

## 1. MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA A SER EXECUTADA

Este Memorial Descritivo tem por objetivo descrever os materiais e serviços relativos à **execução dos serviços de perfuração de Poço Tubular Profundo no Município de Chavantes - SP.**

Para elaboração deste memorial, foram consultados o Caderno de Custos da SABESP, além dos catálogos de fornecedores e guias sobre as normas técnicas brasileiras referentes aos assuntos aqui tratados. Também foram consultadas as Normas do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo – DAEE.

Todas as etapas de execução devem ser precedidas da orientação deste Memorial e Especificações Técnicas, dos pré projetos e Planilha Orçamentária. A aquisição e emprego dos materiais, bem como a execução dos serviços, devem estar de acordo com as normas técnicas vigentes.

Em caso de divergências entre as especificações técnicas e os projetos, devem-se buscar acordos prévios entre a Contratante e a Contratada para a orientação da melhor forma de executar os serviços.

Todos os serviços deverão estar em conformidade com os documentos apresentados. Os materiais deverão ser de qualidade, atendendo às normas técnicas vigentes. Os procedimentos adotados não poderão interferir na ordem dos trabalhos nem gerar risco de acidentes para trabalhadores ou usuários, devendo a empresa executora, para tanto, instalar a devida sinalização e utilizar os Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva condizentes com a função e com o serviço.

## 2. GENERALIDADES

### a. Condições Gerais

a) Deverão ser empregados na obra materiais de primeira qualidade e, quando citado neste Memorial, de procedência ligada às marcas comerciais aqui apontadas, entendendo -se como material "similar" um mesmo material de outra marca comercial que apresente a critério da fiscalização - as mesmas características de forma, textura, cor, peso, etc.;

b) A mão-de-obra será qualificada e capaz de proporcionar serviços tecnicamente bem feitos e de acabamento esmerado;

c) A obra será executada de acordo com a boa técnica, as Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnica – ABNT: Projeto de poço para captação de água subterrânea, NBR 12.212 e Construção de poço para captação de água subterrânea, NBR 12.244; as posturas Federais, Estaduais, Municipais, condições locais e as exigências constantes desta especificação;

d) Manter um geólogo permanentemente no canteiro de obra para acompanhar os trabalhos de construção do poço na qualidade de

responsável pela obra e de interlocutor perante a fiscalização da contratante;

e) A fiscalização poderá rejeitar e solicitar a qualquer tempo a substituição de funcionário da contratada, equipamento, serviço ou materiais que não considere adequado ou que não atenda as especificações;

f) Quaisquer danos que ocorram a bens móveis, imóveis ou ao meio ambiente, devido à construção do poço tubular e aqueles resultantes da imperícia, imprudência ou negligência na execução dos serviços, serão de responsabilidade única da contratada, devendo reparar e responder pôr eles;

g) Remover e dar destino adequado dos sedimentos resultantes da perfuração do poço tubular, tais como: materiais utilizados, descarte do fluido de perfuração e descarte da água do desenvolvimento e do teste de produção, de forma que ao retirar o equipamento o terreno esteja limpo e reconstituído;

h) É responsabilidade da contratada a vigilância do canteiro de obra e o fornecimento de energia elétrica;

i) A empresa será considerada instalada e apta ao início dos serviços após a fiscalização constatar na obra: a perfuratriz, equipamento, ferramental e materiais com capacidade e em quantidades suficientes para assegurar a execução dos trabalhos e do circuito para o fluido de perfuração, revestido e impermeável, estar construído com dimensões compatíveis com a profundidade e diâmetro final do furo;

j) Sujeitar-se à análise, vistoria e aprovação pela fiscalização dos itens acima listados;

k) A empresa contratada ficará obrigada a apresentar, mediante solicitação da contratante, mesmo depois da realização da obra, quaisquer documentos necessários ao esclarecimento de dúvidas ou questões sobre o andamento dos serviços, materiais ou equipamentos utilizados no poço ou sobre as características ou condições de operação e manutenção do mesmo;

l) A construção do poço deverá ser em área a ser indicada pela Contratante, conforme definido pelo projeto, em anexo.

m) A substituição dos materiais e/ou equipamentos propostos no processo de licitação, durante a realização da obra só poderá ser efetuada pela empresa contratada, mediante a autorização da fiscalização e da Contratante

n) Caberá a empresa contratada todo e qualquer registro, licença ou autorização junto aos órgãos públicos ou técnicos, municipais, estaduais ou federais necessários à realização da obra, de acordo com a legislação em vigor.

o) A vazão mínima do poço deverá ser de 100 m<sup>3</sup>/h. (cem metros cúbicos por hora). Em caso de não se alcançar a vazão desejada, caberá a fiscalização a análise e aceitação de um poço com vazão inferior a solicitada.

### **3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR**

#### **a. Método de perfuração**

A perfuração deverá ser feita por sondagem rotativa em rochas sedimentares (arenitos) e poderá ser usado, tanto sondas rotativas quanto rotopneumáticas para rochas magmáticas (basaltos).

#### **b. Mobilização e desmobilização de equipamentos e materiais e canteiro de obra (DTM)**

É de responsabilidade da empresa contratada, a mobilização e desmobilização dos equipamentos e materiais, preparação de acessos ao canteiro de trabalho e plataforma para instalação dos equipamentos e canteiro de obra.

O local do canteiro de obras deverá ser isolado para não permitir o acesso de pessoas desautorizadas e por medida de segurança para evitar acidentes a terceiros.

#### **c. Instalação**

A empresa será considerada instalada e apta ao início dos serviços após a Contratante e sua fiscalização constatar na obra: a1- a instalação das perfuratrizes, a2- equipamento ferramental e materiais, e a a3- presença de pessoal em quantidade suficiente para a execução da obra.

#### **d. Profundidade**

A profundidade do poço está prevista em 400 m, podendo variar para mais ou para menos, caso as condições hidrogeológicas do local permitam vazões muito acima do esperado durante a construção do poço. Sempre sob a decisão da Contratante e a fiscalização auxiliar.

Quando da medição dos serviços será medido o real executado.

O perfurador deverá disponibilizar equipamentos, para atender as condições de profundidade máxima, diâmetro de perfuração e complementação e croqui construtivo, sob pena de não recebimento do poço pela fiscalização.

Não será aceito em hipótese alguma a alegação de problemas técnicos e geológicos para a não execução do poço até a profundidade estabelecida.

#### **e. Diâmetros de perfuração**

Na parte superior, onde estão presentes materiais menos duros formados por solos de alteração e rochas alteradas, no intuito de instalação de proteção sanitária, a perfuração deverá ser realizada pelo método rotativo direto, em diâmetro de 20" (vinte polegadas), ou 508 mm, até a profundidade de 20 metros.

A partir dos 20 metros a perfuração deverá ser realizada com diâmetro de 15", até a profundidade final prevista em projeto.

O fluido de perfuração deverá ser a base de substâncias sem sólidos em suspensão (CMC ou similar) quando a perfuração ocorrer em rochas sedimentares do Aquífero Guarani.

#### **f. Coleta e acondicionamento das amostras**

As amostras do material perfurado deverão ser coletadas a intervalos de 2 (dois) metros de profundidade ou sempre que ocorrer qualquer mudança litológica, de coloração do material ou na velocidade de avanço da perfuração.

As amostras coletadas serão acondicionadas em sacos plásticos ou de pano, etiquetados com as seguintes informações: número do poço, local, data, município, localidade e número de ordem e intervalo amostrado.

As amostras deverão ser mantidas no canteiro de obra embalada e organizada em ordem crescente de profundidade a disposição da fiscalização da Contratante.

As amostras são de propriedade do Contratante e deverão ser entregues junto com o relatório do poço.

#### **g. Revestimentos**

O poço será revestido no diâmetro de 16" (dezesseis polegadas) na porção superior, compondo a zona de Proteção Sanitária. Os tubos de revestimento deverão ser de aço carbono sch.10, 63,63 kg/m.

Somente serão admitidos pela fiscalização materiais novos (tubos de revestimento e luvas). A tubulação de revestimento deverá ser de materiais normatizados, em conformidade com as especificações contidas no projeto esquemático.

A coluna de produção será composta de tubos de aço liso, sch 20, 41,77 Kg/m, diam. 254 mm (10"), na porção considerada como câmara de bombeamento, de tubos de aço liso std, 25,33 kg/m, diâm. 150 mm (6") na porção considerada como coluna de produção.

Os filtros serão Espiralados, Super Reforçados, Perfil em "V" Aço Galvanizado, abertura 0,75 mm, com 6" de diâmetro.

O posicionamento dos filtros na coluna será determinado pela Perfilagem Geofísica, conforme estipulado no projeto esquemático do poço.

A descida dos revestimentos seguirá as normas do DAEE. A instalação do pré-filtro deverá ocorrer com tubos de injeção no contra fluxo dos fluídos diluídos.

No espaço anular entre a perfuração da formação e o revestimento de produção deverá ser instalado uma camada de seixos selecionados, à quisa de pré filtro.

#### **h. Cimentação e laje de proteção sanitária**

O espaço anelar formado entre o tubo de revestimento interno e a própria perfuração deverá ter os 20(vinte) metros totalmente cimentados com uma pasta de cimento e areia (traço 3:1).

A pega do cimento deve ser prevista para 24 (vinte e quatro) horas. Entretanto, com o uso de aditivos ou de cimento de pega rápida, este período pode ser reduzido para 12 (doze) horas.

Uma vez concluídos todos os serviços no poço, deverá ser construída uma laje de concreto (traço 3:1), com 2 (dois) metros de lado, envolvendo o tudo de revestimento. A laje deverá ter declividade de 2% (dois por cento), do poço para a borda e ter um Ressalto periférico de 20 (vinte) centímetros sobre a superfície do terreno.

#### **i. Boca do poço**

Deverá ser de 0,5 (meio) metro acima da laje de proteção sanitária podendo ser aumentada a critério da fiscalização.

A altura da boca do poço deverá ser descontada da profundidade do poço.

#### **j. Abandono do poço**

No caso em que a empresa contratada venha a fracassar na perfuração do poço até a maior profundidade especificada, ou no caso em que tenha de abandonar o poço devido à perda de ferramenta ou por outro motivo, o furo abandonado deverá, às expensas da mesma, ser preenchido com argamassa de argila e cimento, podendo remover o tubo de revestimento caso queira sem ônus para o Contratante. O material permanecerá sendo uma sua propriedade. Nenhum pagamento será feito pelo poço perdido e pelo serviço de concretagem deste.

#### **k. Desenvolvimento**

O desenvolvimento do poço deverá ser feito utilizando -se os métodos mecânicos, e/ ou com aplicação do sistema “air lift”. O referido procedimento deverá servir como indicativo de produção do poço, para subsidiar o teste de produção.

Para a limpeza da porção revestida o injetor deverá ficar a pelo menos 6 (seis metros) acima das seções de filtros. O poço será considerado desenvolvido quando a água estiver sem pedriscos, turbidez inferior a 1,0 NTU, e produção de areia inferior a 10 mg/l (dez miligramas) de água.

Para a limpeza da porção de rochas o injetor deverá estar posicionado abaixo da fenda ou zona de produção mais profunda do poço.

O desenvolvimento com eletrobomba deverá ser feito com a aplicação de dispersantes químicos a base de polifosfatos na dosagem indicada pelo fabricante. O produto deverá ser diluído em um tonel com água antes de ser lançado pela boca do poço.

#### **l. Teste de produção**

##### **1. Equipamentos auxiliares e destino da água**

A empresa contratada deverá fornecer todo equipamento de bombeamento (com fluxo semiaxial, com vazão variando de 5,0 a 20 m<sup>3</sup>/h) e tubulação (NORMA DIN 2440) de aço carbono adutora e de descarga necessária à realização do teste. A descarga da água deverá ocorrer a uma distância adequada do poço, de forma a não interferir no resultado do teste.

A empresa deverá fornecer e instalar dispositivos de capacidade e tipos aprovados para medição de vazão. Deverão ser utilizados medidores contínuos tipo Venturi, orifício calibrado, vertedouros ou outros que melhor se adaptem a situação.

O equipamento do teste de produção será uma bomba submersa e deverá ser dimensionada para vazão compatível com a previsão de produção do poço, ficando por conta da empresa contratada o fornecimento de energia elétrica, quer por gerador ou pela rede local.

Não será aceito rebaixamento inferior a 10 metros.

## **2. Duração do teste: o ensaio final deverá ser conduzido do seguinte modo:**

Teste de vazão contínua – com duração de 24 (vinte quatro) horas, se o nível dinâmico estabilizar durante pelo menos as últimas 6 (seis) horas do teste.

Se tal estabilização não ocorrer nesse período, a vazão de bombeamento deverá ser reduzida em cerca de 20% e o teste prolongado por mais 12 (doze) horas, devendo o nível estabilizar durante as últimas 6 (seis) horas.

A variação do nível de água dentro do poço deverá ser acompanhada com um medidor elétrico, sensível, com plaquetas numeradas metro a metro no cabo elétrico e com anéis intermediários sem numeração. O eletrodo do medidor elétrico deverá descer no poço em tubulação de proteção independente.

As interrupções acidentais, desde que haja acordo entre a contratada e a contratante, poderão ser compensadas mediante uma programação correspondente, para complementar o ensaio.

Deverá ser preenchida a planilha do teste de produção e recuperação nos tempos determinados pelo Manual de Operação e Manutenção de poços Tubulares Profundos do DAEE, ou conforme abaixo determinados:

- De 0 a 10 min, de minuto a minuto;
- De 10 a 18 min, de dois em dois minutos
- De 18 a 60 min de três em três minutos
- De 60 min a duas horas, de cinco em cinco minutos
- De duas horas a quatro horas, de 10 em 10 minutos.
- De quatro horas a seis horas, de 30 em 30 minutos.
- De seis horas ao fim do teste, de 60 em 60 minutos.

## **3. Teste de recuperação**

Concluído o teste de produção é iniciado imediatamente o teste de recuperação do poço. O procedimento do teste consiste na medida do tempo de recuperação do nível estático original do poço, isto é feito com o preenchimento da planilha fornecida obtida do Manual de Recuperação e Manutenção de Poços Tubulares Profundos do DAEE. O teste de recuperação será dado como concluído quando o nível d'água retornar à posição original ou próxima do nível estático inicial.

#### **4. Teste Escalonado**

Bomba com capacidade de extração de 200 m<sup>3</sup>/h a uma altura manométrica de 200 metros, durante três etapas de 2 horas cada, num total de 6 horas, usando-se Orifício Calibrado ou Hidrômetro. As etapas deverão ser de 60%, 80% e 100% da vazão total do teste de bombeamento.

##### **m. Verticalidade e alinhamento**

O poço está no vertical quando seu eixo concluir com a linha vertical que passa pelo centro da boca do poço e alinhado quando seu eixo é uma reta.

O teste constará da descida de um a haste rígida de 6 metros de comprimento, até 24 metros abaixo do nível dinâmico do poço livremente sem tocar nas paredes do poço.

##### **n. Desinfecção do poço**

Após inteiramente construído, o poço deverá ser completamente limpo retirando-se todos os materiais estranhos, inclusive ferramentas, madeiras, cordas, fragmentos de qualquer natureza, cimento, óleo, graxa, tinta de vedação ou espuma.

Em seguida, o poço deverá ser desinfetado com solução de cloro. A desinfecção deverá ser feita com solução de cloro que permita se ter um teor residual de 5 p.p.m. de cloro livre em todas as partes do poço, com repouso mínimo de 2 horas.

##### **o. Coleta de amostra de água para análise físico-química e bacteriológica**

A coleta de água deverá ser feita 12 horas após a desinfecção do poço para análise físico-químico e bacteriológico e deverá ocorrer após o bombeamento em descarga livre por um tempo mínimo de 2 (duas) horas, utilizando -se vasilhame adequado, fornecido pelo laboratório, desinfetado, e com volume compatível.



Antes da coleta, lavar a garrafa com água do poço e a seguir fazer a coleta diretamente da boca do poço. O prazo entre a coleta e a entrega da amostra do laboratório não deve exceder a 24 horas.

Durante a coleta da água devem ser feitas as determinações de pH e de temperatura da água da boca do poço. A amostra coletada por técnico autorizado, deverá ser conservada dentro do gelo durante o seu transporte até o local da análise. Observar as recomendações específicas do laboratório.

#### **p. Tamponamento do poço**

Depois de concluídas todas as etapas de construção e teste de produção do poço, o mesmo deverá ser lacrado com chapa soldada ou tampa rosqueável de maneira a impedir atos de vandalismo até sua utilização definitiva.

#### **q. Relatório técnico do poço**

É apresentado em modelos padronizados pelo DAEE, devidamente assinados pelo responsável técnico.

Relatório do poço

Perfis geológico e construtivo

Relatório de teste de produção e recuperação

Boletim de análise físico-química e bacteriológica

A contratada poderá apresentar também seus próprios modelos, caso queira, acompanhando os modelos padronizados

As análises físico -químicas e bacteriológicas deverão atender as tabelas da Portaria n. ° 2914 ou a Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, que através do Art. 864, inciso CXXXIII, que REVOGOU a Portaria nº 2914/2011.,

Será função da empresa contratada providenciar a Outorga junto aos órgãos competentes.

### **4. FISCALIZAÇÃO RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS**

O Contratante designará um técnico para acompanhar os trabalhos da construção do poço, na qualidade de fiscal que poderá suspender os trabalhos ou solicitar a substituição do funcionário do perfurador que não atender as especificações técnicas, e/ou que tenha procedimento ou comportamento inadequado às normas internas da Contratante

Os trabalhos de instalação do revestimento, cimentação, desenvolvimento, teste de produção e recuperação, desinfecção, coleta de amostras para a análise físico-química e bacteriológica e a verificação da

verticalidade e alinhamento somente poderá ser executado mediante a presença da fiscalização.

Constitui motivo para o não recebimento do poço pela fiscalização:

- Alinhamento ou verticalidade fora dos limites de tolerância;
- Perda do poço por deficiência operacional ou equipamento;
- Isolamento inadequado do aquífero superficial e/ou aquíferos indesejáveis;
- Deficiência de produção de água decorrente de má conclusão do poço;
- Turbidez superior a 1 NTU ou produção de areia superior a 10 mg/l;
- Falta de relatório técnico do poço;
- Não atendimento das obrigações legais;
- Não atendimento do previsto no item fiscalização;
- Não entrega das amostras do poço.

## 5. RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

O recebimento provisório – após o término da construção do poço, e entrega do relatório técnico e análise físico-química e bacteriológica e amostras do poço.

Recebimento definitivo – se dará após a utilização do poço durante o tempo de 6 (seis) meses, para o fim a que foi projetado.

## 6. GARANTIA DOS SERVIÇOS

A contratada é responsável pela garantia da qualidade dos materiais empregados, serviços realizados e previstos nesta especificação, especialmente contra defeitos de qualidade dos tubos de revestimento e filtros, vazamento nas luvas, devendo se ocorrer, ser corrigidos às próprias expensas.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Contratada deverá apresentar o certificado de garantia de todo o conjunto no término da obra, contra defeitos de fabricação e/ou projeto pelos prazos legais.

Eventuais substituições de marcas especificadas serão possíveis, desde que apresentadas com antecedência para aprovação da contratante, devendo os produtos, apresentar desempenho técnico equivalente ou superior aos anteriormente especificados.

Todos os produtos e materiais a ser utilizados devem obedecer às normas técnicas pertinentes e possuir a certificação mínima exigida para comprovação das características necessárias ao bom desempenho da estrutura.

Possíveis alterações, correções de qualquer tipo deverão ser apresentadas com antecedência para aprovação da Contratante.

A planilha orçamentária foi elaborada com base no Projeto Básico, assim quantidades dos serviços podem sofrer alteração perante as peculiaridades de cada local onde a obra será executada.

Fica fixado em 60 (sessenta) dias o prazo para execução total dos serviços do presente Termo de Referência.

Toda alteração, glosa ou aditivo dos quantitativos deverá ser autorizada pela Contratante

Em casos omissos ou divergentes a este Memorial Descritivo, a contratante agirá de maneira deliberativa.