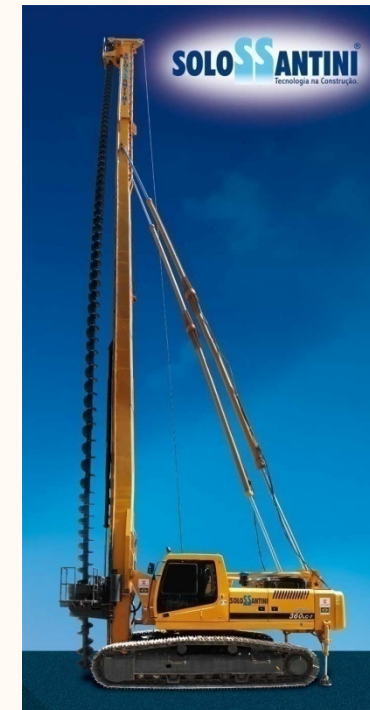


ESTACA DE DESLOCAMENTO (ÔMEGA)



Eng^o **M.Sc. Isabella Santini Batista**

Diretora Técnica de Fundações da SoloSSantini
Vice - Presidente da ABMS - Núcleo NE (2009 - 2010)

11 de Novembro de 2010

ESTACA DE DESLOCAMENTO (ÔMEGA)

Introdução:

Pela busca de novas tecnologias na área de fundações profundas que possuam **alta produtividade, ausência de vibrações e ruídos na execução, elevada capacidade de carga e controle de qualidade durante a execução das estacas**, surgiram as estacas Hélice Contínua, com grande desenvolvimento nos últimos anos e de enorme interesse comercial nos grandes centros urbanos do país.

ESTACA DE DESLOCAMENTO (ÔMEGA)

Introdução:

Mais recentemente, entretanto com pouco uso ainda, surgiram as **Estacas de Deslocamento**, mais conhecida como **Estacas Ômega**. Que facilmente podem também se transformar em estacas de uso tão frequente quanto a Hélice Contínua. As similaridades são muitas e a estaca Ômega tem a vantagem do deslocamento lateral do solo, existindo assim compactação do furo.

ESTACA DE DESLOCAMENTO (ÔMEGA)

Histórico:

As **Estacas Hélice Contínua** surgiram na **década de 1950** nos **Estados Unidos**. Os equipamentos eram constituídos por guindastes de torre acoplada, dotados de mesa perfuradora que executavam estacas com diâmetros de 27,5 cm, 30 cm e 40 cm.

Em 1970, se espalhou na **Europa e Japão**. No **Brasil**, houve um grande desenvolvimento do uso destas estacas **a partir de 1993**. Hoje em dia, com equipamentos específicos de maior força de arranque e com torques altos é possível executar estacas com 1.200mm de diâmetro e 33 metros de comprimento.

ESTACA DE DESLOCAMENTO (ÔMEGA)

Histórico:

As estacas de deslocamento (ômega) são recentes no mercado sendo consideradas estacas de tecnologia de ponta. Chamadas por Bustamante & Gianselli em 1998, *screws pîles*, estacas aparafusadas de última geração.

Comercialmente, este tipo de estaca foi introduzido na **Europa em 1995 e no Brasil, estas estacas surgiram em 1997.**

ESTACA DE DESLOCAMENTO (ÔMEGA)

Histórico:

As Estacas de Deslocamento (Ômega) são chamadas de *screws piles* porque são estacas em que a perfuração é feita por um trado de forma cônica, que perfura o solo como um parafuso, com deslocamento do solo para baixo e para os lados.

Devido as suas características, provavelmente seu uso se disseminará pelo país e se tornará bem mais usada que hoje em dia, como a Hélice Contínua. Recentemente, a SoloSSantini adquiriu o equipamento onde executa estaca Hélice Contínua até 33m e estaca de deslocamento até 23m de profundidade com diâmetros de 40, 50 e 60 cm.

Aspectos de Projeto:

Métodos de Previsão de Capacidade de carga - **Hélice Contínua:**

- ✖ Método de ALONSO (1996, 2000)

Baseado em SPT-T

- ✖ Método de ANTUNES – CABRAL (1996)

Utilizando dados de N_{SPT} com base em informações de Provas de Carga

Métodos de Previsão de Capacidade de carga - **Estaca Ômega:**

- ✖ Bustamante & GIANESELLI (1998)

Com base em resultados de ensaios CPT, SPT e pressiómetro de Menard

- ✖ Cabral et al. (2000)

Baseado em ensaios SPT

Processo Executivo:

A metodologia da Estaca Ômega é similar a da Hélice Contínua , podendo ser empregada o mesmo equipamento. Ambas são executadas em três etapas (**perfuração, concretagem e armação**), diferenciando-se basicamente na etapa da perfuração.

O sistema consiste em perfurar o terreno com um trado helicoidal. O avanço do trado no terreno é realizado através de um conjunto hidráulico/mecânico com torques de até 18.000 kgf.m. Este sistema possibilita a penetração em solos com elevados SPT(s).



Processo Executivo:

A ponta da hélice da **Estaca Ômega** consiste de um longo parafuso de aço de diâmetro descontínuo no topo, com variados graus de inclinação. Os equipamentos de estaca ômega possuem torques de até 30.000 kgf.m. Esta necessidade ocorre devido a característica da movimentação do solo.

Todo material que, eventualmente, desmorona do furo da estaca sobre a parte superior do parafuso, é transportado pelas pás superiores em direção a ponta, sendo posteriormente, compactado lateralmente até atingir o nível do diâmetro nominal.



Processo Executivo:

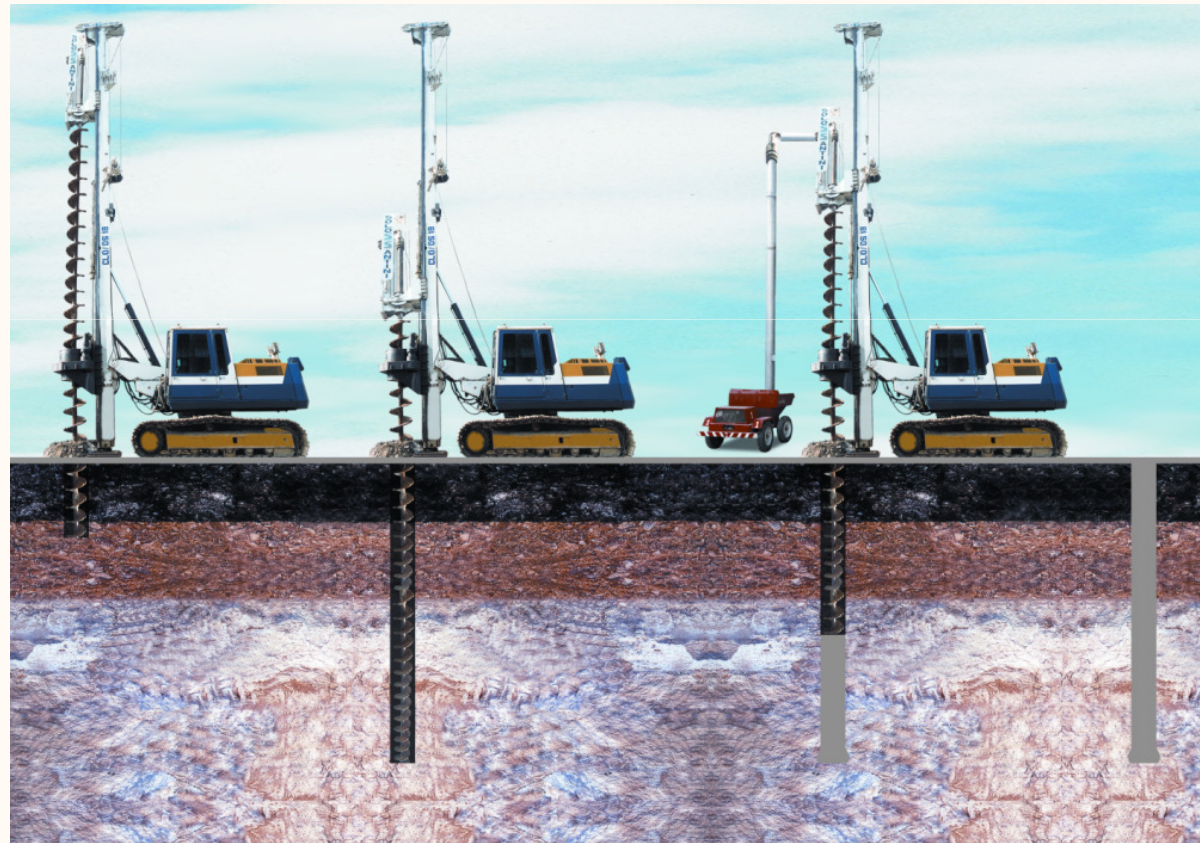
- ✘ Após alcançar a profundidade requerida em projeto, encerra-se a perfuração e inicia-se a fase de concretagem do elemento estaca com o bombeamento de concreto através da medula central de modo a preencher a cavidade deixada sob o trado à medida que o mesmo vai sendo extraído do terreno, sendo toda a operação monitorada por um sistema de sensores registrados no computador de bordo no interior do equipamento.
- ✘ O concreto utilizado possui as mesmas características e propriedades para os dois tipos de estaca. **No caso da ômega**, como não retira solo durante a execução, esta estaca dispensa o limpador para as pás da hélice, e também não é necessária retirada e disposição final do material de descarte e não haverá problema de subida de concreto pelas pás.
- ✘ A fase final do elemento estaca consiste em introduzir a armadura após a concretagem.

Ferramenta da Estaca Ômega:

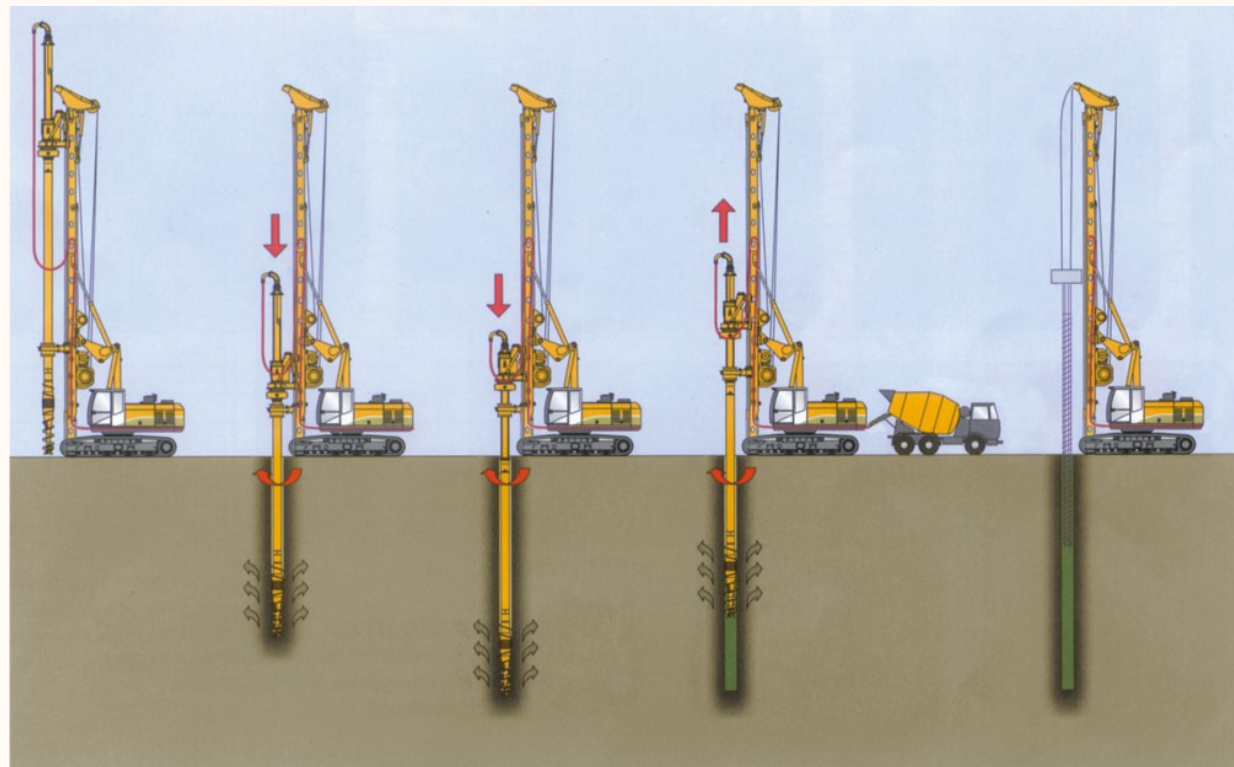


Van Impe (1994) afirma que a combinação do passo e diâmetro crescente na ponta do parafuso, associados a forma da parte superior do parafuso, garante melhor deslocamento lateral de solo e maior penetrabilidade a hélice parafuso da ômega, sem qualquer parcela de solo transportado.

Processo de Execução Hélice Contínua:



Processo de Execução da ômega:

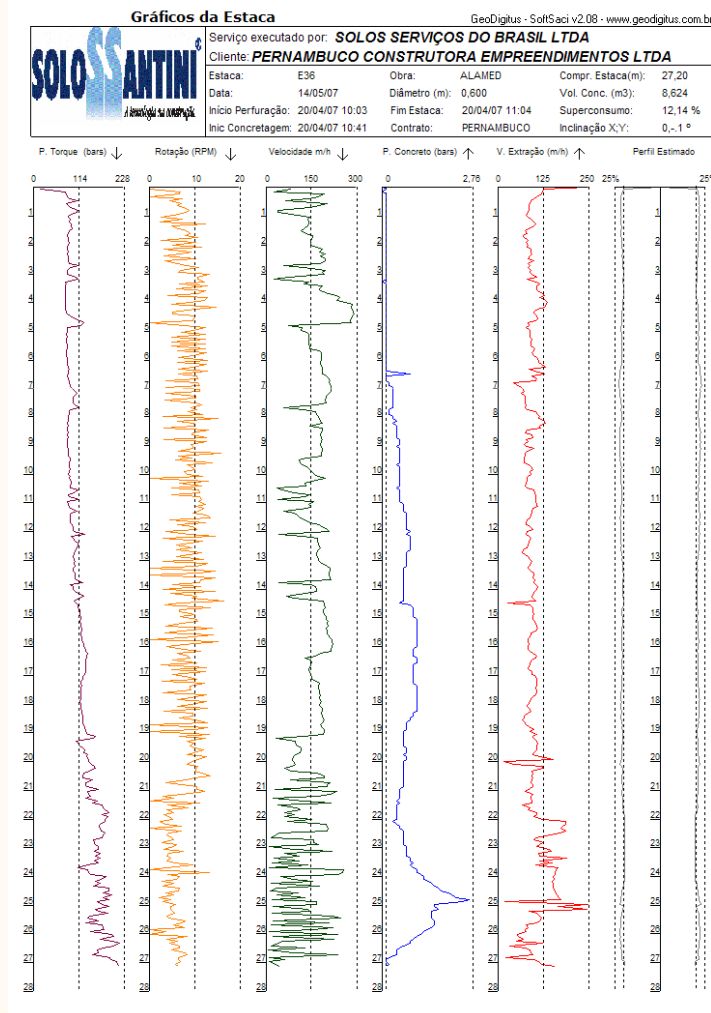


Computador de Bordo:

- ✖ Os controles realizados através do monitoramento eletrônico das estacas, registrando os dados necessários como **profundidade, tempo, inclinação da torre, velocidade de penetração do trado, torque, velocidade de retirada (extração) da hélice, volume de concreto lançado, pressão do concreto e a seqüência executiva das estacas**, são fatores que tem como objetivo a garantia da integridade do fuste e do diâmetro das estacas executadas.



Relatório do Saci:



Após executada a estaca, o equipamento produz uma folha de controle com os referidos dados.



Sequência do içamento da armadura na estaca já concretada.





Aspectos Relevantes da Execução:

- ✖ Em função do tamanho e porte dos equipamentos, há necessidade de **avaliação dos trajetos e itinerários** para acesso ao local da obra e instalações, também de **acessibilidade e deslocamentos da perfuratriz** dentro das instalações da própria obra.
- ✖ A **programação de fornecimento de concreto** deve ser previamente definida a evitar-se quaisquer atrasos e interrupções a condição otimizada dos trabalhos.
- ✖ **Controle do concreto**, por exemplo, substituição do pedrisco por pó de pedra pode causar perda de resistência da estaca e efeito bucha no concreto e até mesmo entupimento dos mangotes.
- ✖ A **pressão de injeção do concreto** influi na homogeneidade e integridade da estaca. Devido ao seu processo executivo, as **estacas ômega** necessitam de uma maior pressão na injeção do concreto.

Aspectos Geotécnicos Relevantes:

Para **solos muito resistentes**, para a execução da hélice contínua, é necessário algumas vezes, “aliviar” a perfuração, ou seja, girar o trado parado para quebrar o atrito e possibilitar o avanço. No caso da estaca ômega, a maior dificuldade que este tipo de terreno apresenta a sua execução é a força necessária para a perfuração, já que este tipo de estaca necessita de equipamentos com mais torque que a hélice contínua.

A execução das estacas em **camadas de argila mole** é problemática em relação a um elevado sobreconsumo de concreto e a ruptura do solo em razão da pressão do concreto. É importante um rigoroso controle da subida do trado, para garantir o sobreconsumo, e assim, a integridade da estaca.

FONTES:

- ✗ Banco de dados de 54 anos da SoloSSantini.
- ✗ Estacas hélice contínua e omega: aspectos executivos. Almeida Neto, J.A. (2002)
- ✗ Análise do desempenho de estacas hélice contínua e omega. Albuquerque, P.J.R. (2001)
- ✗ A estaca hélice contínua – a experiencia atual. Falconi, F.F.
- ✗ Influence of screw pile installation parameters on the overall behaviour. Van Impe, W.F. (1994)
- ✗ Geotecnia no Nordeste. Gusmão, Alexandre et al.
- ✗ Fundações. Filho, Jaime de Gusmão

Obrigada pela atenção!

isabella@solossantini.com.br

SoloSSantini: (81)2127 4455

