



# NORMA TÉCNICA

O6.201

Jan/1979  
13 PÁGINAS

Construção de poços tubulares profundos

RENOVADA

**Companhia Ambiental do Estado de São Paulo**  
Avenida Professor Frederico Hermann Jr., 345  
Alto de Pinheiros CEP 05459-900 São Paulo SP  
Tel.: (11) 3133 3000 Fax.: (11) 3133 3402

[http: // www.cetesb . sp . gov . br](http://www.cetesb.sp.gov.br)

SUMÁRIO

	Página
1 Objetivo.....	1
2 Referências.....	1
3 Definições.....	2
4 Condições Gerais.....	4
5 Condições Específicas.....	5
6 Condições de Recebimento.....	12
Anexo.....	13

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis na construção e recebimento de poços tubulares para captação de águas subterrâneas.

1.2 Esta Norma se aplica a todos os tipos de poços, tubulares de propriedade pública ou particular, perfurados em rochas de variadas características físicas. Aplica-se, em parte, a outras obras de captação tais como poços escavados, poços radiais, ponteiros e poços perfurados com jato d'água.

2 REFERÊNCIAS

Na aplicação desta Norma poderá ser necessário consultar:

a) da ABNT:

- P-NB-588 - Elaboração de Projetos de Poços Tubulares Profundos;

b) da CETESB:

- D3.120 - Poços Tubulares Profundos - Operação e Manutenção;

c) da AWWA:

- A100 -66- Standard for Deep Wells.

d) da SUDENE (CONESP):

- Especificações Técnicas sobre Perfurações. Recife - 1964.

### 3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as seguintes definições:

#### 3.1 Alinhamento (ensaio de)

Verificação do perfil retilíneo de um poço. Diz-se que um poço está alinhado quando seu eixo é uma reta.

#### 3.2 Aquífero

Rocha saturada capaz de armazenar e fornecer água em quantidades exploráveis, através de poços tubulares ou de outras obras de captação.

#### 3.3 Cimentação

Processo de vedação de qualquer trecho ou parte do poço, com argamassa ou calda de cimento, destinado a impedir a passagem de águas indesejáveis, poluentes ou simplesmente ancorar o revestimento.

#### 3.4 Desenvolvimento

Remoção, mediante processos mecânicos e/ou químicos, dos resíduos da perfuração e das partículas mais finas do aquífero em torno dos filtros, com a finalidade de favorecer o fluxo da água para o poço.

#### 3.5 Filtro

Tubulação ranhurada ou perfurada colocada no poço, frontalmente ao aquífero, com a finalidade de permitir a entrada de água, retendo os materiais do pré-filtro e da formação.

#### 3.6 Furo-piloto (furo guia)

Perfuração efetuada com pequeno diâmetro, com o fim de se obter dados precisos das características das camadas geológicas subjacentes. Em muitos casos, constitui-se na primeira etapa de construção de um poço. O diâmetro do furo piloto deverá ser estabelecido no projeto do poço.

#### 3.7 Lama (de perfuração)

Fluido utilizado nas perfurações, rotativas ou à percussão, com a finalidade de refrigerar e lubrificar a coluna de perfuração, remover o material perfurado, manter estáveis as paredes do poço. Em poços para água utiliza-se geralmente lama à base de água/argila (bentonita).

#### 3.8 Nível estático (inicial)

Profundidade do nível d'água de um poço em repouso, isto é, sem bombeamento, medida em relação à superfície do terreno no local.

### 3.9 Nível dinâmico

Profundidade do nível d'água de um poço bombeado a uma vazão, referida ao correspondente tempo de bombeamento e, medida em relação a superfície do terreno, no local.

### 3.10 Nível dinâmico estabilizado

Nível de água em que após um período suficientemente longo de bombeamento, os valores do rebaixamento, na curva rebaixamento x tempo, se mantêm praticamente constantes.

### 3.11 Perfilagem

Sondagem geofísica em poço. Inclui todas as técnicas em que se desce uma sonda no furo e se registra parâmetros físico-químicos que podem ser interpretados em termos de características das rochas, dos fluidos contidos e da construção do poço.

### 3.12 Poço tubular

Obra de captação de água subterrânea, executada mediante a perfuração vertical das camadas geológicas, com equipamento específico, em diâmetros geralmente de 150 a 800 mm.

### 3.13 Pré-filtro (envoltório)

Material granular (geralmente cascalho) colocado no espaço anular entre os filtros e as paredes do poço.

### 3.14 Produção (ensaio de)

Bombeamento contínuo, em etapas progressivas de vazão, com o fim de determinar, principalmente, a vazão explorável do poço.

### 3.15 Rebaixamento

Distância vertical entre o nível dinâmico e o nível estático do poço.

### 3.16 Rocha

Agregado natural formado de um ou mais minerais, consolidado ou não, claramente individualizado.

### 3.17 Rocha sedimentar

Material originado da destruição de qualquer tipo de rocha, transportado, depositado e tornado nova rocha. Exemplos: arenitos, argilitos. (Aqui, por conveniência foram incluídos as areias e aluviões. Os tipos arenosos constituem os aquíferos propriamente ditos).

### 3.18 Rocha cristalina

Material cristalizado em sua origem. Termo genérico empregado para reunir dis

### 3.19 Verticalidade (ensaio de)

Verificação do perfil retilíneo e aprumado de um poço. Quando o eixo do poço está centrado e aprumado, diz que está na vertical.

## 4 CONDIÇÕES GERAIS

### 4.1 Elementos necessários

#### 4.1.1 Projeto executivo do poço

Compreende memoriais, desenhos e especificações, incluindo no mínimo o seguinte:

- a) locação do poço;
- b) profundidade total a ser perfurada;
- c) perfil litológico previsto, com indicação das características mecânicas das formações subjacentes;
- d) perfil técnico do poço (perfil de perfuração e revestimento, em escala);
- e) método recomendado para a perfuração;
- f) especificações construtivas;
- g) especificações dos materiais.

#### 4.1.2 Equipamentos

Constam, no mínimo, de:

- a) máquina perfuratriz;
- b) ferramentas auxiliares de perfuração;
- c) equipamentos acessórios.

#### 4.1.3 Administração

Compreende pessoal e documentos contratuais, tais como:

- a) responsável técnico habilitado;
- b) fiscalização;
- c) cronograma físico da obra;
- d) condições de recebimento do poço.

### 4.2 Serviços preliminares

4.2.1 O local de perfuração deve ser devidamente preparado para instalação da perfuratriz e seus acessórios, bem como para a construção das obras temporárias como reservatórios de lama e água, valetas de escoamento, etc.

4.2.2 A disposição dos materiais e equipamentos deve obedecer a critérios de organização e praticabilidade, de modo a não prejudicar nenhuma das fases da obra.

4.2.3 Devem ser tomadas todas as precauções para evitar acidentes com pessoal na área de serviço, adotando-se para isso medidas gerais de proteção e segurança.

4.2.4 Em local conveniente do canteiro deve ser instalada a infraestrutura necessária: vestiário, refeitório, sanitário, água potável, de modo a assegurar ao pessoal da obra condições de higiene e saúde.

#### 4.3 Diário da obra

Durante os trabalhos de perfuração, o construtor deve manter um "Diário de Obra", atualizado, no qual constem obrigatoriamente as seguintes informações:

- a) diâmetro da perfuração e profundidade respectiva;
- b) metros perfurados e profundidade total no fim de cada jornada de trabalho;
- c) material perfurado e velocidade de perfuração (m/h);
- d) perdas de circulação: profundidades e volume;
- e) registro contínuo das características da lama de perfuração: pH, densidade, viscosidade, temperatura;
- f) profundidade das zonas fraturadas;
- g) variações e medida do nível estático no início e fim de cada jornada de trabalho, quando se tratar de perfuração à percussão sem lama;
- h) velocidade de rotação da mesa de perfuração e peso sobre a broca;
- i) variação da vazão quando se tratar de perfuração com ar comprimido;

#### 4.4 Relatório final

Uma vez concluído o poço, o construtor deverá encaminhar à Fiscalização o "Relatório Final do Poço", documento sem o qual a obra não poderá ser recebida. Deve o relatório conter os seguintes elementos mínimos:

- a) nome do proprietário e seu CGC ou CPF;
- b) locação do poço (local, sítio, rua, fazenda, Município, Estado), citando as coordenadas;
- c) cota do terreno;
- d) método de perfuração e equipamentos utilizados;
- e) perfil litológico e profundidade final;
- f) perfil técnico (ver item 5.1.2);
- g) materiais utilizados (citando as especificações)
- h) cimentações (indicando os trechos cimentados);
- i) planilha de teste final de bombeamento, com todas as medidas efetuadas, duração, data, equipamentos e aparelhos utilizados;
- j) análises físico-química e bacteriológica da água.

### 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 5.1 Perfuração

##### 5.1.1 Máquina perfuratriz e equipamentos

5.1.1.1 O construtor deve dispor, na obra, de máquina perfuratriz e dos equipamentos (ferramentas e materiais) em quantidade e capacidade suficientes para assegurar a execução dos trabalhos sem paralizações ou atrasos decorrentes de sua falta.

##### 5.1.2 Diâmetro e profundidade

5.1.2.1 A perfuração deve ser efetuada nos diâmetros e profundidades estabelecidos no projeto.

5.1.2.2 Qualquer alteração nos diâmetros estabelecidos e/ou nas correspondentes profundidades só poderá ser efetivada com a aprovação da Fiscalização.

### 5.1.3 Alinhamento e verticalidade

5.1.3.1 Os trabalhos devem ser conduzidos de modo a se obter perfuração tanto quanto possível alinhada e na vertical, evitando operações corretivas que a Fiscalização poderá exigir.

### 5.1.4 Furo piloto (furo guia)

5.1.4.1 Na perfuração de rocha sedimentar, poderá ser inicialmente executado um furo piloto com posterior alargamento para os diâmetros do projeto.

### 5.1.5 Perfilagem

5.1.5.1 Quando a rocha sedimentar perfurada apresentar variações litológicas, ou estiver situada em área onde possam ocorrer camadas com água salgada ou outros fluidos indesejáveis, devem ser executadas perfilagens logo após a conclusão do furo piloto.

### 5.1.6 Amostragem

5.1.6.1 A amostragem do material perfurado, quando se tratar de rocha sedimentar, deve ser feita de 2 em 2 metros e a cada mudança litológica.

5.1.6.2 Quando o material perfurado for rocha cristalina, dura, a amostragem deve ser feita a cada 5,0 metros e a cada mudança litológica.

5.1.6.3 As amostras coletadas devem ser secadas, desagregadas e dispostas em fileira, na ordem crescente de perfuração, em caixas numeradas com os respectivos intervalos de profundidade.

5.1.6.4 Uma vez examinadas pela Fiscalização, as amostras devem ser acondicionadas em sacos plásticos etiquetados, com as seguintes informações: intervalo de profundidade, número do poço, data, local, município.

5.1.6.5 As amostras selecionadas para análise granulométrica, com no mínimo 2,0 kg, cada, devem ser enviadas ao laboratório que fornecerá a curva granulométrica de cada uma, em separado.

### 5.1.7 Lama

5.1.7.1 A lama de perfuração nos poços perfurados pelo método rotativo, deve ter seus parâmetros físicos e químicos controlados durante os trabalhos, a fim de evitar danos ao aquífero e facilitar a limpeza posterior do poço.

5.1.7.2 A lama de perfuração, deve ser mantida dentro das seguintes características:

- a) densidade: entre 1,04 e 1,14 g/cm<sup>3</sup>;
- b) viscosidade aparente: entre 35 e 45 segundos, medida no funil Marsh;
- c) conteúdo de areia: inferior a 5% em volume;
- d) pH: entre 7,0 e 9,5.

5.1.7.3 No preparo da lama de perfuração não é permitido o uso de água contaminada e aditivos (por exemplo, óleo diesel) ou substâncias que comprometam a qualidade química original da água subterrânea, poluindo-a.

5.1.7.4 Nas situações em que houver perda de circulação, durante a perfuração, deve-se evitar a utilização de materiais fibrosos, capazes de obstruir as zonas aquíferas e impedir o desenvolvimento do poço.

5.1.7.5 As características da lama de perfuração, citadas em 5.1.7.2 só podem ser alteradas em situações especiais, de comum acordo com a Fiscalização.

### 5.1.8 Perfil litológico

Com base na descrição das amostras coletadas, nas informações do diário de obra e nos registros das perfilagens, deve ser elaborado o perfil litológico real, contendo a posição e classificação dos intervalos ou zonas aquíferas.

## 5.2 Colocação da coluna de revestimento e dos filtros

### 5.2.1 Dimensionamento final

5.2.1.1 A determinação da abertura das ranhuras dos filtros e da granulometria do material de pré-filtro deve ser feita a partir das curvas granulométricas das amostras selecionadas na perfuração, de acordo com a Norma de Projeto prevista.

5.2.1.2 A coluna de revestimento e filtros e o material de pré-filtro deverão ter seus dimensionamentos definitivos estabelecidos mediante o ajustamento das especificações de projeto às características reais encontradas na perfuração.

### 5.2.2 Execução

5.2.2.1 A colocação da coluna de revestimento e filtros deve obedecer a cuidados especiais, de modo a evitar deformações ou ruptura do material que possam comprometer a sua finalidade ou dificultar a introdução de equipamentos.

5.2.2.2 Ao longo da coluna de revestimento e filtros devem ser soldadas guias centralizadoras, a intervalos regulares, de modo a mantê-la centralizada e assegurar a posterior colocação do material do pré-filtro.

5.2.2.3 As juntas e conexões dos tubos de revestimento devem ser perfeitamente estanques à água.

5.2.2.4 Se a seção de filtros não estiver solidária à coluna de revestimento quando de sua colocação, deve ser a esta convenientemente ligada, por meio de obturador apropriado que impeça a passagem de água ou areia.

5.2.2.5 A extremidade inferior da coluna de revestimento e filtros deve ser obturada por meio de peça apropriada ou de cimentação do fundo do poço, a menos que esteja ancorada em rocha dura.

5.2.2.6 A colocação do material do pré-filtro, quando requerido no projeto, deve ser feita sem interrupção, de modo a formar um anel cilíndrico contínuo entre a parede de perfuração e a coluna de revestimento e filtros.



### 5.3 Colocação do material do pré-filtro

5.3.1 A colocação do pré-filtro, deve ser feita de tal modo que se assegure uma distribuição do material em torno dos filtros. Para tanto, no projeto devem ser especificados pelo menos, dois métodos de colocação do cascalho.

5.3.2 O método de colocação do pré-filtro deve ajustar-se às especificações do projeto, e/ou à aprovação prévia da Fiscalização.

5.3.3 A colocação do pré-filtro só deve ser dada por concluída após o desenvolvimento do poço e verificado que o mesmo não baixa além da profundidade pré-estabelecida. Por medida de segurança, recomenda-se que o nível do material do pré-filtro se situe, pelo menos 5 metros acima do topo do primeiro filtro, contado de cima para baixo, ou atinja o topo da camada aquífera.

### 5.4 Desenvolvimento e limpeza

5.4.1 Uma vez instalada a coluna de revestimento, os filtros e o pré-filtro (caso seja utilizado), deve-se proceder ao desenvolvimento do poço, durante um período de tempo suficiente, até que não se verifique carreamento de areias ou outro material através dos filtros. No projeto devem ser especificados, pelo menos, dois métodos de desenvolvimento.

5.4.2 O desenvolvimento deve ser efetuado, sempre que possível, através da combinação e/ou alternância de dois métodos, escolhidos de conformidade com as características do aquífero e do método de perfuração.

5.4.3 Qualquer operação de desenvolvimento deve ser efetuada de modo a carrear através dos filtros, sem danificá-los, as partículas finas da formação geológica.

5.4.4 Nos poços perfurados com lama devem ser utilizados, durante o desenvolvimento, agentes químicos dispersantes (por exemplo, polifosfatos cristalinos) a fim de facilitar a remoção das argilas.

5.4.5 O desenvolvimento deve ser efetuado em etapas, de modo a se poder retirar, mediante caçambeamento ou bombeamento, a areia e outros materiais que se depositarem no fundo do poço.

5.4.6 A limpeza final do poço deve ser realizada com a utilização de bombeamento e caçamba ou de bombeamento somente, até que a água se apresente em condições de ensaio de produção.

### 5.5 Medição

Concluída a perfuração deve-se proceder, na presença da Fiscalização, à medição da profundidade do poço.

### 5.6 Ensaio de produção e de recuperação

Concluída a construção deve-se proceder, na presença da Fiscalização, a execução do ensaio de produção, a fim de determinar a vazão explorável do poço.

### 5.6.1 Equipamento de bombeamento

5.6.1.1 O construtor deve dispor na obra de todos os equipamentos, aparelhos e acessórios necessários, em condições tais que seja garantida a continuidade da operação durante um período mínimo de 48 horas.

5.6.1.2 A bomba de ensaio deve ser de eixo vertical, com motor submerso ou à superfície, com capacidade para extrair vazão mínima igual à prevista em projeto. O emprego de outros processos de bombeamento só deve ser aceito com a aprovação da fiscalização.

5.6.1.3 Na instalação do equipamento de bombeamento no poço, deve-se colocar uma tubulação auxiliar de 13 ou 20 milímetros de diâmetro destinada a introdução do medidor de nível d'água.

### 5.6.2 Ensaio de produção

5.6.2.1 As medições de nível d'água no poço devem ser feitas com medidor apropriado, de tal modo que as leituras tenham precisão de centímetro.

5.6.2.2 Na medição da vazão bombeada devem ser empregados dispositivos que assegurem uma determinação com relativa facilidade e precisão. Para vazões de até 40 m<sup>3</sup>/h podem ser empregados recipientes de volume aferido mínimo de 200 l, indeformados e em bom estado de conservação. Vazões acima de 40 m<sup>3</sup>/h devem ser determinadas por meio de sistemas contínuos de medida, tais como vertedores, orifício calibrado, tubo Pitot e outros.

5.6.2.3 A tubulação de descarga da água deve ser dotada de válvula de regulação sensível e de fácil manejo, permitindo controlar e manter constante a vazão em diversos regimes de bombeamento.

5.6.2.4 O lançamento da água extraída deverá ser feito a uma distância mínima de 25 metros a jusante do poço. Nos casos de aquíferos livres arenosos ou de aquíferos fissurados, a distância será maior, devendo ser determinada no projeto.

5.6.2.5 Antes de dar início ao bombeamento, o operador deve se certificar da posição do nível estático, efetivando pelo menos três medidas de nível, a cada meia hora.

5.6.2.6 O ensaio de produção deve ser efetuado em, no mínimo, 3 etapas progressivas de vazão, em regime contínuo de bombeamento, mantendo-se a vazão constante em cada etapa.

**NOTA:** Nos casos em que a vazão do poço for baixa, inferior a 10 m<sup>3</sup>/h, o teste final de bombeamento poderá ser efetuado a uma só vazão, constante (sem etapas), com a condição de que tenha uma duração não inferior a 24 horas, assegurando-se uma estabilização do nível dinâmico durante um mínimo de 6 horas.

5.6.2.7 Deve ser elaborado um plano para bombeamento, observando-se o seguinte:

- a) previsão de escalonamento de vazões de aproximadamente 20%, 40%, 80% e 100% da vazão máxima a ser extraída.

- b) a passagem de uma etapa para outra deve ser feita de forma instantânea, sem interrupção do bombeamento e somente quando o nível dinâmico estiver estabilizado;
- c) as medidas de nível de água, no poço, durante o bombeamento devem ser efetuadas nas frequências abaixo, a partir do início do ensaio:

0 - 10 minutos	:	a cada	1 minuto
10 - 20 minutos	:	a cada	2 minutos
20 - 100 minutos	:	a cada	5 minutos
100 - 300 minutos	:	a cada	20 minutos
300 - 600 minutos	:	a cada	30 minutos
600 minutos até o final	:	a cada	60 minutos

- d) as medidas de vazão devem ser efetuadas em correspondência com as de nível d'água. Não deve haver variações de vazão superior a 10% durante o bombeamento.

5.6.2.8 Durante o bombeamento do poço, no ensaio de produção, o teor de areia na água não pode ultrapassar a 10 g por m<sup>3</sup> de água bombeada. A medida do teor de areia deve ser feita com recipientes dispostos em linha através das quais passe toda água bombeada, e cuja saída do último recipiente seja um fluxo laminar com velocidade não superior a 30 cm/s.

### 5.6.3 Ensaio de recuperação

5.6.3.1 Uma vez terminado o ensaio de produção deve-se executar os ensaios de recuperação, por um período não inferior à duração total do bombeamento, salvo nos casos em que o nível estático inicial seja atingido num menor intervalo de tempo.

5.6.3.2 No ensaio de recuperação, a frequência de medição do nível d'água no poço, deve ser idêntica à do ensaio de bombeamento (ver item 5.6.2.7).

### 5.7 Ensaio de alinhamento e verticalidade

5.7.1 A verificação final de alinhamento deve ser feita mediante a introdução de um gabarito de 10 a 12 metros de comprimento e diâmetro não inferior a 2,5 cm em relação ao diâmetro interno da tubulação de revestimento ou de perfuração. O gabarito deve deslizar em toda a extensão do trecho em exame.

5.7.2 A medida de verticalidade deve ser feita por dispositivos aprovados pela Fiscalização. As leituras dos desvios devem ser tomadas de maneira a permitir o traçado do perfil geométrico do poço.

5.7.3 O máximo desvio permitido deve ser de uma distância de 2/3 do menor diâmetro interno do trecho em exame, para cada 30 m de profundidade, em relação à vertical.

### 5.8 Serviços e obras complementares

#### 5.8.1 Cimentação

5.8.1.1 O processo de cimentação de qualquer espaço anular deve ser feito numa única operação contínua e sempre pela introdução do cimento de baixo para cima.

5.8.1.2 Todo poço deve ter uma cimentação para proteção sanitária até a profundidade de 12 m no espaço anular entre o tubo de revestimento e a parede de perfuração, com uma espessura mínima de 5,0 cm. Dependendo das condições locais, e a critério da Fiscalização, esta profundidade poderá ser alterada para maior ou para menor.

5.8.1.3 O material utilizado na cimentação deve ser constituído de pasta de cimento e areia, de traço 1:1 em volume, ou calda de cimento na base de 40 litros de água para 50 kg de cimento.

5.8.1.4 Nenhum serviço pode ser efetuado no poço durante as 72 horas que se seguem a cimentação, salvo nos casos em que se utilizem aditivos de pega rápida.

#### 5.8.2 Laje de proteção

5.8.2.1 Uma vez concluídos todos os serviços no poço, deve ser construída uma laje de concreto, com dosagem de cimento de no mínimo 300 kg/m<sup>3</sup>, fundida no local, envolvendo o tubo de revestimento.

5.8.2.2 A laje de proteção deve ter declividade do centro para a periferia, ter uma espessura mínima de 20 cm e área não inferior a 3 m<sup>2</sup>. A coluna de revestimento ficará saliente, no mínimo, 50 cm sobre a laje.

#### 5.8.3 Desinfecção e coleta de água para análise

5.8.3.1 A desinfecção final deve ser feita mediante aplicação de uma solução clorada em quantidade tal que se consiga uma concentração mínima, no poço, de 50 mg/l de cloro livre.

5.8.3.2 Uma vez introduzida a solução, deve-se agitar a água do poço, deixá-la em repouso por um período não inferior a 2 horas e, a seguir, bombeá-la até que saia límpida e sem cheiro de cloro.

5.8.3.3 A coleta de água para análise físico-química deve ser feita em garrafa de plástico limpa, com volume de 3 a 5 litros. Antes da coleta, lavar a garrafa com água do poço e a seguir fazer a coleta diretamente na boca do poço. O prazo entre a coleta e a entrega da amostra no laboratório não deve exceder a 24 horas.

5.8.3.4 A coleta de água para análise bacteriológica deve ser feita em frasco apropriado e conforme as recomendações do laboratório.

5.8.3.5 Durante a coleta de água para análise devem ser feitas medidas de pH e da temperatura da água na boca do poço.

5.8.3.6 Os laboratórios para análises físico-química e bacteriológicas de água devem ser oficialmente reconhecidos por órgão governamental.

#### 5.8.4 Tampa

Concluídos todos os serviços, o poço deve ser lacrado com chapa soldada, tampa rosqueável com cadeado ou válvula de segurança.

## 6 CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO

Para que o poço possa ser aceito, o mesmo deve preencher os seguintes requisitos:

- a) ter todas as fases construtivas aprovadas pela Fiscalização e em consonância com o projeto;
- b) terem sido aprovados pela Fiscalização os testes de verticalidade e de alinhamento;
- c) apresentar durante o ensaio de produção um teor de areia inferior ou no máximo igual a 1,0 g por m<sup>3</sup> de água bombeada;
- d) estar tampado conforme descrito no item 5.8.4 desta Norma.

/Anexo A

RENOVADA

ANEXORECOMENDAÇÕES PARA CLÁUSULAS CONTRATUAIS

A-1 Na elaboração do contrato para a construção de poços, recomenda-se que sejam colocadas cláusulas específicas que atendam as seguintes condições:

- a) a construção do poço será regida pela Norma 06.201 - "Construção de Poços Tubulares Profundos";
- b) o poço será construído por sondador e pessoal auxiliar experimentado, sob responsabilidade técnica de profissional de nível superior habilitado para essa finalidade.

A-2 Do corpo do contrato deve constar fundamentalmente:

- a) uma cópia do projeto do poço elaborado de acordo com a norma P-NB-588 - "Elaboração de Projetos de Poços Tubulares Profundos", do qual conste:
  - profundidade estimada a ser perfurada,
  - método recomendado para a perfuração,
  - perfil litológico previsto, com indicação das características mecânicas das rochas subjacentes;
  - perfil técnico do poço, com indicações dos diâmetros de perfuração e profundidades estimadas correspondentes; os diâmetros e posições dos revestimentos e filtros; da necessidade ou não do pré-filtro,
  - especificação dos métodos, duração mínima e requisitos para o desenvolvimento e ensaios finais de bombeamento,
  - especificação dos materiais.
- b) cronograma físico da obra, aprovado e assinado pelo construtor, com previsão do início das seguintes fases:
  - perfuração,
  - colocação dos revestimentos e filtros e do material do pré-filtro,
  - desenvolvimento e limpeza,
  - ensaios finais de bombeamento, alinhamento e verticalidade.