



Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

DIRETRIZES TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO DE SONDAGEM

MAIO | 2024| R00

PROA:
Local:
Endereço:
Cidade:
CROP:



GOVERNO DO ESTADO

RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

1. OBJETIVO	3
2. DIRETRIZES	3
2.1. Legislações, Normas e Regulamentos	3
2.2. Disposições Gerais	3
2.3. Perfurações	4
2.3.1. Localização das perfurações	4
2.3.2. Profundidade das perfurações	4
2.3.3. Ensaio de penetração (SPT)	4
2.3.4. Apresentação dos resultados	5
2.4. APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS	6
3. PAGAMENTO	7



Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

1. OBJETIVO

Estas diretrizes descrevem as informações técnicas, procedimentos e critérios a serem adotados na elaboração de **Sondagem**, seguindo o padrão estabelecido pela Secretaria de Obras Públicas do Estado do Rio Grande do Sul - SOP.

Os serviços deverão ser executados por profissional técnico, legalmente habilitado, em consonância com Projeto de Arquitetura e suas respectivas especificações técnicas.

O Relatório de Sondagem deve ser entregue à Secretaria de Obras Públicas para ser analisado e aprovado.

2. DIRETRIZES

2.1. LEGISLAÇÕES, NORMAS E REGULAMENTOS

Os serviços de **Sondagem e Relatório** deverão contemplar o atendimento integral às normas da ABNT elencadas abaixo e demais pertinentes ao assunto, não explicitadas:

- 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.
- NBR-6502 – Rochas e solos (terminologia);
- NBR-8036 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundação de edifícios;
- NBR-6484 – Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos (metodologia);
- NBR-7250 – Identificação e descrição de amostras de solo obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos;
- NBR-8044 – Projeto geotécnico;
- NBR-9603 – Sondagem a trado;
- NBR-9604 – Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas;
- NBR-9820 – Coleta de amostras indeformadas de solo em furos de sondagem.

2.2. DISPOSIÇÕES GERAIS

A sondagem deverá ser iniciada após a realização de limpeza de área da projeção em planta do edifício 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.

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

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

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

Os serviços de Sondagem e Relatório, obedecerão aos critérios, instruções, recomendações e especificações, às normas vigentes, em especial à NBR-6484.

2.3. PERFURAÇÕES

2.3.1. Localização das perfurações

A localização das perfurações será apresentada em planta baixa de situação localização onde devem constar os prédios. A localização dos pontos de sondagem deverá ser executada na projeção da obra, conforme NBR 8036.

O número de perfurações deve obedecer ao estabelecido na NBR 8036, no mínimo três pontos de sondagem.

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

2.3.2. Profundidade das perfurações

As perfurações do terreno que receberá a edificação deverão ter profundidade que permitam salvaguardar um adequado comportamento das fundações. A profundidade mínima a ser atingida, deverá atender ao estabelecido na NBR-6484, NBR-8036 e ou atingir o impenetrável.

2.3.3. Ensaio de penetração (SPT)

- A. 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;
- B. A partir de 1,00 m de profundidade, deve ser executado a cada metro o ensaio de penetração;
- C. As dimensões e detalhes construtivos do barrilete amostrador (penetrômetro SPT) deverão estar rigorosamente de acordo com o indicado na NBR-6484. As hastes usadas deverão ser do tipo Schedule 80, retilíneas, com 25,4 mm (1") de diâmetro interno e dotadas de rosas em bom estado, que permitam firme conexão com as luvas, e peso de, aproximadamente, 3,0 kg por metro linear. Quando acopladas, as hastes deverão formar um conjunto retilíneo;
- D. 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;
- E. 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;

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

- F. O barrilete deve ser apoiado suavemente no fundo do furo, assegurando-se que sua extremidade se encontre na cota desejada e que as conexões entre as hastas estejam firmes e retilíneas. Deve ser garantido que os eixos de simetria do martelo e da composição de hastas e amostrador sejam rigorosamente coincidentes;
- G. 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;
- H. Colocando o barrilete no fundo do furo, deverão ser assinalados de maneira visível, na porção de hastas 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 sobre a composição de hastas, anotando-se a eventual penetração observada. A penetração obtida desta foram corresponderá a zero golpes.
- I. 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 à limitação do número de golpes indicado no item L;
- J. 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;
- K. A resistência à penetração consistirá no número de golpes necessários à cravação dos 30,0 cm finais do barrilete;
- L. A cravação do barrilete será interrompida quando se obtiver penetração inferior a 5,0 cm durante 10 golpes consecutivos, não se computando os 05 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;
- M. Anotar a profundidade quando a sondagem atingir o primeiro nível d'água. Aguardar a estabilização por 30 minutos, fazendo leituras a cada 5 minutos;
- N. As amostras coletadas a cada metro são acondicionadas e enviadas ao laboratório para análise do material por geólogo especializado. 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.

2.3.4. Apresentação dos resultados

O Relatório Final deverá atender aos itens 7.1 e 7.2 da NBR 6484, principalmente os seguintes:

- Apresentar a planta do local da obra com a planta de situação, localização e posição dos pontos de sondagem;
- Nome do local da obra ou interessado;

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

- Profundidade de cada furo e total perfurado, em metros;
- Número do furo;
- Número da sondagem;
- Número da amostra;
- Diâmetro da sondagem e método de perfuração;
- Cota do furo;
- Data da execução;
- Nome do sondador e da empresa executora;
- Perfis individuais na escala 1:100;
- Declaração de que foram obedecidas as normas brasileiras relativas ao assunto;
- Profundidade do furo e de cada camada, em metros;
- Resistência à penetração: inicial e final;
- Documento fotográfico de cada furo de sondagem;
- Documento fotográfico das amostras 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 N, com o número de golpes e avanço em centímetros para cada terço (15, 30 e 45 cm) de penetração do barrilete;
- Resultados dos ensaios de lavagem, com o intervalo ensaiado, avanço 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;
- 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 interesse e conhecimento da Empresa, com nome e assinatura do Responsável Técnico 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.

2.4. APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

Os projetos são compostos pela sua representação gráfica (desenhos, esquemas, gráficos), descritiva (memoriais especificações técnicas etc.) e quantitativos.



Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

Os projetos devem conter informações claras, precisas, de fácil compreensão e legíveis a fim de evitar enganos ou erros. Parte-se do princípio de que a carência de informações, tais como medidas, cotas e desenhos detalhados poderá dificultar a execução da obra, gerando divergências de interpretações e soluções mais onerosas.

Os elementos técnicos devem ser apresentados em mídia digital nos formatos editáveis como: *.xls*, *.doc.*, *dwg* (com respectivos *.ctb*), e em *.pdf*. As escalas devem estar compatíveis com o especificado nestas diretrizes nos itens de Levantamento cadastral e Projeto Executivo.

Fica a critério da empresa a elaboração dos projetos em softwares da plataforma BIM. Caso ocorra, além dos formatos citados acima, também podem ser enviados os formatos nativos e *.ifc*.

As pranchas devem seguir o padrão de tamanho estabelecido pela ABNT: A4, A3, A2, A1 ou A0. Será admitida apenas uma transformação linear (expansão de uma das dimensões) desses formatos, nos casos em que seja o único meio viável de apresentação dos desenhos. A organização das pranchas e documentos deve ser apresentada de forma fácil à identificação. Os assuntos e representações devem seguir uma lógica do processo de apropriação do conhecimento, partindo do geral ao específico. As pranchas deverão ser numeradas, tituladas, datadas, com identificação do autor do projeto e de acordo com o modelo do selo padrão fornecido pela SOP.

Todos os documentos técnicos devem ser entregues assinados digitalmente.

As ARTs/RRTs dos responsáveis técnicos pelos projetos deverão estar pagas, datadas e devidamente assinadas.

3. PAGAMENTO

Pagamento será por preço unitário do metro sondado, conforme medição baseado no perfil de sondagem, sendo garantido o faturamento mínimo de 30,00 m, de acordo com a prática usual de mercado.

Departamento de Projetos em Prédios Diversos

Junho/2024