



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA – ESTRUTURAL

DIRETRIZES TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO DE SONDAGEM GEOTÉCNICA





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA – ESTRUTURAL

DIRETRIZES

PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DE SONDAGEM GEOTÉCNICA

A presente Diretriz tem como objetivo a descrição de informações técnicas destinadas à elaboração de Sondagem.

Os serviços deverão ser elaborados por profissional técnico legalmente habilitado.

1 – SERVIÇOS

Os serviços deverão conter:

1.1 – Execução de Sondagem e apresentação de resultados (Relatório).

2 – SONDAGEM

Deverão ser realizados os estudos geotécnicos do terreno, de acordo com NBR-6484, para posterior escolha do tipo de fundação a ser utilizado na obra.

2.1 – CONDIÇÕES GERAIS

Os serviços de Sondagem e Relatório obedecerão aos critérios, instruções, recomendações e especificações das normas vigentes. As sondagens deverão obedecer às seguintes normas:

NBR-6502 – Rochas e solos;

NBR-8036 – Programação de sondagens de simples reconhecimento do solo para fundações de edifícios - Procedimento;

NBR-6484 – Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio;

NBR-8044 – Projeto geotécnico - Procedimento;

NBR-9603 – Sondagem a trado - Procedimento;

NBR-9604 – Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas - Procedimento;

NBR-9820 – Coleta de amostras indeformadas de solos de baixa consistência em furos de sondagem - Procedimento.

A sondagem deverá ser iniciada após a realização de limpeza de área que permita a execução de todas as operações sem obstáculos. Deve ser providenciada a abertura de uma vala ao redor da sonda e que desvie as águas no caso de chuva. Quando for necessária a construção de uma plataforma, essa deverá ser totalmente assoalhada e cobrir no mínimo a área delimitada pelos pontos de fixação do tripé.

Os custos de fornecimento de água e energia elétrica necessários à execução dos serviços de sondagem correrão por conta da empresa contratada;



**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA – ESTRUTURAL**

Todos os problemas decorrentes de casos eventuais não previstos na presente disposição normativa serão previamente discutidos com a Fiscalização.

2.2 – LOCALIZAÇÕES DAS PERFURAÇÕES

A localização dos **10 pontos de sondagem** será fornecida pela **SOP**.

Cabe ressaltar que os pontos de perfuração são definidos em função da área de projeção das construções e da localização de cargas.

Cada furo deverá ser identificado pela sigla SP, seguido de número indicativo de ordem do furo. Em cada obra este número será sempre crescente, independentemente do local, fase ou objetivo da sondagem. Quando for necessária a execução de mais de um furo num mesmo ponto de investigação, os furos subsequentes terão a mesma numeração do primeiro, acrescida das letras A, B, C, etc.

Caso a localização de um dos Pontos de Sondagem tiver interferência de algum obstáculo, o mesmo poderá ser deslocado, desde que a empresa executante apresente nova planta com sua localização e justificativa da alteração, para aprovação desta Seção.

As plantas a serem apresentadas pela empresa deverão constar o selo padrão da SOP.

2.3 – PROFUNDIDADES DA PERFURAÇÃO

As perfurações do terreno que receberão edificações deverão ter profundidade que permitam salvar um adequado comportamento das fundações.

Paralisação da Sondagem à Percussão:

- A cravação do barrilete será interrompida quando se obtiver penetração inferior a 5,0 cm durante 10 golpes consecutivos, não se computando os cinco primeiros golpes do teste, ou quando já tiverem sido aplicados 50 golpes durante o mesmo ensaio. Nestas condições o terreno será considerado impenetrável ao ensaio de penetração;
- Quando no ensaio forem obtidos avanços inferiores a 5,0 cm em três períodos consecutivos de dez minutos, o material será considerado impenetrável à circulação de água (lavagem) por tempo.
- A profundidade mínima a ser atingida, deverá atender ao estabelecido na NBR-6484 e/ou atingir o impenetrável.

2.4 – ENSAIOS DE PENETRAÇÃO (SPT)

2.4.1 – O ensaio de penetração, também denominado Standard Penetration Test (SPT), é executado durante a sondagem à percussão, com o propósito de se obterem índices de resistência à penetração do solo;

2.4.2 – A partir de 1,00 m de profundidade, deve ser executado a cada metro o ensaio de penetração;

2.4.3 – As sondagens deverão ser iniciadas utilizando-se o trado concha. Quando o avanço da sondagem se tornar impraticável com este equipamento, o furo deve ser revestido e o avanço feito utilizando o trado espiral;

2.4.4 – As dimensões e detalhes construtivos do barrilete amostrador (penetrômetro SPT) deverão estar rigorosamente de acordo com o indicado na NBR-6484. As hastas usadas deverão ser do tipo Schedule 80, retilíneas, com 25,4 mm (1") de diâmetro interno e dotadas de roscas em bom estado, que permitam firme conexão com as



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA – ESTRUTURAL

luvas, e peso aproximadamente 3,0 kg por metro linear. Quando acopladas, as hastes deverão formar um conjunto retilíneo;

2.4.5 – Na execução do ensaio o furo deverá estar limpo. Caso as paredes apresentem instabilidade, o tubo de revestimento deverá ser cravado de tal modo que a sua extremidade inferior nunca fique a menos de 10,0 cm acima da cota do ensaio. Nos casos em que, mesmo com o revestimento cravado, ocorrer fluxo de material para o furo, o nível d'água no furo deverá ser mantido acima do lençol freático. Nestes casos a operação de retirada do equipamento de perfuração deverá ser feita lentamente;

2.4.6 – O ensaio de penetração consistirá na cravação do barrilete amostrador, através do impacto sobre a composição de hastes de um martelo de 65,0 kg, caindo livremente de uma altura de 75,0 cm;

2.4.7 – O barrilete deve ser apoiado suavemente no fundo do furo, assegurando-se que sua extremidade se encontra na cota desejada e que as conexões entre as hastes estejam firmes e retilíneas. Deve ser observado que os eixos de simetria do martelo e da composição de hastes e amostrador sejam rigorosamente coincidentes;

2.4.8 – O martelo para cravação do barrilete deverá ser erguido manualmente. A queda do martelo deverá se dar verticalmente sobre a composição, com a menor dissipação de energia possível. O martelo deverá possuir uma haste guia onde deverá estar claramente assinalada a altura de 75,0 cm;

2.4.9 – Colocando o barrilete no fundo do furo, deverão ser assinalados de maneira visível, na porção de hastes que permanece fora do revestimento, três trechos de 15,0 cm cada, a contar da boca do revestimento. A seguir, o martelo deverá ser suavemente apoiado sob a composição de hastes, anotando-se a eventual penetração observada. A penetração obtida desta foram corresponderá a zero golpes.

2.4.10 – Não tendo ocorrido penetração igual ou maior do que 45,0 cm no procedimento acima, será iniciado a cravação do barrilete através da queda do martelo. Cada queda do martelo corresponderá a um golpe e serão aplicados tantos golpes quantos forem necessários à cravação de 45,0 cm do barrilete, atendendo a limitação do número de golpes indicado no item 2.4.12;

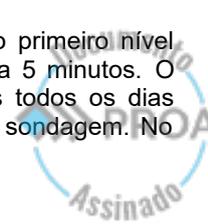
2.4.11 – Deverá ser anotado o número de golpes necessários à cravação de cada 15,0 cm. Caso ocorram penetrações superiores a 15,0 cm, estas deverão ser anotadas, não se fazendo aproximações;

2.4.12 – A resistência a penetração consistirá no número de golpes necessários à cravação dos 30,0 cm finais do barrilete;

2.4.13 – A cravação do barrilete será interrompida quando se obtiver penetração inferior a 5,0 cm durante 10 golpes consecutivos, não se computando os cinco primeiros golpes do teste, ou quando já tiverem sido aplicados 50 golpes durante o ensaio. Nestas condições o terreno será considerado impenetrável ao ensaio de penetração;

2.4.14 – Atingido o lençol freático ou se o avanço do trado espiral for inferior a 50 mm em 10 minutos de operação contínua de perfuração ou nos casos de solos aderentes ao trado, passa-se para o método de percussão com circulação de água (lavagem). Para tanto, é obrigatória a cravação do revestimento;

2.4.15 – Anotar a profundidade quando a sondagem atingir o primeiro nível d'água. Aguardar a estabilização por 30 minutos, fazendo leituras a cada 5 minutos. O nível d'água ou as características do artesianismo deverão ser medidos todos os dias antes do início dos trabalhos e na manhã seguinte após a conclusão da sondagem. No





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA – ESTRUTURAL

final da jornada diária de trabalho, o furo deverá ser esgotado e o nível atingido anotado. Não serão aceitas sondagens sem as medidas de nível d'água ou incompletas;

2.4.16 – As amostras coletadas a cada metro são acondicionadas e enviadas ao laboratório para análise do material por Responsável Técnico habilitado. As amostras extraídas recebem classificação quanto às granulometrias dominantes, cor, presença de minerais especiais, restos de vegetais e outras informações relevantes encontradas. A indicação da consistência ou compacidade e da origem geológica da formação, complementa a caracterização do solo;

2.4.17 – Cada recipiente de amostra deve ser provido de uma etiqueta, na qual, escrito com tinta indelével, deve constar o seguinte:

- Designação ou número do trabalho;
- Local da obra;
- Número da sondagem;
- Número da amostra;
- Profundidade da amostra;
- Números de golpes e respectivas penetrações do amostrador.

2.5 – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

No Relatório Final constará os perfis individuais de cada sondagem onde conste, no mínimo:

- Nome do Interessado ou Contratante;
- Número do furo;
- Número da sondagem;
- Número da amostra;
- Diâmetro da sondagem e método de perfuração;
- Cota da boca do furo;
- Data da execução;
- Nome do sondador e da empresa executora;
- Declaração de que foram obedecidas as normas brasileiras relativas ao assunto;
- Profundidade de cada furo e total perfurado, em metros;
- Documento fotográfico de **cada** furo de sondagem;
- Tabela com leitura de nível d'água com data, hora, profundidade do furo, profundidade do revestimento e observações sobre eventuais fugas d'água, artesianismo, etc. No caso de não ter sido atingido o nível d'água deverá constar no boletim as palavras: FURO SECO.
- Posição final do revestimento;
- Resultado dos ensaios de penetração, com o número de golpes e avanço em centímetros para cada terço de penetração do barrilete;
- Resultados dos ensaios de lavagem, com o intervalo ensaiado, avançam em centímetros e tempo de operação da peça de lavagem;
- Classificação geológica e geotécnica dos materiais atravessados;
- Nome e assinatura do Responsável Técnico habilitado pela classificação geológica, geotécnica e ART;
- Indicações de anomalias observadas;





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA – ESTRUTURAL

- Observações sobre o preenchimento do furo ou o motivo do seu não preenchimento;
- Motivo da paralisação do furo;
- Os perfis individuais deverão ter texto explicativo com critérios de descrição das amostras, bem como outras informações de interesses e conhecimento da Empresa, com nome e assinatura do Responsável Técnico habilitado pela empresa executora da Sondagem e ART;
- A Empresa deverá juntar ao Relatório Final, cópia dos boletins de campo das sondagens realizadas com o nome e assinatura do operador.

Anexar ao relatório um desenho contendo:

a) Planta do local da obra, cotada e amarrada a referências facilmente encontráveis (logradouros públicos, acidentes geográficos, marcos topográficos, etc), de forma a não deixar dúvidas quanto à sua localização;

b) Planta contendo a posição da referência de nível (RN) tomada para o nivelamento das bocas dos furos de sondagens, bem como a descrição sumária do elemento físico tomado como RN; e

c) Localização das sondagens, cotadas e amarradas a elementos fixos e bem definidos no terreno.

3 – MODALIDADE DE PAGAMENTO

3.1 – O pagamento será por preço unitário do metro sondado, conforme medição baseada no perfil de sondagem, sendo garantido o faturamento mínimo de 30 m, de acordo com a prática usual de mercado.

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 – O Relatório de Sondagem deverá ser entregue à SOP.

4.2 – Todas as informações e esclarecimentos serão prestados no Departamento de Obras Públicas, da Secretaria de Obras e Habitação, localizada na Av. Borges de Medeiros, 1501 – 3º andar – Ala Sul - Porto Alegre.

4.3 – O Relatório de Sondagem deverá ser executado por profissional legalmente habilitado, com registro no respectivo Conselho de Classe.

Porto Alegre, 8 de abril de 2019.

Eng. Filipe de Brito Diesel
Id. Func. 445314/01 CREA RS155768





Nome do documento: Diretrizes 08 04 2019.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Filipe de Brito Diesel

SOP / SPESTRUTURAL / 445314001

08/04/2019 14:19:59

