

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
9604

Segunda edição
19.01.2016

**Abertura de poço e trincheira de inspeção
em solo, com retirada de amostras deformadas
e indeformadas — Procedimento**

*Well opening and soil profile inspection trench, with removal of disturbed and
undisturbed soil samples — Procedure*



ICS 93.020

ISBN 978-85-07-06021-5



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 9604:2016
9 páginas

© ABNT 2016

ABNT NBR 9604:2016



© ABNT 2016

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 3974-2346

abnt@abnt.org.br

www.abnt.org.br

Sumário

Página

Prefácio	iv
1 Escopo	1
2 Referências normativas	1
3 Termos e definições	1
4 Requisitos gerais	2
4.1 Aparelhagem para escavação	2
4.2 Procedimento para escavação do poço	3
4.3 Procedimento para escavação da trincheira	4
4.4 Procedimento para retirada de amostra deformada	5
4.5 Procedimento para retirada de amostra indeformada	6
4.5.1 Formato do bloco de amostra	6
4.5.2 Retirada de blocos no fundo de escavação	6
4.5.3 Retirada de blocos na parede de escavação	7
5 Expressão dos resultados	7
5.1 Boletim de campo	7
5.2 Relatório de ensaio	8
Bibliografia	9

ABNT NBR 9604:2016

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas pelas partes interessadas no tema objeto da normalização.

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da Diretiva ABNT, Parte 2.

A ABNT chama a atenção para que, apesar de ter sido solicitada manifestação sobre eventuais direitos de patentes durante a Consulta Nacional, estes podem ocorrer e devem ser comunicados à ABNT a qualquer momento (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996).

Ressalta-se que Normas Brasileiras podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os Órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar outras datas para exigência dos requisitos desta Norma.

A ABNT NBR 9604 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Construção Civil (ABNT/CB-002), pela Comissão de Estudo de Sondagem e Coleta de Amostras (CE-002:004.014). Esta Norma teve seu conteúdo técnico confirmado e adequado à Diretiva ABNT, Parte 2:2011, pela Comissão de Estudo Especial de Solos (ABNT/CEE-221). O seu Projeto de adequação circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 11, de 16.11.2015 a 15.12.2015.

Esta segunda edição cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR 9604:1986), sem mudanças técnicas.

O Escopo em inglês desta Norma Brasileira é o seguinte:

Scope

This Standard specifies the requirements for the basic procedures in the well opening and trench and criteria for removal of disturbed and undisturbed soil.

Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas — Procedimento

1 Escopo

Esta Norma especifica os requisitos para os procedimentos básicos na abertura de poço e trincheira, bem como os critérios para retirada de amostras deformadas e indeformadas de solo.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 6484, *Solo – Sondagens de simples reconhecimentos com SPT – Método de ensaio*

ABNT NBR 6502, *Rochas e solos*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1

poço

escavação vertical de seção circular ou quadrada, quando projetada em um plano horizontal, com dimensões mínimas suficientes para permitir o acesso de um observador, visando a inspeção das paredes e do fundo, e retirada de amostras representativas de solo, deformadas e indeformadas

3.2

trincheiras

escavação geralmente vertical, ao longo de uma determinada linha ou seção, de modo a se obter uma exposição contínua do terreno, com dimensões variáveis, sendo as mínimas suficientes para permitir o acesso seguro de um observador, visando a inspeção das paredes e fundo, e retirada de amostras representativas deformadas e indeformadas

3.3

amostra representativa deformada

amostra extraída por raspagem ou escavação, implicando na destruição da estrutura original e na alteração das condições de compactidade ou consistência naturais

3.4

amostra indeformada

amostra extraída com o mínimo de perturbação, procurando manter sua estrutura original e condições de umidade e compactidade ou consistência naturais

ABNT NBR 9604:2016

4 Requisitos gerais

4.1 Aparelhagem para escavação

4.1.1 A aparelhagem-padrão é composta dos seguintes elementos principais:

- a) sarilho;
- b) corda;
- c) enxadão;
- d) picareta;
- e) pá;
- f) balde;
- g) escada;
- h) colher de pedreiro;
- i) desempenadeira de aço;
- j) faca de cortar frios;
- k) serrote para madeira;
- l) fio de arame de aço;
- m) caixa cúbica de madeira ou similar;
- n) talagarça;
- o) parafina;
- p) aquecedor e recipiente para liquefação da parafina;
- q) pincel;
- r) serragem;
- s) guarda-sol;
- t) carrinho de mão;
- u) saco plástico e de lona;
- v) recipientes de plástico, vidro ou alumínio, com tampa hermética;
- w) etiquetas para identificação;
- x) metro ou trena.

4.1.2 A corda deve ser suficientemente resistente para suportar cargas de no mínimo 1,5 kN.

4.1.3 A caixa cúbica de madeira deve ter suas partes componentes aparafusadas.

4.2 Procedimento para escavação do poço

4.2.1 A seção transversal mínima deve ser de 1,0 m de lado, no caso do poço quadrado, ou de 1,2 m de diâmetro, no caso de poço circular.

4.2.2 A escavação deve ser iniciada após a limpeza superficial do terreno em área delimitada por uma faixa de raio de 2,0 m no entorno da abertura (poço) e da construção de uma cerca no perímetro da área limpa, constituída de quatro fios de arame ou proteção equivalente, fixados a pontaletes.

4.2.3 No caso de escavação de poço próximo à edificação ou em áreas urbanas, deve ser mantido ao redor do poço um isolamento adequado, com dimensões de acordo com a área disponível e sinalização de advertência.

4.2.4 Ao redor da área cercada deve ser aberta uma canaleta para drenagem, a fim de se evitar a entrada de água no poço.

4.2.5 A escavação, executada com picareta, enxada e pá, deve prosseguir normalmente até atingir uma profundidade de 2,0 m quando deve ser instalado, para a sua continuidade, um sarilho munido de corda para a entrada e saída dos poceiros e retirada do material escavado.

4.2.6 Por razões de segurança, deve ser mantida uma corda de reserva, estendida junto à parede do poço, firmemente fixada na superfície do terreno.

4.2.7 No caso de serem detectados quaisquer indícios de instabilidade, por mínimo que sejam, deve ser imediatamente providenciado um escoramento apropriado de acordo com a legislação vigente. O escoramento a ser adotado deve garantir a estabilidade nos pontos considerados instáveis, sem prejudicar a inspeção visual das paredes. Para tanto, o escoramento deve ter aberturas retangulares, verticais, com largura suficiente para permitir o exame de toda sequência vertical do terreno.

4.2.8 Todo solo retirado do poço deve ser depositado ao seu redor, em ordem sequencial, de maneira a formar um anel, fora da área cercada, onde a distribuição vertical dos materiais atravessados fique reproduzida sem escala.

4.2.9 O controle da profundidade do poço é feito através de medida direta entre o fundo do poço e um ponto predeterminado na superfície natural do terreno.

4.2.10 Em poço escavado em terrenos ricos em matéria orgânica, deve ser providenciada ventilação forçada, de modo a expulsar eventuais emissões de gases. Tal procedimento deve ser aplicado sempre que houver suspeita da presença de material contaminado ^[1].

4.2.11 Quando a escavação estiver a uma profundidade de 0,10 m acima da cota prevista para a retirada da amostra indeformada, deve-se evitar o pisoteamento do terreno sobrejacente à superfície do topo da amostra. Deve ser observado o procedimento de 4.5.2.1.

4.2.12 Ao se atingir o nível d'água, interromper a operação de escavação, anotar sua profundidade e passar a observar a elevação do nível d'água durante um período de 30 min. No caso de artesianismo, deve-se anotar a altura do nível estático, medindo-se, caso ocorra, a vazão de água ao nível do terreno.

ABNT NBR 9604:2016

4.2.13 Caso haja necessidade de prosseguimento da escavação abaixo do nível d'água, devem ser utilizados um ou mais dos métodos abaixo relacionados:

- a) uso de bombas, para esgotamento da água do fundo do poço;
- b) encamisamento de poço, com uso de ar comprimido, com diâmetro compatível com a perfuração e retirada de amostras;
- c) poços auxiliares de rebaixamento de lençol freático.

4.2.14 O poço é considerado concluído nos seguintes casos:

- a) quando atingir a profundidade prevista pela programação dos trabalhos;
- b) quando houver insegurança para a continuidade dos trabalhos (ver legislação vigente);
- c) quando ocorrer infiltração acentuada de água que torne pouco produtiva a escavação e não for imprescindível a sua continuidade;
- d) quando ocorrer, no fundo do poço, material não escavável por processos manuais.

4.2.15 No final de cada jornada de trabalho, a boca do poço deve ser coberta por uma tampa, apoiada sobre um cordão de solo, que impeça a entrada de animais e águas pluviais. Tal procedimento deve também ser aplicado na conclusão do poço, caso haja interesse em mantê-lo aberto.

4.2.16 Não havendo interesse na manutenção do poço aberto, após a conclusão dos serviços, ele deve ser totalmente preenchido com solo.

4.2.17 Para efeitos de identificação, no local do poço deve ser cravada uma tabuleta contendo no mínimo os seguintes dados:

- a) número do poço;
- b) profundidade;
- c) cota da boca;
- d) data de início e término.

4.3 Procedimento para escavação da trincheira

4.3.1 A largura mínima da trincheira deve ser de 1 m, sendo que o comprimento é função da finalidade de sua abertura.

4.3.2 Iniciar a escavação após a limpeza superficial do terreno correspondente à área do trecho inicial da trincheira prevista e área lateral de 1 m de largura, medida a partir das bordas da trincheira.

4.3.3 Antes do prosseguimento da escavação de qualquer trecho adicional da trincheira, executar a limpeza superficial do terreno conforme procedimento descrito em 4.3.1 e 4.3.2. Providenciar ainda uma cerca na área limpa lateral à trincheira, na medida em que se prossegue a escavação, constituída de quatro fios de arame ou proteção equivalente, fixados a pontaletes.

4.3.4 Para abertura da trincheira devem ser observados os procedimentos de 4.2.4, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.9 a 4.2.14 e 4.2.16, relativos à abertura do poço.

4.3.5 A escavação é executada com picareta, enxada, pá e/ou processos mecânicos.

4.3.6 No caso da escavação executada por processos manuais, a retirada do material escavado pode ser realizada com a utilização de sarilho, corda, balde e carrinho de mão, quando possível.

4.3.7 No caso de empoçamento no interior da trincheira, esta deve ser esgotada.

4.3.8 Para efeito de identificação, no local da trincheira, deve ser cravada uma tabuleta contendo no mínimo os seguintes dados:

- a) número da trincheira;
- b) extensão;
- c) data de início e término.

4.4 Procedimento para retirada de amostra deformada

4.4.1 As amostras deformadas devem ser coletadas a cada metro escavado, quando em material homogêneo. Se ocorrerem mudanças do tipo de material escavado no transcurso de 1 m, devem ser coletadas tantas amostras quantos forem diferentes tipos de materiais.

4.4.2 As amostras devem ser coletadas em quantidade variável em função da necessidade e acondicionadas em sacos de lona ou plástico resistente. A identificação dessas amostras deve ser feita por duas etiquetas de papel-cartão, sendo uma externa e a outra interna ao recipiente de amostragem, e esta última protegida por um saco ou envelope plástico, onde devem constar:

- a) nome da obra;
- b) nome do local;
- c) número do poço ou trincheira;
- d) intervalo de profundidade;
- e) data da coleta;
- f) nome do responsável pela coleta.

4.4.3 As anotações nas etiquetas devem ser feitas com caneta esferográfica ou tinta indelével.

4.4.4 Para as amostras que devem ser mantidas em sua umidade natural, o acondicionamento deve ser feito em recipientes de plástico, vidro ou alumínio com tampa hermética, parafinada ou selada com fita colante, considerando-se o especificado em 4.4.2, com referência à identificação da amostra.

4.4.5 As amostras devem ser coletadas do material retirado, à medida que o poço ou trincheira avança, não sendo permitida a amostragem por raspagem da parede após sua conclusão.

4.4.6 Os recipientes contendo as amostras devem permanecer à sombra, em local ventilado, até a ocasião de seu transporte para o laboratório.

ABNT NBR 9604:2016**4.5 Procedimento para retirada de amostra indeformada****4.5.1 Formato do bloco de amostra**

Os blocos de amostra indeformada a serem moldados devem ter formato cúbico, com 0,15 m de aresta, no mínimo, e 0,40 m de aresta, no máximo.

4.5.2 Retirada de blocos no fundo de escavação

4.5.2.1 A partir de 0,10 m acima da profundidade prevista para a moldagem do bloco, a escavação deve ser cuidadosa e executada com os mesmos equipamentos utilizados na talhagem do bloco.

4.5.2.2 Atingida a cota de topo do bloco, deve ser iniciada a sua talhagem lateral, nas dimensões previstas, até 0,10 m abaixo de sua base, sem seccioná-lo.

4.5.2.3 Identificar o topo do bloco, com a marcação da letra "T".

4.5.2.4 Envolver as faces expostas do bloco com talagarça ou similar e, utilizando-se um pincel, aplicar uma camada de parafina líquida. Repetir a operação por pelo menos mais duas vezes. Cuidados especiais devem ser tomados em caso de solo de baixa coesão, quando o bloco deve ser reforçado com envoltórios extras de talagarça ou similar e parafina, antes do seccionamento de sua base.

4.5.2.5 Seccionar cuidadosamente a base do bloco, tombá-lo sobre um colchão fofo de solo e regularizar a face da base até as dimensões previstas, cobrindo-a, em seguida, com talagarça ou similar e parafina líquida.

4.5.2.6 Antes da aplicação da última camada de parafina, deve ser indicado o topo do bloco, bem como colocada uma etiqueta de identificação, em que constem os seguintes dados:

- a) obra;
- b) local;
- c) identificação do poço ou trincheira;
- d) número da amostra;
- e) orientação em relação a uma direção (montante-jusante; norte-sul etc.);
- f) profundidade do topo e base do bloco em relação ao nível de referência na superfície do terreno;
- g) data da amostragem;
- h) nome do responsável pela coleta.

4.5.2.7 Levar cuidadosamente o bloco à superfície do terreno, colocando-o centrado no interior de uma caixa cúbica de madeira ou material de rigidez similar, com dimensão interna 6 cm maior que o lado do bloco e com seis faces aparafusáveis. O fundo da caixa deve conter uma camada de 3 cm de serragem úmida, bem como deve ser preenchido com este material os demais espaços remanescentes entre o bloco e a caixa. Caso haja condições, a colocação do bloco na caixa pode ser executada no interior do poço ou da trincheira.

4.5.2.8 No lado da caixa, correspondente ao topo do bloco, deve ser afixada uma etiqueta com os mesmos dizeres da etiqueta colada no bloco.

4.5.2.9 Os procedimentos descritos em 4.5.2.1 a 4.5.2.8 devem ser executados sem interrupção, evitando-se a incidência direta de raios solares ou água de chuva sobre o bloco.

4.5.2.10 O bloco deve ser transportado ao laboratório com o topo para cima, no menor intervalo de tempo, evitando-se impactos e vibrações excessivas.

4.5.3 Retirada de blocos na parede de escavação

4.5.3.1 Escavar um nicho que permita a moldagem das faces laterais, frontal e superior do bloco, com dimensões próximas às previstas.

4.5.3.2 Aprofundar a escavação em direção do interior do maciço, paralelamente às faces já moldadas, de modo que haja um excesso de 5 cm nas dimensões das arestas que definem as faces laterais do bloco.

4.5.3.3 Identificar o topo do bloco com a marcação da letra "T".

4.5.3.4 Cobrir as faces frontal, laterais e superior do bloco com uma camada de parafina líquida, utilizando-se um pincel.

4.5.3.5 Seccionar o bloco, nas faces posterior e inferior, retirar do nicho, depositar sobre um colchão fofo de solo com as faces não parafinadas expostas e regularizar cuidadosamente até as dimensões previstas.

4.5.3.6 Para a continuidade dos serviços devem ser observados os mesmos procedimentos de 4.5.2.4 e 4.5.2.6 a 4.5.2.8.

4.5.3.7 Os procedimentos descritos em 4.5.3.1 a 4.5.3.6 devem ser executados sem interrupção, evitando-se a incidência direta de raios solares ou água de chuva sobre o bloco.

4.5.3.8 O bloco deve ser transportado ao laboratório com o topo para cima, no menor intervalo de tempo, evitando-se impactos e vibrações excessivas.

5 Expressão dos resultados

5.1 Boletim de campo

Nas folhas de anotações de campo devem ser registrados:

- a) nome da obra e do interessado;
- b) identificação e localização do poço ou trincheira;
- c) dimensões do poço ou trincheira;
- d) período de execução da escavação;
- e) descrição e profundidade das amostras coletadas;
- f) medida de nível d'água, hora e profundidade da escavação, por ocasião da medida;
- g) equipamentos utilizados na escavação do poço ou trincheira;
- h) motivo da paralização.

ABNT NBR 9604:2016

5.2 Relatório de ensaio

5.2.1 Os resultados da escavação e amostragem devem ser apresentados em relatórios numerados, datados e assinados por responsável técnico pelo trabalho registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA). O relatório deve ser apresentado em formato A-4.

5.2.2 Devem constar no relatório:

- a) nome do interessado;
- b) local e natureza da obra;
- c) descrição sumária dos métodos e equipamentos empregados na realização da escavação;
- d) total escavado, em metros (m);
- e) declaração de que foram obedecidas as Normas relativas ao assunto;
- f) outras observações e comentários, se julgados importantes;
- g) referências aos desenhos constantes no relatório.

5.2.3 Anexo ao relatório deve constar, conforme descrito em 5.2.3.1 a 5.2.3.3.

5.2.3.1 Desenho contendo uma planta do local da obra com a localização da escavação, cotada e amarrada a elementos fixos e bem definidos no terreno.

5.2.3.2 Resultados da escavação em desenhos contendo o seu perfil individual ou na forma de boletins descritivos, nos quais devem constar, obrigatoriamente:

- a) nome da empresa executora das escavações, nome do interessado, local da obra e vistos do desenhista e do engenheiro ou geólogo responsável pelo trabalho;
- b) número do poço ou trincheira;
- c) no caso de poço, cota da boca, com precisão de 10 mm; no caso de trincheira, determinação topográfica da borda e fundo;
- d) posição das amostras coletadas;
- e) as profundidades, em relação a uma referência predeterminada, das transições das camadas e do final da escavação;
- f) identificação dos solos amostrados, utilizando-se a ABNT NBR 6484;
- g) posição do nível d'água encontrado e a respectiva data de observação;
- h) datas de início e término de cada escavação.

5.2.3.3 No caso de apresentação da forma de perfil individual, devem constar ainda:

- a) linhas horizontais cotadas a cada 5 mm em relação à referência de nível;
- b) convenção gráfica dos solos que compõem as camadas do subsolo, como especificado na ABNT NBR 6502.

Bibliografia

- [1] NR 18, Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção

