

Equipamento executa sondagem a percussão

Tudo começou na década de 1940, quando Odair Grillo (então Diretor da Divisão de Solos do IPT) retornou dos EUA portando um equipamento de sondagem a percussão manual, o primeiro a ingressar e permanecer em território brasileiro. Segundo Othelo Machado, pouco antes desse fato, a empresa LIGHT pode ter sido a real precursora do método, ao utilizá-lo nos canteiros de suas obras no País, por recomendação de seu consultor. Se confirmado, esse dado histórico seria especialmente interessante, visto que o referido consultor

era ninguém menos que Karl Terzaghi, famoso por ter estabelecido os fundamentos básicos da Mecânica dos Solos e também por ser o inventor desse método de sondagem.

No método da sondagem a percussão, a sigla "SPT" significa Standard Penetration Test, ensaio concebido por Terzaghi, para medir a resistência do solo em escala reduzida, em analogia ao comportamento do maciço de solo quando nele se crava uma estaca sob golpes do martelo (do bate-estaca). No ensaio SPT, um amostrador tubular padronizado ($\varnothing 2\frac{1}{2}"$) é introduzido no interior de um furo a trado ($\varnothing 100\text{mm}$) e pousado no fundo, em contacto com o solo.

O controle dessa operação implica a anotação do número de golpes necessários para que o amostrador penetre 15cm no solo. Ao se completarem três ciclos consecutivos, cada qual com avanço de 15cm, o ensaio é encerrado ($3 \times 15\text{cm} = 45\text{cm}$). Em um mesmo furo, o ensaio é repetido a cada metro de profundidade, até que seja alcançada a metragem total previamente estabelecida, ou sempre que, seja encontrada uma camada impenetrável como rocha. Ao mesmo tempo, é feita a coleta da amostra do solo.

No Brasil convivem atualmente dois sistemas: o tradicional, utilizado pela grande maioria das empresas, operado manualmente, enquanto que o mecanizado é executado por poucas.

Sistema Manual

Dada a baixa rigidez das hastes utilizadas, esse sistema tende a acentuar a dispersão dos índices SPT coletados a profundidades crescentes, acrescido do efeito mola emprestado ao equipamento pelo procedimento de "corte" empregado da limpeza dos furos, efeito que se torna mais intenso a partir de 12m ou 15m de profundidade.

Outro fator que também tende a distorcer o índice SPT na sondagem manual é a utilização da circulação de água pela tubulação da sondagem: se no momento do ensaio SPT o solo estiver umedecido, isto pode induzir a uma significativa queda dos respectivos índices de resistência.



Também na sondagem manual tende a ser maior a possibilidade de ocorrer erro humano, em razão das limitações físicas dos operadores.

Sistema Mecanizado

Com respeito à qualidade de resultados, este sistema apresenta desempenho superior em relação ao sistema manual, mantendo o padrão mesmo ao longo de furos mais profundos (por algumas dezenas de metros). Diante de todo o passado do sistema manual,

torna-se estranho o fato de as empresas brasileiras tradicionais do setor não terem adotado mais cedo o sistema mecanizado, ao contrário da Austrália que o fez na década de 1960 e os Estados Unidos, nos anos 1950.

No sistema mecanizado o equipamento é montado em veículos automotivos (sobre rodas ou esteiras), com a sonda dotada de motor independente para acionar seus sistemas hidráulicos de avanço, não só referente a trados helicoidais vazados - *hollow stem auger* na perfuração em solo, como também à composição de hastes, barriletes e brocas diamantadas (perfuração em rocha): um único equipamento executa sondagem a percussão e rotativa no mesmo ponto.

A perfuração do solo ocorre sem necessidade de circulação de água, pois a ponta do trado vazado é removível, através de haste interna.

Este expediente permite o acesso do amostrador ao fundo do furo, no nível estabelecido para a realização do ensaio SPT, o qual desta vez é executado pelo martelo automático, previamente ajustado para controlar a altura de queda do peso.

Com a mecanização da perfuração e do ensaio penetrométrico, criam-se condições mais confortáveis para o sondador organizar melhor seus serviços, seja controlando o avanço do furo, as profundidades de ensaio, a contagem do número de golpes em cada avanço de 15cm, acondicionando e etiquetando amostras, preparando boletins de campo, etc.

O método mecanizado resulta em vigoroso aumento da produtividade dos serviços de sondagem a percussão, em média 3 (três) a 4 (quatro) vezes superior à do método manual, concorrendo para reduzir os prazos de execução dos serviços, mantido o mesmo nível de custo.

Apesar do diferencial positivo do método mecanizado (confiabilidade dos resultados e maior produtividade), sua difusão vem sendo lenta no Brasil, dada a desinformação, combinada ao nível de investimento exigido para aquisição dos equipamentos mecanizados.