa produtividade, são relativamente caras.

No caso do presente trabalho foram utilizados segmentos pré-moldados de concreto, sem armadura, com 25 cm de diâmetro, 50 cm de comprimento e com um furo central de 7 cm de diâmetro, denominados tubos.

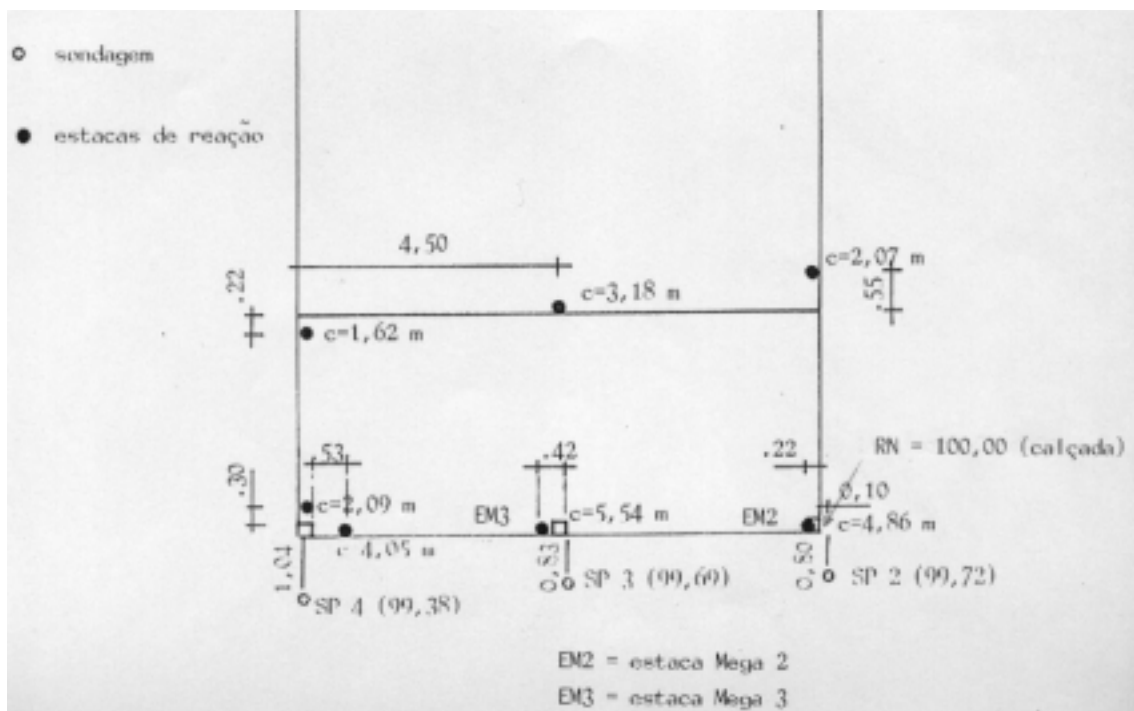


Figura 1: Localização das sondagens e das estacas

2. Procedimento

Inicialmente foram feitas as sondagens. Conforme a Figura 1, SP 2 próximo à estaca 2 e SP 3 próximo à estaca 3.

Os furos de sondagem foram executados com trado helicoidal e, portanto, sem utilização de lavagem.

Posteriormente cavou-se a vala com 80 cm de largura e profundidade necessária, que possibilitasse os trabalhos abaixo da viga baldrame, uma vez que é nela que a cabeça do macaco se apoiará para “empurrar” a estaca.

3. Resultados

São apresentados nas figuras 2 e 3 e nos Gráficos 4 e 5.

Como exemplo fiquemos com a estaca 3 (Figura 3). Posicionado o primeiro segmento de 50 cm com a extremidade inferior em 98,09 m iniciou-se a cravação, lendo-se então o valor de 3600 kgf. Quando este havia penetrado 25 cm fez-se nova leitura: 8900kgf, esperou-se então cerca de 30 segundos e nova leitura: 7600 kgf. Novamente cravando até a penetração total do primeiro segmento de 50 cm e respectiva leitura: 11.100 kgf; esperou-se 30 segundos e leu-se 9300 kgf.

Retirou-se o macaco e colocou-se o segundo segmento. Início de cravação do segundo segmento, leitura de 10.200 kgf; após 30 segundos: 7.100 kgf. Cravou-se 25 cm do segundo segmento; leitura de 12.000 kgf; após 30 segundos, leitura de 11.100 kgf. Cravou-se 50 cm do segundo segmento; leitura de 12.000 kgf; após 30 segundos, leitura de 11.500 kgf.

Retirou-se o macaco e colocou-se o terceiro segmento e assim por diante.

O valor da força exercida para a cravação foi colocado, nas figuras 1 e 2, na posição onde se encontrava a extremidade inferior da estaca quando este foi obtido. Camadas do solo e SPT também estão nas figuras 1 e 2. O SPT da amostra 1 (de 1 a 1,45 m) foi obtido no solo posteriormente escavado. Os valores do SPT foram posicionados de forma a poderem ser comparados com os valores de força de cravação.

Na Coluna (1) temos os valores dos golpes da sondagem para cada segmento de 15 cm e também o valor do SPT (golpes para a penetração dos 30 cm finais do amostrador).

Na Coluna (2) temos os valores da força de cravação quando cada segmento de da estaca havia penetrado 25 cm do seu comprimento original de 50 cm (exceto para o início da cravação). Na coluna (5), o valor lido 30 segundos após o da coluna (2).

Na Coluna (3), o número superior corresponde à força de cravação quando o tubo havia sido cravado na sua totalidade (50 cm).

Na Coluna (3), o número inferior corresponde à força de cravação quando o tubo seguinte começa a ser cravado.

Na Coluna (4), tanto o número superior quanto o inferior foram lidos cerca de 30 segundos após a leitura dos correspondentes números da Coluna (3).

As figuras 2 e 3 permitem uma comparação dos valores necessários para a cravação de cada segmento de 50 cm com os valores do SPT.

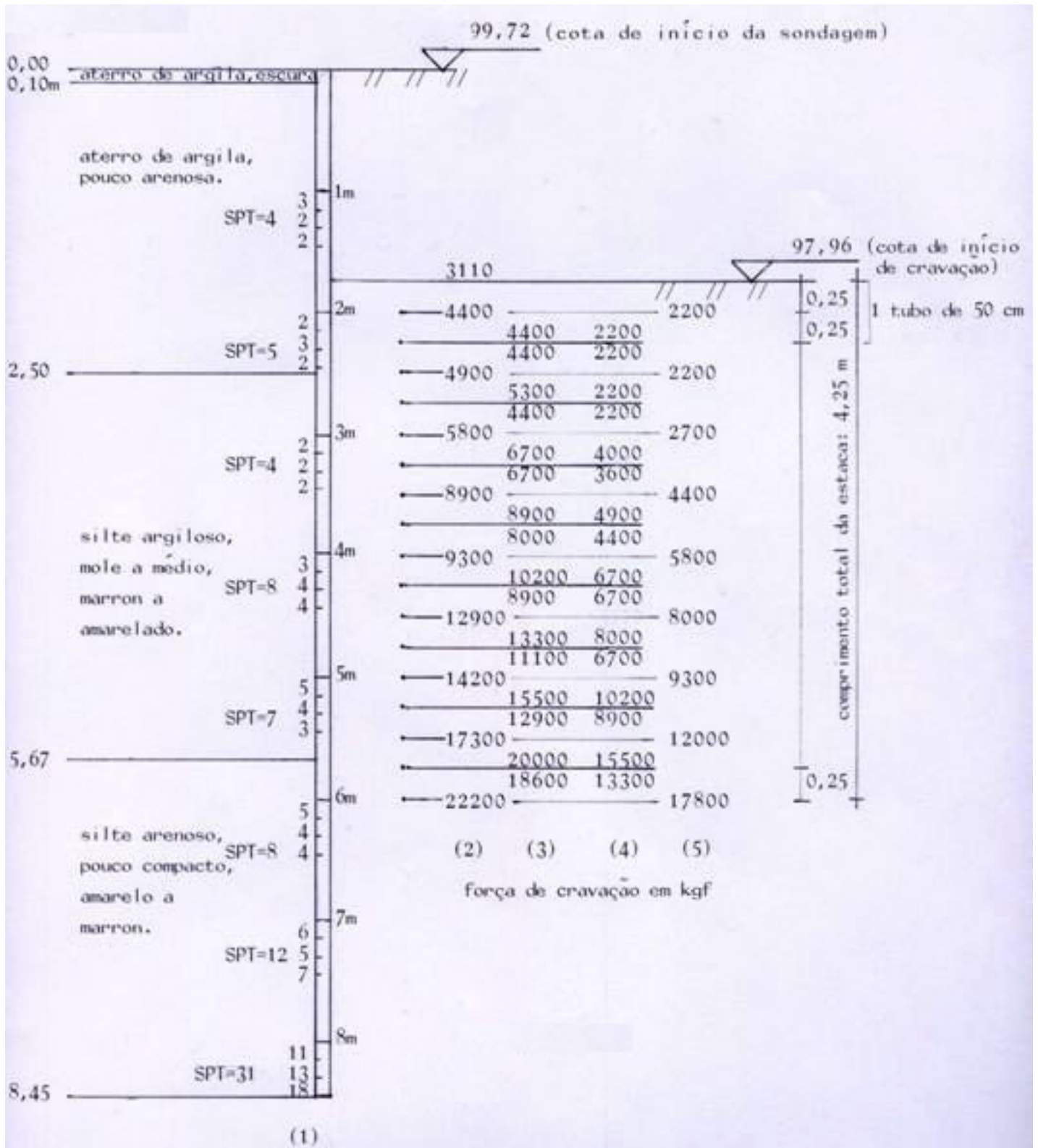


Figura 2: Cargas aplicadas na Estaca 2

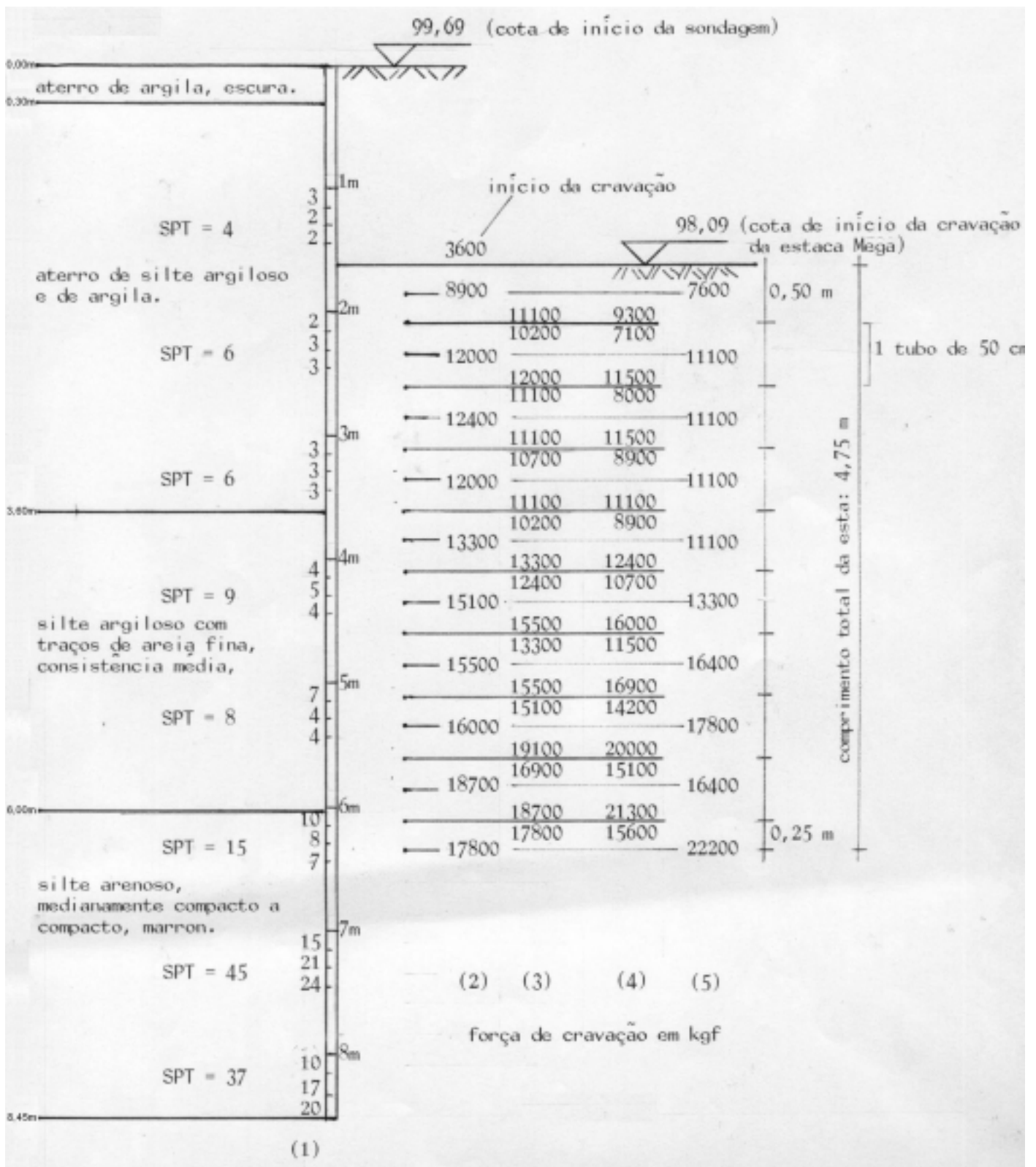


Figura 3: Cargas aplicadas na Estaca 3

Nos gráficos apresentados nas Figuras 4 e 5 podemos observar a relação entre a Força de Cravação dinâmica (no momento da prensagem) e a estática (30 segundos após a prensagem).

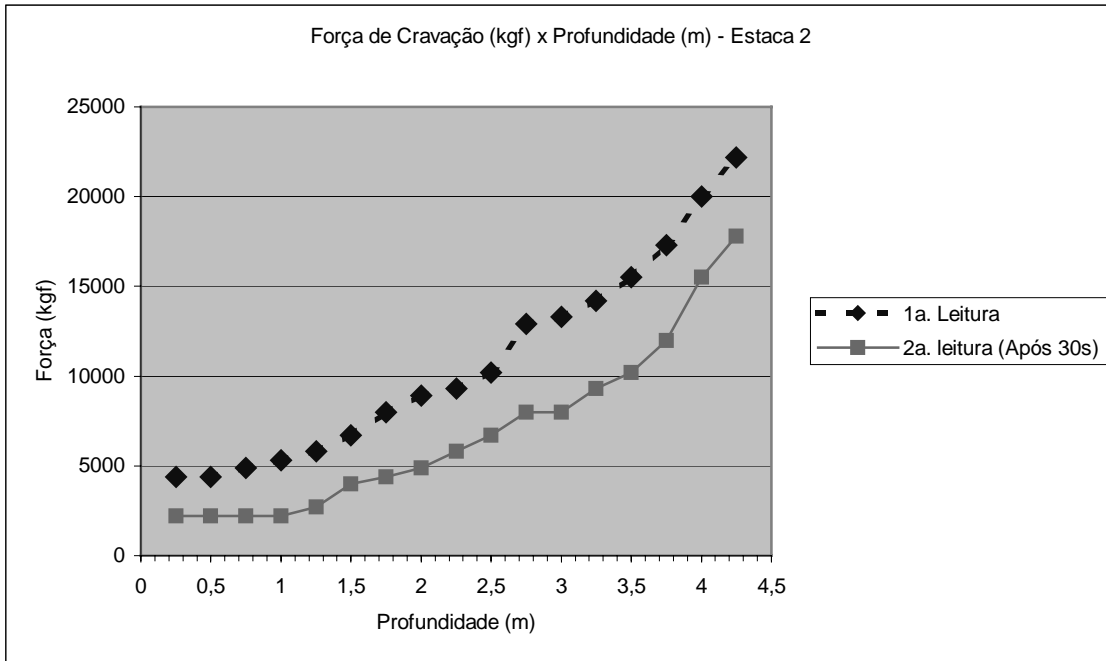


Figura 4: Força de Cravação (kgf) x Profundidade (m) na Estaca 2

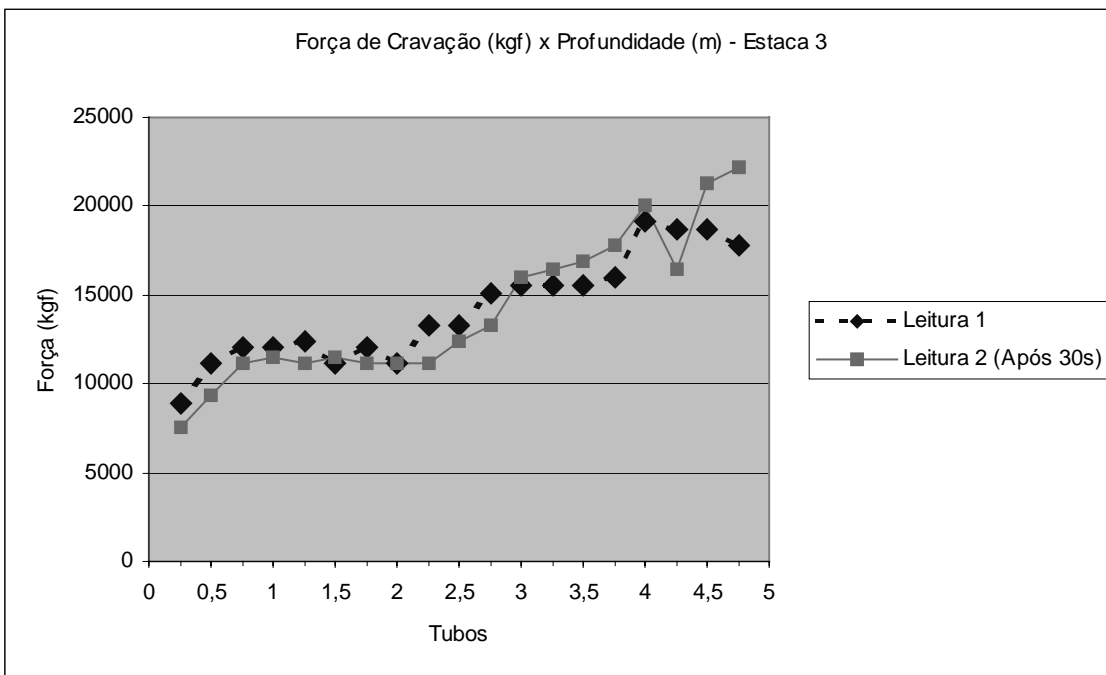


Figura 5: Força de Cravação (kgf) x Profundidade (m) na Estaca 3

O número de observações feitas nesse trabalho é reduzido, não sendo possível, portanto, a obtenção de conclusões que possam ser generalizadas para situações análogas.

4. Conclusões

A espera de 30 segundos para as leituras das colunas (4) e (5) se fez necessária para obtermos uma leitura sem o efeito da velocidade de cravação, sendo, portanto, um valor mais confiável em termos de capacidade de carga para fundações.

A estaca Mega 2 (Figuras 2 e 4) apresentou as leituras após 30 segundos sempre menores que as primeiras, fato que poderia ser explicado como sendo uma acomodação do solo, isto é, o solo resiste mais durante a introdução do tubo e se acomoda após cessar a cravação.

Na estaca Mega 3 (Figuras 3 e 5) isso não ocorreu. Várias leituras após 30 segundos foram superiores às primeiras, sendo difícil explicar os motivos.

Sempre que foram atingidos valores da ordem de 15000 kgf e o macaco foi aliviado, notou-se movimentação para cima dos tubos já cravados (o solo empurrando os tubos) de 1 ou 2 centímetros.

5. Referências bibliográficas

Fundações : Teoria e Prática, Ed. Pini, 1996 (Capítulo 12: Reforço de Fundações, autor Mauri Gotlieb)

Previsão e controle das fundações, Ed. Edgar Blucher, 1991, Urbano Rodriguez Alonso

Reforço de fundações e renivelamento geotécnico de edifício da Baixada Santista, Anais do V Seminário de Engenharia de Fundações Especiais e Geotecnia (SEFE V), 2004, Armando de Oliveira e João Armando Lopes de Oliveira, Volume I, p. 80.