

MICROESTACAS**TRABALHOS DE EXECUÇÃO DE MICROESTACAS - MÉTODOS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS**

As micro-estacas são uma das variantes das fundações profundas, sendo constituídas por estacas de pequeno diâmetro, entre Ø75mm e Ø210mm, moldadas “*in situ*”, verticais ou de inclinação variável, executadas em qualquer terreno e com capacidade de carga útil variando entre 150 kN e 2000 kN, em função dos diâmetros, armaduras utilizadas, técnicas de execução e solos envolventes de suporte.

São elementos estruturais que, trabalhando à compressão ou à tração, transmitem as diversas ações ao terreno essencialmente por atrito lateral, havendo, no entanto, alguma contribuição por resistência de ponta.

A resistência estrutural da estaca é lhe conferida à tração, pelas armaduras, varão ou tubo de aço, envolvido em calda de cimento ou micro-betão. À compressão a resistência é assegurada pelas mesmas armaduras, com uma pequena contribuição da calda de cimento ou micro-betão, cuja principal função é, porém, a proteção das armaduras à corrosão e a transmissão da carga ao terreno.

A instalação de micro-estacas compreende duas etapas: furação e colocação dos tubos; e injeção com calda de cimento.

A presente especificação descreve métodos de execução de micro-estacas, podendo o Empreiteiro optar por outros previamente aprovados pela Fiscalização.

Furação e colocação de tubos

Para a execução dos furos o Empreiteiro poderá usar os seguintes sistemas:

- Furação a Trado Oco - no caso de solos brandos e sem obstáculos físicos de elevada rigidez;
- Roto-Percutivo - no caso de solos heterogéneos ou rocha ou com obstáculos de elevada rigidez.

Quando a furação atingir as cotas pretendidas os trados de furação deverão ser removidos, ficando o furo aberto. Nessa altura deverão ser introduzidos os vários troços de tubo da micro-estacas (de aço N80), que serão enroscados entre si até perfazer o comprimento desejado. Os tubos deverão estar munidos de manchetes, com afastamentos de 1,0m ao longo do comprimento do bolbo de selagem, o qual se situa abaixo da cota de escavação (de acordo com o definido no projeto).

a) Furação a Trado Oco

Os trados deverão ter diâmetro interior mínimo de 86mm. Esta configuração permite utilizar, simultaneamente, o trado como ferramenta de corte e de revestimento do furo, além de, posteriormente, permitir colocar os tubos da micro-estacas pelo interior do trado, sem retirar o trado do furo.

A furação a trado oco deverá compreender as seguintes operações:

- Posicionar a perfuradora e ajustar a inclinação da coluna;
- Colocar o primeiro trado, com 1,5m, e no interior colocar uma vara com o mesmo comprimento, onde na parte inferior se encontra um bit cortante;
- Executar o primeiro troço de furação;

	TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
		TC-12.05
MICROESTACAS		

- Desenroscar o trado e a vara da cabeça de rotação;
- Introduzir um trado e uma vara adicional;
- Prosseguir com a furação;
- Repetir o processo de remoção de trado/tubos anteriores até se atingir as cotas desejadas;
- Retirar as varas do interior do trado;
- Colocar as micro-estacas pelo interior do trado.

b) Sistema de furação Rota-Percutivo

O sistema de perfuração rota-percutivo com revestimento simultâneo é utilizado e vantajoso para terrenos heterogêneos, onde coexistam solos soltos e pouco consistentes e obstáculos de elevada rigidez, como blocos isolados de pedra. Este sistema utiliza o martelo de fundo de furo incorporado numa guia inferior, que por sua vez está ligado a um bit piloto e bit excêntrico. O bit piloto vai perfurando os solos e o bit excêntrico alarga o furo para o diâmetro de furação, permitindo a entrada do revestimento no furo sem esforços.

A furação com este sistema deverá compreender as seguintes operações:

- Posicionar a perfuradora e ajustar a inclinação da coluna;
- Colocar o conjunto bit/bit alargador/martelo/vara espaçadora na perfuradora e fazer as ligações necessárias ao compressor;
- Colocar o primeiro tubo de revestimento;
- Executar o primeiro troço de furação;
- Desenroscar o tubo de revestimento da cabeça de rotação e desenroscar a união martelo/vara espaçadora;
- Introduzir uma vara e, posteriormente, um tubo de revestimento;
- Prosseguir com a furação;
- Repetir as 3 tarefas anteriores até atingir a cota desejada para a furação e assegurar que as varas adicionais são sempre colocadas abaixo da vara espaçadora;
- Limpar o fundo do furo;
- Retirar as varas, mantendo os tubos de revestimento no furo;
- Colocar as micro-estacas.

Injeção com calda de cimento

Para a realização da injeção de calda de cimento o Empreiteiro deverá ter o seguinte equipamento:

- Misturadora e central de injeção;
- Obturador;
- Bomba de pressão;
- Gerador;
- Depósito de água.

O Empreiteiro deverá realizar o trabalho da seguinte forma:

MICROESTACAS

- Introdução dos tubos de micro-estacas no furo;
- Injeção com calda de cimento, para a constituição do bolbo de selagem, com recurso à tecnologia IRS (Injeção Repetitiva e Seletiva). A injeção é realizada de forma ascendente, manchete a manchete, utilizando obturadores duplos ou obturadores simples do mesmo diâmetro, para a injeção da primeira manchete. Em cada ponto de injeção o obturador é cheio com água à pressão, de forma a constituir um tampão dentro da micro-estacas, e, assim, impedir que a calda suba para as manchetes. É importante que, após o início da injeção da micro-estacas, o processo seja contínuo de forma a que todas as manchetes sejam abertas antes que a calda de cimento ganhe presa;
- Seguidamente, e pelo mesmo processo, realiza-se a segunda injeção para adensamento do bolbo de selagem e tratamento do solo na periferia imediata do mesmo;
- Para finalizar, o furo será preenchido por gravidade a partir da boca do furo, até ficar totalmente cheio. Os trados e tubos de revestimento serão preenchidos à medida que se faz a injeção. A dosagem da calda de cimento normalmente usada é na razão 0.4 da relação água/cimento. A bomba manual permite criar pressão suficiente dentro do obturador para o abrir e este, ao exercer pressão sobre as paredes interiores da micro-estacas, acaba por fechar a zona inferior de injeção. Com a pressão exercida pela bomba, a calda de cimento obriga a abrir as manchetes da micro-estacas e, desta maneira, a calda sai para o exterior da mesma, criando um bolbo de selagem na envolvente da micro-estacas;
- As tarefas referidas deverão ser repetidas em todas as manchetes, até que a microestaca seja totalmente selada.